UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS”

PRESENTADO POR:

MARIO NELSON ARGUETA ARANDA

YURI OSMANI JUÁREZ CUYUCH

CARMEN MARGARITA PAZ SERRANO

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DE 2010

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR :

ING. OSCAR RENÉ ERNESTO MONGE

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título:

“MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS”

Presentado por:

MARIO NELSON ARGUETA ARANDA
YURI OSMANI JUÁREZ CUYUCH
CARMEN MARGARITA PAZ SERRANO

Trabajo de Graduación Aprobado por :
Docentes Directores :

ING. JEREMÍAS CABRERA REGALADO
ING. MARIO ERNESTO FERNÁNDEZ FLORES

San Salvador, enero de 2010

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores :

ING. JEREMÍAS CABRERA REGALADO

ING. MARIO ERNESTO FERNÁNDEZ FLORES

AGRADECIMIENTOS

Sin duda alguna el primer y más grande agradecimiento debe ser para Dios Todopoderoso que me brindo entre otras cosas sabiduría, paciencia, inteligencia y unos buenos compañeros y asesores que llevaron a la culminación de este preciado documento.

A mi Padre y a mi Madre, así como a mis hermanos; Bessy, Karen, Sara, Ana, Juan y Raquel, que siempre me apoyaron a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis compañeros de tesis, Margarita y Osmani, así como también a Guillermo, Roberto, Rodolfo y Silsa, a los cuales más que compañeros los considero verdaderos amigos.

A mis hermanos de mi comunidad del Camino Neocatecumenal por su incondicional apoyo en todo momento.

A mis asesores, Ing. Jeremías Cabrera e Ing. Mario Fernandez, que siempre pusieron todo su conocimiento, paciencia y dedicación a lo largo del trabajo de graduación.

A la Universidad y a todo el personal docente que me formo profesionalmente.

A todos los miembros de APROPISA y demás productores de pirotécnicos que nos apoyaron.

Mario Nelson.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios todo poderoso por permitirme culminar esta etapa y por darme la fuerza necesaria para lograr este objetivo durante las situaciones difíciles que afronté.

A mis padres, tengo tanto que agradecerles no solo en este período sino en toda la vida por ser el mejor ejemplo para mí, por su amor, apoyo incondicional, paciencia, sacrificio, dedicación y consejos.

A mis hermanos, Lily y José, que estuvieron junto a mí brindándome su ayuda.

A nuestros asesores, Ing. Jeremías Cabrera e Ing. Mario Fernandez por habernos brindado su apoyo, confianza y por compartir sus conocimientos a travez de sus valiosas recomendaciones para el enriquecimiento de nuestro trabajo.

A la Inga. Jeannette de Pocasangre Directora de Trabajos de Graduación por su apoyo y comprensión, y a Roxana, secretaria de la Escuela de Ingeniería Industrial por su amabilidad y atención.

A mis compañeros de grupo por el trabajo en equipo para llevar adelante el trabajo de graduación.

A todos los que me apoyaron de una u otra forma y estuvieron presentes hasta el final de este proceso, pero que sus nombres no aparecen en esta pagina, igualmente muchísimas gracias…

Margarita.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION ..... *i*

OBJETIVOS DEL ESTUDIO ..... *iii*

ALCANCES Y LIMITACIONES ..... *iv*

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO ..... *v*

CAPITULO I: GENERALIDADES DEL ESTUDIO *1*

A. INTRODUCCION 2

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PIROTECNIA EN EL SALVADOR. 2

1.1. CIIU. 2

1.2. LA PIROTÉCNIA COMO ARTESANÍA NACIONAL 3

a) Clasificación de las Artesanías 4

b) Diferencia entre Artesanía y Manualidad. 4

c) Características de las empresas artesanales pirotécnicas 5

d) Clasificación de talleres artesanales según su tamaño. 5

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA FABRICACIÓN DE FUEGOS PIROTÉCNICOS 5

1.4. MODO DE TRABAJO DE LOS TALLERES PIROTECNICOS. 6

1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS PIROTÉCNICOS EN EL SALVADOR 7

a) Pirotécnicos para Fiestas Patronales 8

b) Pirotécnicos para Fiestas Navideñas. 9

1.6. CATÁLOGO DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS. 10

1.7. PRECIOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS 12

1.8. RIESGOS ASOCIADOS A LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA 12

1.9. ASOCIACIONES DE PRODUCTORES DE PIROTÉCNICOS SALVADOREÑAS 13

a) Asociación de Productores de Pirotécnicos Salvadoreños (APROPISA). 13

b) Asociación Cooperativa de Productores de Productos Pirotécnicos Libres de Trabajo Infantil (ACOPILTI). 16

1.10. INSTITUCIONES QUE BRINDAN APOYO AL SECTOR PIROTÉCNICO 16

a) Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MINTRAB) 16

b) Cámara Salvadoreña De Artesanos (CASART) 17

c) Cuerpo de Bomberos de El Salvador 18

d) Organización Internacional del Trabajo (OIT) 18

1.11. COMISIÓN TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y CONTROL DE ARTÍCULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS 19

1.12. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS 19

B. CONCEPTOS 22

1. DEFINICIONES BÁSICAS 22

2. LA CADENA DE SUMINISTRO: 22

2.1. CONCEPTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO: 22

2.2. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO 23

2.3. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO: 27

2.4. MANEJO DE LA CADENA DE SUMINISTROS (SCM) 28

2.5. PRINCIPIOS PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS 29

3. SISTEMAS 31
3.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS 32
3.2. DEFINICIÓN DE ENFOQUE DE SISTEMAS 32
4. LA CREACIÓN DE UNA “MARCA PROPIA.” 33
5. ENCUESTA 37
5.1. TIPOS DE CUESTIONARIOS. 37
5.2. TIPOS DE PREGUNTAS: 37
5.3. REGLAS PARA LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS: 39
5.4. ORGANIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL CUESTIONARIO: 39
6. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS FABRICADOS NACIONALMENTE 40
6.1. FABRICACIÓN DE MECHA. 40
6.2. FABRICACIÓN DE MORTEROS. 41
6.3. FABRICACIÓN DE METRALLETA. 42
6.4. FABRICACIÓN DE VOLCANCITO. 43
6.5. FABRICACIÓN DE COHETE DE VARA (COHETE DE TRUENO) 44
6.6. FABRICACIÓN DE ESTRELLITA 45
7. MATERIA PRIMA UTILIZADA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTO PIROTÉCNICO. 46
7.1. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA FABRICAR LA PÓLVORA 48
a) Aluminio 48
b) Azufre 49
c) Benzoato de Sodio 50
d) Carbón 50
e) Clorato de Potasio 51
f) Fosforo 52
8. PELIGROSIDAD DE LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS 53
8.1. RIESGO POR EXPLOSIÓN 53
a) Quemadura de Primer Grado 53
b) Quemadura de Segundo Grado 53
c) Quemadura de Tercer Grado 53
8.2. RIESGO POR INTOXICACIÓN 54
a) Cloratos 54
b) Nitratos 54
c) Fosforo 55
d) Aluminio 55
e) Azufre 55
f) Carbón 55
C. MARCO JURIDICO 56
1. CÓDIGO DE SALUD 56
1.1. ASPECTOS GENERALES 56
1.2. OBJETIVO DEL CÓDIGO DE SALUD 56
1.3. RESTRICCIONES DEL CÓDIGO DE SALUD A LA PIROTÉCNIA 56
2. LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES 57
2.1. ASPECTOS GENERALES 57
2.2. OBJETIVO DE LA PRESENTE LEY 57

2.3. RESTRICCIONES DE LA PRESENTE LEY A LA PIROTÉCNIA 57
3. REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACIÓN DE ARTÍCULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS PIROTÉCNICOS 59
3.1. ASPECTOS GENERALES 59
3.2. OBJETIVO DEL REGLAMENTO 60
3.3. RESTRICCIONES DEL REGLAMENTO A LA PIROTÉCNIA 60
4. LEY DE GRAVÁMENES RELACIONADOS CON EL CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES 61
4.1. ASPECTOS GENERALES 61
4.2. OBJETIVO DE LA LEY DE GRAVÁMENES 61
4.3. RESTRICCIONES DE LA LEY DE GRAVÁMENES A LA PIROTÉCNIA 62
5. DISPOSICIONES PARA LA VENTA DE PÓLVORA Y PRODUCTOS ELABORADOS DE TAL MATERIA 62
5.1. ASPECTOS GENERALES 62
5.2. OBJETIVO DE LAS DISPOSICIONES PARA LA VENTA DE PÓLVORA 62
5.3. RESTRICCIONES DE ESTAS DISPOSICIONES A LA PIROTÉCNIA 62
D. MARCO REFERENCIAL ORGANIZATIVO 63
1. CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA SEGÚN SU ESTRUCTURA LEGAL. 63
1.1. CLASIFICACION DE SOCIEDADES 63
a) De Las Clases De Sociedades De Personas 63
b) Sociedad Capital 66
c) Cooperativa 67
2. COMPARACION DEL LAS DISTINTAS FORMAS DE ASOCIACION EN EL SALVADOR. 70
E. MARCO CONTEXTUAL 73
1. EL TRABAJO INFANTIL EN LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA 73
1.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LOS QUE SE INVOLUCRAN MENORES 73
2. RIESGOS IDENTIFICADOS EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN 76
2.1. MECHA 76
2.2. MORTERO 77
2.3. METRALLETA 77
2.4. VOLCANCITOS 78
2.5. COHETE DE VARA 78
2.6. ESTRELLITA 80
CAPITULO II: DIAGNOSTICO Y CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO 81
A. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 82
1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 82
1.1. GENERAL 82
1.2. ESPECÍFICOS 82
2. DISEÑO DEL MÉTODO 82
3. TIPO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR 83
3.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN 83
3.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN 84
3.3. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN 85
4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS. 85
4.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACION SECUNDARIA 85

4.2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA 86
a) Entrevistas Abiertas 86
b) Entrevistas Estructuradas (Encuestas) 86
c) Videos 86
d) Fotografías 86
5. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 86
6. POBLACIÓN OBJETIVO DEL ESTUDIO. 87
6.1. CONSUMIDORES FINALES DE PIROTÉCNICOS 87
6.2. PROPIETARIOS DE COHETERÍAS 87
6.3. TRABAJADORES DE COHETERÍAS 87
7. DETERMINACION DE LA MUESTRA. 87
7.1. MUESTRA PARA CONSUMIDORES FINALES DE PIROTÉCNICOS. 87
7.2. MUESTRA PARA PROPIETARIOS DE COHETERÍAS. 89
7.3. MUESTRA PARA TRABAJADORES DE COHETERÍAS. 90
8. DISTRIBUCION DE LAS ENCUESTAS. 90
8.1. DISTRIBUCIÓN PARA CONSUMIDORES FINALES DE PIROTÉCNICOS. 91
8.2. DISTRIBUCIÓN PARA PROPIETARIOS DE COHETERÍAS. 91
8.3. DISTRIBUCIÓN PARA TRABAJADORES DE COHETERÍAS. 92
9. DEFINICIÓN DE AREAS A INVESTIGAR EN LAS ENCUESTAS. 92
9.1. ORGANIZACIÓN 92
9.2. HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 93
9.3. ACCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES SUFRIDAS 93
9.4. EDADES Y EXPERIENCIA EN EL TRABAJO 93
9.5. PRINCIPALES PRODUCTOS FABRICADOS 93
9.6. MATERIA PRIMAS 93
9.7. CONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y EMPÍRICOS QUE POSEEN LOS MIEMBROS DEL SECTOR. 93
9.8. MARCAS PROPIAS 93
10. DISEÑO Y ESTRUCTURA DE LAS ENCUESTAS. 94
11. ORGANIZACION Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 95
11.1. ANALISIS DE ENCUESTAS CONSUMIDORES FINALES DE PRODUCTOS PIROTECNICOS. 95
11.2. ANÁLISIS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A TRABAJADORES DE TALLERES PIROTECNICOS. 100
11.3. ANALISIS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A PROPIETARIOS DE TALLERES PIROTECNICOS. 109
12. INTERPRETACION DE LOS DATOS 123
12.1. PRINCIPALES RESULTADOS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A CONSUMIDORES 123
a) Productos Preferidos por los Consumidores 123
b) Características que deben poseer los Productos 123
c) Conocimiento que tienen las personas en general sobre la Pirotecnia 124
d) Opinión general de las personas en cuanto a la Pirotecnia 124
12.2. PRINCIPALES RESULTADOS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A TRABAJADORES Y PROPIETARIOS 125
a) Organización 125
b) Características de las personas dedicadas a la pirotecnia 125
c) Medidas de Seguridad aplicadas en el Trabajo 126
d) Siniestralidad del sector Pirotécnico 126
e) Capacitaciones Recibidas 126
f) Principales productos que son Fabricados 127
g) Ubicación geográfica de los talleres pirotécnicos. 127

13. LESIONES OCASIONADAS POR LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉNICOS 127
14. INFORMACIÓN OBTENIDA POR OBSERVACIÓN DIRECTA 128
14.1. CONDICIONES DE SEGURIDAD 128
14.2. MEDIDAS DE SEGURIDAD 130
14.3. ACCIDENTES DE TRABAJO 134
14.4. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL. 135
B. ANALISIS DEL MERCADO PIROTÉCNICO 137
1. ANALISIS DE LA DEMANDA 137
1.1. UBICACIÓN DEL MERCADO DE CONSUMO 137
1.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA 137
a) Método De Pronóstico De La Demanda A Utilizar 137
b) Demanda De Productos Pirotécnicos 138
2. ANALISIS DE LA OFERTA 143
2.1. OFERTA HISTÓRICA DE PIROTÉCNICOS 144
2.2. PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE PIROTÉCNICOS 144
3. DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA 145
4. COMERCIALIZACIÓN 146
4.1. CANALES DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS 146
a) Canal De Comercialización 146
b) Agentes De Comercialización 147
5. PRINCIPALES EMPRESAS PIROTECNICAS SALVADOREÑAS 148
6. MERCADO ABASTECEDOR 149
C. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA 151
1. ANALISIS DE LA PARTICIPACION. 152
1.1. ANALISIS DE INVOLUCRADOS. 152
1.2. ANALISIS DE PARTICIPACION/IMPLICADOS 155
2. ANÁLISIS DE PROBLEMAS 156
2.1. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA 156
a) Decaimiento del consumo de pólvora nacional 156
b) Falta de permisos para fabricación de pirotécnicos y compra de materia prima. 157
2.2. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA 158
a) CIERRE DE TALLERES PIROTECNICOS. 158
b) TALLERES PIROTÉCNICOS FABRICANDO DE MANERA CLANDESTINA 159
2.3. ANALISIS DE PROBLEMAS POR MEDIO DEL ARBOL DE PROBLEMAS 159
2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 162
3. ANALISIS DE OBJETIVOS POR MEDIO DEL ARBOL DE OBJETIVOS. 162
D. LOS DIFERENTES MODELOS DE ORGANIZACIÓN. 166
1. MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA 166
2. MODELO DE EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS 168
3. MODELO DE EMPRESA EMPRENDEDORA DE PRODUCTOS PIROTECNICOS 171
4. MODELO DE COOPERATIVA 174
5. MODELO DE EMPRESA INCUBADORA 177
E. EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA EL MODELO DE ORGANIZACION 180
1. CRITERIOS DE EVALUACION. 180

1.1. METODO DE EVALUACION DE CRITERIO CUALITATIVO. 181
2. EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION. 182
2.1. CUMPLIMIENTO LEGAL. 182
2.2. REDUCCIÓN DE ACCIDENTES. 182
2.3. ADECUACION A LAS NORMAS GUBERNAMENTALES. 183
2.4. SOSTENIBILIDAD. 183
2.5. FLEXIBILIDAD 184
2.6. BENEFICIO AL SECTOR META 184
2.7. INVERSION INICIAL 185
F. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO 187
1. INTRODUCCIÓN 187
2. DIAGRAMA DEL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS PIROTECNICOS 188
3. QUE ES LO QUE PERSIGUE LA EMPRESA TECNIFICADA: 189
4. REQUISITOS BASICOS PARA FORMAR EL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA. 189
5. ASPECTOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO 190
6. BASES DEL DISEÑO 191
7. TECNIFICACIÓN 191
8. DESCRIPCIÓN DE CARACTERISTICAS DEL MODELO 192
CAPITULO III: DISEÑO DETALLADO 193
A. METODOLOGIA GENERAL DEL DISEÑO 194
1. CRITERIOS PARA EL DISEÑO 194
2. DESCRIPCION GENERAL DEL DISEÑO 195
2.1. ENFOQUE SISTEMICO 195
2.2. CADENA DE SUMINISTROS 195
2.3. INGENIERIA DEL PROYECTO 199
2.4. HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 199
2.5. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA 199
2.6. ORGANIZACIÓN 200
3. DIAGRAMA GENERAL DEL DISEÑO 201
B. MARCO LEGAL PARA EL DISEÑO TECNICO DE LOS TALLERES PIROTÉCNICOS 203
1. LEGISLACION NACIONAL Y OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN AL DISEÑO 203
1.1. LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES 203
1.2. REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACIÓN DE ARTÍCULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS PIROTÉCNICOS. 205
1.3. REGLAMENTO ESPECIAL EN MATERIA DE SUSTANCIAS, RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS 208
1.4. DISPOSICIONES DEL CUERPO DE BOMBEROS 210
1.5. LEY GENERAL DE ASOCIACIONES COOPERATIVAS 211
1.6. NORMATIVAS INTERNACIONALES DE APLICACIÓN AL DISEÑO 211
RECOMENDACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS 211
C. SUBSISTEMAS QUE INTEGRAN EL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA 213
1. SUBSISTEMA DE MERCADEO Y VENTAS 213

1.1. CONSIDERACIONES PARA DEFINIR LA ESTRATEGIA DE MERCADEO. 213
1.2. PRODUCTO 213
1.3. COMPETENCIA 217
1.4. PRECIO 218
1.5. OTRAS ESTRATEGIAS DE PRECIO 219
1.6. PLAZA: SEGMENTACION DE USUARIOS FINALES DE PIROTECNICOS 220
1.7. SEGMENTACION DE LOS CLIENTES DIRECTOS DE LA EMPRESA TECNIFICADA 221
1.8. DISTRIBUIDORES. 221
1.9. VENDEDORES DE TEMPORADA. 226
1.10. ALCALDIAS MUNICIPALES 226
1.11. PRONOSTICO DE VENTAS. 229
1.12. PROMOCION. 230
1.13. MARCA PROPIA 232
1.14. VENTA DE LOS PRODUCTOS PIROTÉCNICOS. 233
1.15. DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO OPERATIVO MERCADEO Y VENTA. 237
1.1. SUBSISTEMA DE PROVISION Y DISTRIBUCION DE PRODUCTO. 240
a) Provisión: Gestión De Suministros De Materias Primas. 240
b) Consideraciones De Provisión Y Distribución 241
c) Políticas De Inventario Para La Bodega De Materias Primas 241
d) Políticas De Inventarios Para La Bodega De Producto Terminado. 242
e) Políticas De Abastecimiento (Compras) 242
f) Planificación De Compras De Materia Prima E Insumos 242
g) Lineamientos De Recepción De Materia Prima 242
h) Registro De Los Proveedores 243
i) Órdenes De Compra 243
j) Distribución: Transporte De Materia Prima Y Productos Pirotécnicos. 244
k) Otras Consideraciones En El Transporte De Pirotécnicos 246
l) Hojas De Vida De Vehículo De Transporte 248
m) Lista De Chequeo Del Vehículo De Transporte. 249
n) Diagrama Del Procedimiento Operativo. 250
1.2. SUBSISTEMA PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION. 252
a) objetivos Del Control Y Planificación De La Producción. 252
b) Formatos Para La Planificación De Requerimientos De Materias Primas. 253
c) Programación De La Producción. 259
d) Indicadores De Desempeño 263
e) Diagrama Operativo Del Subsistema 268
1.3. RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL 270
a) Apoyo Al Municipio De El Carmen 270
b) Estrategias Migratorias Para Los Artesanos Pirotécnicos. 271
D. PROPUESTA DISEÑO DEL PRODUCTO-PROCESO PRODUCTIVO (SUBSISTEMA PRODUCCION) 272
1. DISEÑO DEL PRODUCTO 272
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 272
1.2. PROCESO DE FABRICACIÓN 277
2. FASES QUE CONFORMAN EL PROCESO PRODUCTIVO 284
3. MANEJO PRODUCTOS TERMINADOS. 286

3.1. LOGO Y MARCA DEL PRODUCTO 286
3.2. EMPAQUE INDIVIDUAL DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS 287
3.3. EMPAQUE EN CAJAS DE LOS PRODUCTOS PIROTÉCNICOS 287
3.4. FORMA DE MANEJO DE LOS PRODUCTOS PIROTÉCNICOS 289
4. DEMANDA A SATISFACER POR EL TALLER MODELO 290
5. DETERMINACION DEL ESCENARIO DE PRODUCCION 292
5.1. ESCENARIO 1. PRODUCCIÓN CONSTANTE A LO LARGO DE TODO EL AÑO 292
5.2. ESCENARIO 2. PRODUCCIÓN A 1 TURNO A 6 MESES. 293
5.3. ESCENARIO 3. PRODUCCIÓN A 2 MESES EN 3 TURNOS 294
5.4. ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN. 294
a) Mano de Obra Directa: 294
b) Maquinaria y Equipo 295
c) Gastos Indirectos de Fabricación. 295
d) Construcción de Instalaciones 297
6. PLANIFICACION DE LA PRODUCCION 298
6.1. POLÍTICAS DE HORARIOS 298
6.2. POLÍTICAS DE INVENTARIO 299
6.3. CALCULO DEL PRONÓSTICO DE STOCK, PRODUCCIÓN Y VENTAS 299
7. BALANCE DE MATERIALES 302
8. REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS 305
8.1. REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS 305
8.2. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS 306
8.3. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA. 314
8.4. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL PARA LAS FASES DE FABRICACIÓN 315
8.5. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL COMPLEMENTARIO EN EL TALLER 320
8.6. REQUERIMIENTOS DE EQUIPO PARA EL TALLER 321
9. DISEÑO DE LAS FACILIDADES FÍSICAS 334
9.1. DISEÑO DE LOS MODULOS DE PRODUCCIÓN 335
9.2. DISTANCIAS EXIGIDAS POR LA LEGISLACIÓN NACIONAL 343
9.3. ESPACIOS COMPLEMENTARIOS EN LA EMPRESA TECNIFICADA 348
9.4. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA PROPUESTA 359
E. LOCALIZACION 362
1. MACROLOCALIZACIÓN 362
1.1. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION 362
1.2. FACTORES A CONSIDERAR PARA ANALISIS DE MUNICIPIOS 363
1.3. EVALUACIÓN PARA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA 367
1.4. LOCALIZACIÓN SELECCIONADA 369
2. MICROLOCALIZACION 370
F. ORGANIZACIÓN (SUBSISTEMA ADMINISTRACION DE COOPERATIVA) 372
1. PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA TECNIFICADA COMO FIGURA JURIDICA DE ASOCIACION COOPERATIVA DE PIROTECNICOS. 374
2. MANUAL DE FUNCIONES LA ASOCIACIÓN COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS DE EL SALVADOR 375
3. MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS DE LA ASOCIACIÓN COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS DE EL SALVADOR 386

4. PROCESO PARA LA CONSTITUCION DE UNA ASOCIACION COOPERATIVA. 395
4.1. CONFORMACION DE COMITÉ DE FUNDACION. 395
4.2. CONSTITUCION DE LA COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS. 397
4.3. ELABORACION DE ESTATUTOS 398
4.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN 399
4.5. PROCESOS GENERALES DE LA COOPERATIVA 399
G. COSTEO DEL PRODUCTO 405
1. GASTOS GENERALES 405
2. COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN 406
3. UTILIDAD DE LA EMPRESA 408
4. EJEMPLO PRÁCTICO 409
5. INFORMACION FINANCIERA 411
6. NORMAS INTERNACIONALES DE INFORMACIÓN FINANCIERA NIIF APLICABLES AL SECTOR COOPERATIVO 413
7. CATALOGO DE CUENTAS 413
H. APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA INDUSTRIA PIROTECNICA 428
1. DISEÑO DE PROPUESTA 428
2. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL 452
3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DEL TALLER 453
4. ELABORACIÓN DE FORMATOS NECESARIOS PARA EL CONTROL Y LA INSPECCIÓN DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES DEL TALLER 456
5. PROPUESTAS DE FICHAS Y LISTAS DE CHEQUEO PARA EL CONTROL E INSPECCION DE LOS PUESTOS DE TRABAJO 461
I. PAUTAS PARA LA HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 485
1. GENERALIDADES 485
2. MAPA DE RIESGOS DEL TALLER PIROTÉCNICO 486
3. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES Y PRODUCTOS 488
4. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN EL ENVASE DE MATERIALES Y PRODUCTOS 490
5. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y PRODUCTOS 491
6. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN LA PRODUCCIÓN DE PIROTECNICOS 493
ANTES DE COMENZAR EL TRABAJO 494
DURANTE EL TRABAJO. 494
AL FINALIZAR EL TRABAJO 495
7. PROTECCIÓN PERSONAL DE LOS TRABAJADORES DEL TALLER. 495
7.1. CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL 495
7.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL MÁS UTILIZADOS 496
8. PAUTAS EN CUANTO AL ORDEN, LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN EL TALLER 498
8.1. ORDEN Y LIMPIEZA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO 499
8.2. TRATAMIENTO DE RESIDUOS 499
9. LA NORMA OHSAS 18000 500
9.1. ANTECEDENTES DE LA NORMA OHSAS 18000 500
9.2. GUÍA DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO 501
10. SUPERVISIÓN DEL TRABAJO OPERATIVO 522
10.1. PERIODICIDAD: CUANDO SE REALIZARA LA SUPERVISION 522

10.2. ACTIVIDADES PREVIAS A LA SUPERVISIÓN 523
10.3. ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN 524
10.4. ACTIVIDADES POSTERIORES A LA SUPERVISIÓN 525

CAPÍTULO IV: ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO 529

OBJETIVOS 530

METODOLOGIA 531

A. ESTUDIO ECONOMICO 532
1. INVERSIONES DEL PROYECTO 532
1.1. INVERSIONES FIJAS 532
1.2. CAPITAL DE TRABAJO 536
2. FINANCIAMIENTO 542
2.1. BANCO MULTISECTORIAL DE INVERSIONES (BMI) A TRAVÉS DEL BFA 542
2.2. BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA (BCIE) A TRAVÉS DEL BFA 543
2.3. SISTEMA COOPERATIVO FINANCIERO FEDECACES 543
2.4. SELECCIÓN DE LA FUENTE DE FINANCIAMIENTO 543
2.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO 544
2.6. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO 545
3. DETERMINACION DEL SISTEMA DE COSTOS 548
3.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES 548
3.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS UNITARIOS 550
3.3. VENTAS 552
3.4. PUNTO DE EQUILIBRIO 552
3.5. DETERMINACIÓN DEL MARGEN DE SEGURIDAD 553
4. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA 554
4.1. FLUJO DE EFECTIVO 554
4.2. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA 558
4.3. BALANCE GENERAL PROFORMA 558

B. EVALUACIONES DEL PROYECTO 559
1. INDICADORES ECONOMICOS-FINANCIEROS 559
1.1. TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR) 559
1.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN) 559
1.3. TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION 561
2. ANALISIS DE SENSIBILIDAD 561
2.1. ESCENARIO 1 562
2.2. ESCENARIO 2 562
2.3. ESCENARIO 3 562
2.4. ESCENARIO 4 563
3. RAZONES FINANCIERAS 563
4. RECOMENDACIONES PARA LOS RESULTADOS OBTENIDOS 565

C. EVALUACION AMBIENTAL 567
1. DESECHOS LIQUIDOS 567
2. DESECHOS SÓLIDOS 567
3. EMISIONES A LA ATMOSFERA 567

4. MOLESTIAS 568
D. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 572
E. EVALUACION SOCIAL 575
1. METODOLOGIA DE CUANTIFICACION DE COSTOS 576
2. GENERACIÓN DE EMPLEO 578
3. CANTIDAD DE FAMILIAS BENEFICIADAS: 579
4. EL PROYECTO DISMINUIRÁ LA CANTIDAD DE ACCIDENTES DE TRABAJADORES DIRECTOS A NIVEL NACIONAL 580
5. EL PROYECTO CONTRIBUIRÁ A DISMINUIR LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES 581
6. EL PROYECTO AHORRARA AL ESTADO GASTOS DE HOSPITALIZACIÓN POR NIÑOS QUEMADOS 583
7. REDUCCIÓN DEL TRABAJO INFANTIL EN LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA. 584
8. ERRADICACIÓN DE LA CLANDESTINIDAD Y DECOMISO DE PRODUCTOS. 586
9. POSIBLES EXPORTACIONES A FUTURO 586
10. RESUMEN DE BENEFICIOS SOCIALES DERIVADOS DEL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA, APLICADO A UNA COOPERATIVA. 586
11. FLUJO NETO DE EFECTIVO SOCIAL 588
12. TMAR SOCIAL 589
13. VAN SOCIAL 589
F. EVALUACION DE GÉNERO 590
G. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN 595
1. DONACIONES COMO FUENTE DE FINANCIAMIENTO 595
1.1. REQUISITOS PARA APLICAR A COOPERACIÓN INTERNACIONAL 595
1.2. CRITERIOS PARA SOLICITAR DONATIVOS EN GLOBAL FUND FOR WOMEN 596
Panorama General 596
Requisitos Para Aplicar 596
Prioridades 596
Proceso De Revisión 596
Requisitos Urgentes 596
Formulario De Aplicación 597
Información De Contacto 597
Descripción Del Problema 597
Información Del Grupo 597
Gobierno Y Estructura 597
Información Sobre Políticas Públicas 597
Información Financiera 597
1.3. PROGRAMA DE USAID PARA LA PROMOCIÓN DE OPORTUNIDADES ECONÓMICAS 598
1.4. GRUPO BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO 598
1.5. AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA) 599
2. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN 599
2.1. DESCRIPCION DE SUBSISTEMAS 599
2.2. DESCRIPCIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO. 600
2.3. DESGLOSE DE OBJETIVOS 603
2.4. POLITICAS Y ESTRATEGIAS 604
3. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO 611

4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO 615
5. MODULOS DE CAPACITACIÓN 620
5.1. MODULO DE CAPACITACIÓN: ASOCIACIONES COOPERATIVAS 620
5.2. PROGRAMA DE FORMACION TECNICA. 627
CONCLUSIONES 631
BIBLIOGRAFÍA 633
GLOSARIO TÉCNICO 634
ANEXOS 637

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: DIFERENCIA ENTRE ARTESANÍA Y MANUALIDAD. 4
CUADRO 2: PRECIOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS PIROTÉCNICOS NACIONALES 12
CUADRO 3: COHETERÍAS ASOCIADAS A APROPISA POR DEPARTAMENTO 15
CUADRO 4: COHETERÍAS ASOCIADAS A APROPISA EN EL DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR 15
CUADRO 5: EMPRESAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS DE EL SALVADOR 19
CUADRO 6: DETALLE DE PAÍSES DE IMPORTACIÓN DE PIROTÉCNICOS EN EL SALVADOR EN USD$. 20
CUADRO 7: DETALLE DE PAÍSES DE IMPORTACIÓN DE PIROTÉCNICOS EN EL SALVADOR EN KG. 20
CUADRO 8: DETALLE DE PAÍSES DE EXPORTACIÓN DE PIROTÉCNICOS EN EL SALVADOR EN USD$. 20
CUADRO 9: DETALLE DE PAÍSES DE EXPORTACIÓN DE PIROTÉCNICOS EN EL SALVADOR EN KG. 21
CUADRO 10: MEZCLA DE PÓLVORA PARA MORTEROS 42
CUADRO 11: COMPONENTES DE LA PÓLVORA 46
CUADRO 12: MATERIALES USADOS PARA FABRICAR PRODUCTOS PIROTÉCNICOS 47
CUADRO 13: DISTANCIAS DE CENTROS DE FABRICACIÓN DE PIROTÉCNICOS EXIGIDAS POR LA LEY 58
CUADRO 14: CUADRO CUANTITATIVO DE COMPARACION DE FIGURAS ORGANIZACIONALES. 71
CUADRO 15: CUADRO COMPARATIVO DE IMPUESTOS DE UNA SOCIEDAD MERCANTIL VS UNA ASOCIACION COOPERATIVA. 71
CUADRO 16: TIPOS BÁSICOS DE ALCANCES DE UNA INVESTIGACIÓN 85
CUADRO 17: POBLACIÓN DE 10 AÑOS Y MÁS POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN ENCUESTA DE HOGARES DE PROPÓSITOS MÚLTIPLES 1991-2006 88
CUADRO 18: TOTAL DE PERSONAS Y FAMILIAS POR DEPARTAMENTO 89
CUADRO 19: CANTIDAD TOTAL DE ENCUESTAS A EJECUTAR 90
CUADRO 20: DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS CONSUMIDORES FINALES 91
CUADRO 21: DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS PARA PROPIETARIOS POR DEPARTAMENTO SEGÚN NÚMERO DE COHETERÍAS 91
CUADRO 22: DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS PARA TRABAJADORES POR DEPARTAMENTO SEGÚN NÚMERO DE COHETERÍAS 92
CUADRO 23: IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS AÑOS 2000-2006 139
CUADRO 24: TOTAL PRODUCIDO EN CONCEPTO DE PIROTÉCNICOS SEGÚN VII CENSO ECONÓMICO 2005, RELATIVO AL AÑO 2004 139
CUADRO 25: CONSUMO APARENTE NACIONAL DE PIROTÉCNICOS 141
CUADRO 26: VARIABLE PARA PROYECTAR EL CONSUMO APARENTE 141
CUADRO 27: DEMANDA FUTURA NACIONAL DE PIROTÉCNICOS 143
CUADRO 28: OFERTA HISTÓRICA DE PIROTÉCNICOS 144
CUADRO 29: PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE PIROTÉCNICOS 145
CUADRO 30: DEMANDA INSATISFECHA DE PIROTÉCNICOS 145
CUADRO 31: PRINCIPALES EMPRESAS PIROTÉCNICAS SALVADOREÑAS 148
CUADRO 32: ANÁLISIS DE LOS INVOLUCRADOS EN LA PIROTECNIA NACIONAL 153
CUADRO 33: DETALLE DE LOS IMPUESTOS APLICABLES A LOS PRODUCTOS IMPORTADOS 157
CUADRO 34: DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS 181
CUADRO 35: PONDERACIÓN DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 182
CUADRO 36: EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 186
CUADRO 37: CRITERIOS PARA EL DISEÑO 194
CUADRO 38: COMPARACION FORMA DE TRABAJO ACTUAL - FORMA DE TRABAJO PROPUESTA CON EL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA. 197

CUADRO 39: DESCRIPCION DE CRITERIOS DE EVALUACION 216
CUADRO 40: EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE PRODUCTO 217
CUADRO 41: COMPETENCIA DIRECTA DE LA EMPRESA TECNIFICADA 217
CUADRO 42: PRECIOS DE LOS PRODUCTOS PIROTÉCNICOS AEREOS NACIONALES 219
CUADRO 43: BONIFICACION POR COMPRAS 219
CUADRO 44: TOTAL DE PERSONAS Y FAMILIAS POR DEPARTAMENTO 220
CUADRO 45: CLASIFICACION DE CLIENTES SEGÚN MONTO A COMPRAR 222
CUADRO 46: CLASIFICACION DE DISTRIBUIDORES Y PRONOSTICO DE COMPRA POR DISTRIBUIDOR 223
CUADRO 47: PRONOSTICO DE COMPRA VENDEDORES DE TEMPORADA 226
CUADRO 48: ALCALDIAS COMPRENDIDAS EN EL ALCANCE 227
CUADRO 49: PRONOSTICO DE VENTA ALCALDIAS 228
CUADRO 50: PRONOSTICO DE VENTAS MENSUALES AÑO 1 229
CUADRO 51: CALENDARIO DE FIESTAS PATRONALES DEFINIDAS EN EL ALCANCE DE COMERCIALIZACION 234
CUADRO 52: CONTROL DE INGRESO DE MATERIA PRIMA 243
CUADRO 53: CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES E INSUMOS 243
CUADRO 54: CONTROL DE PROVEEDORES 243
CUADRO 55: ORDEN DE COMPRA 244
CUADRO 56: CLASIFICACION DE EXPLOSIVOS 245
CUADRO 57: CONTROL DE SERVICIOS 248
CUADRO 58: CONTROL DE COMBUSTIBLE Y KILOMETRAJE 248
CUADRO 59: PROMEDIO DE CONSUMO DE VEHICULO POR 100 KM 249
CUADRO 60: LISTA DE CHEQUEO VERHICULO DE TRANSPORTE 249
CUADRO 61: SUBPRODUCTOS ELABORADOS CON CARCASAS ESFÉRICAS 274
CUADRO 62: MEZCLAS PARA FABRICAR PÓLVORA UTILIZADA EN LAS CARCASAS ESFÉRICAS. 276
CUADRO 63: FASES DE FABRICACION A TECNIFICAR 278
CUADRO 64: FASES Y PUESTOS NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE ARTIFICIOS AÉREOS. 284
CUADRO 65: PRODUCCIÓN NACIONAL DE PIROTÉCNICOS HISTÓRICA 290
CUADRO 66: PRODUCCIÓN NACIONAL DE PIROTÉCNICOS PROYECTADA 291
CUADRO 67: VENTA DE PIROTÉCNICOS ANUAL PROYECTADA PARA EL TALLER 291
CUADRO 68: VENTA DE PIROTÉCNICOS MENSUAL PROYECTADA (AÑO 1) 292
CUADRO 69: RESUMEN DE COSTOS DE ESCENARIOS DE PRODUCCION. 297
CUADRO 70: DÍAS HÁBILES PARA EL PRIMER AÑO 299
CUADRO 71: VENTA DE PIROTÉCNICOS MENSUAL PROYECTADA (AÑO 1) 300
CUADRO 72: RESUMEN STOCK-PRODUCCION-VENTAS POR MES AÑO 1 301
CUADRO 73: RESUMEN STOCK-PRODUCCION-VENTAS POR AÑO. 301
CUADRO 74: UNIDADES A PLANIFICAR PRODUCIR PARA LAS CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 301
CUADRO 75: UNIDADES A PLANIFICAR PRODUCIR PARA LAS CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 302
CUADRO 76: RESUMEN DE MEZCLA DE PÓLVORA UTILIZADA POR CARCASA ESFÉRICA 303
CUADRO 77: CANTIDAD MENSUAL DE MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DEL PRIMER AÑO 305
CUADRO 78: CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DEL PRIMER AÑO 305
CUADRO 79: CANTIDAD REAL ANUAL DE MATERIAL PRIMAS REQUERIDAS PARA AÑOS DEL 2 AL 5 306
CUADRO 80: ENVASES Y VASOS NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 307
CUADRO 81: ENVASES Y VASOS NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 307
CUADRO 82: TUBO DE PVC NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 308
CUADRO 83: TUBO DE PVC NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 308
CUADRO 84: CEMENTO NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 309

CUADRO 85: : CEMENTO NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 309
CUADRO 86: PAPEL DE EMPAQUE Y PAPEL GLASÍN NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 309
CUADRO 87: PAPEL DE EMPAQUE Y PAPEL GLASÍN NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 310
CUADRO 88: CORDEL DE ALGODÓN NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 310
CUADRO 89: CORDEL DE ALGODÓN NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 311
CUADRO 90: PEGAMENTO NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 311
CUADRO 91: PEGAMENTO NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 311
CUADRO 92: ETIQUETAS NECESARIAS PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 1) 312
CUADRO 93: ETIQUETAS NECESARIAS PARA LA FABRICACIÓN DE CARCASAS ESFÉRICAS (AÑO 2 AL AÑO 5) 312
CUADRO 94: REQUERIMIENTOS DE TUBOS, BASES Y CAJAS INDIVIDUALES (AÑO 1) 312
CUADRO 95: REQUERIMIENTOS DE TUBOS, BASES Y CAJAS INDIVIDUALES (AÑO 2 AL AÑO 5) 313
CUADRO 96: REQUERIMIENTOS DE CAJAS DE CARTÓN CORRUGADO (AÑO 1) 313
CUADRO 97: REQUERIMIENTOS DE CAJAS DE CARTÓN CORRUGADO (AÑO 2 AL AÑO 5) 313
CUADRO 98: MAQUINARIA NECESARIA PARA LA FABRICACIÓN DE TUBO CON TRES CARCASAS ESFÉRICAS. 314
CUADRO 99: FASES Y PUESTOS NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE ARTIFICIOS AÉREOS. 315
CUADRO 100: REQUERIMIENTOS DE PERSONAL PARA LAS FASES DE PRODUCCIÓN DEL TALLER MODELO 319
CUADRO 101: RESUMEN DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE ARTIFICIOS AÉREOS. 320
CUADRO 102: REQUERIMIENTOS DE MUEBLES PARA LAS FASES DE FABRICACIÓN 321
CUADRO 103: ESPECIFICACIONES DE LOS MUEBLES PARA LAS FASES PRODUCTIVAS 322
CUADRO 104: REQUERIMIENTOS DE MUEBLES PARA CONTROL DE PRODUCCIÓN 322
CUADRO 105: REQUERIMIENTOS DE MUEBLES PARA LAS BODEGAS 323
CUADRO 106: REQUERIMIENTOS DE EQUIPO ELECTRÓNICO. 324
CUADRO 107: TOTAL DE REQUERIMIENTOS DE HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS 326
CUADRO 108: PRECIOS Y ESPECIFICACIONES DE HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS 327
CUADRO 109: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA MANEJADA EN BODEGA DE MATERIA PRIMA 328
CUADRO 110: CANTIDAD DE INSUMOS MANEJADOS EN BODEGA DE MATERIA PRIMA 328
CUADRO 111: CLASIFICACIÓN PARA LA BODEGA DE MATERIA PRIMA 329
CUADRO 112: ESTANTERÍA NECESARIA PARA LA BODEGA DE MATERIA PRIMA 330
CUADRO 113: ESTANTERÍA NECESARIA PARA LA BODEGA DE HERRAMIENTAS. 331
CUADRO 114: REQUERIMIENTOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL 332
CUADRO 115: ESPECIFICACIÓN DE EQUIPO DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS. 333
CUADRO 116: REQUERIMIENTOS DE EQUIPO COMPLEMENTARIO 333
CUADRO 117: ÁREA PARA EL MÓDULO DE FABRICACIÓN DE MEZCLA 338
CUADRO 118: ÁREA PARA LA MÓDULO DE FABRICACIÓN DE MECHA 339
CUADRO 119: NORMAS OSHA PARA SERVICIOS SANITARIOS 355
CUADRO 120: REQUERIMIENTOS DE EQUIPO PARA EL ÁREA DE RECIBO Y DESPACHO 356
CUADRO 121: MOBILIARIO Y EQUIPO PARA LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS 357
CUADRO 122: RESUMEN DE ÁREAS DE LA EMPRESA TECNIFICADA 360
CUADRO 123: CUADRO CUANTITATIVO DE COMPARACION DE FIGURAS ORGANIZACIONALES. 372
CUADRO 124: CUADRO COMPARATIVO DE IMPUESTOS DE UNA SOCIEDAD MERCANTIL VS UNA ASOCIACION COOPERATIVA. 373
CUADRO 125: FASES Y PUESTOS NECESARIOS PARA LA FABRICACIÓN DE ARTIFICIOS AÉREOS. 452
CUADRO 126: PUNTOS CRITICOS DE CONTROL 453

CUADRO 127: SIMBOLOGÍA DE RIESGOS A UTILIZAR 486
CUADRO 128: SIMBOLOGIA DE SEÑALIZACION DE PROHIBICION 508
CUADRO 129: SIMBOLOGIA DE SEÑALIZACION DE RIESGO ELECTRICO 509
CUADRO 130: SIMBOLOGIA DE SEÑALIZACION USO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL 510
CUADRO 131: SIMBOLOGIA DE SEÑALIZACION SEGURIDAD 511
CUADRO 132: SIMBOLOGIA DE SEÑALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS 513
CUADRO 133: INVENTARIO DE RIESGOS PARA UTILIZACION DE EPI 516
CUADRO 134: RESUMEN DEL COSTO TOTAL DE EDIFICACIONES 533
CUADRO 135: RESUMEN DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO 534
CUADRO 136: INVERSIÓN FIJA TOTAL PARA EL MODELO DE EMPRESA 536
CUADRO 137: MONTO DE CAJA O EFECTIVO PARA CAPITAL DE TRABAJO 541
CUADRO 138: MONTO TOTAL DEL CAPITAL DE TRABAJO 541
CUADRO 139: INVERSIÓN TOTAL PARA EL MODELO DE EMPRESA 542
CUADRO 140: AMORTIZACIÓN MENSUAL DE LA DEUDA CON FEDECACES 546
CUADRO 141: RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN 548
CUADRO 142: RESUMEN DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN 548
CUADRO 143: RESUMEN DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN 549
CUADRO 144: RESUMEN DE LOS COSTOS TOTALES 549
CUADRO 145: DETALLE DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES ANUALES 551
CUADRO 146: DESECHOS GENERADOS POR LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TALLER 568
CUADRO 147: COMPARACIÓN ENTRE ACB, AMC, ACI 577
CUADRO 148: DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES SOCIALES DEL SECTOR PIROTÉCNICO. 577
CUADRO 149: COSTOS ESTIMADOS DE ATENCIONES DE CASOS LESIONES POR PÓLVORA, ATENDIDAS EN LOS SERVICIOS DE SALUD. MSPAS, TEMPORADA 2006 583
CUADRO 150: REDUCCIÓN DE LESIONES POR PÓLVORA. 584
CUADRO 151: GENERACIÓN DE INGRESOS POR BENEFICIOS SOCIALES 586
CUADRO 152: GENERACIÓN DE AHORRO O COSTOS DE OPORTUNIDAD POR EMPRESA TECNIFICADA 586
CUADRO 153: GENERACIÓN DE AHORRO O COSTOS DE OPORTUNIDAD 587

INTRODUCCION

En los últimos años la Pirotecnia en El Salvador ha sido fuertemente criticada por diversos sectores sociales y gubernamentales, por la misma naturaleza y peligrosidad que éstos representan tanto a nivel de las personas que trabajan en su fabricación, comunidades en que se ubican, así como para los usuarios finales.

Las empresas pirotécnicas nacionales generan una cantidad de productos, de los cuales casi un 90%[1] son de naturaleza explosiva, éstos en los últimos años han provocado pérdidas humanas y económicas debido a los constantes riesgos que representan; es de recalcar que la pirotecnia nacional no ha alcanzado un nivel tecnológico avanzado, sino mas bien se trabaja de forma artesanal y en gran medida de manera informal, a esto se suma que no están debidamente autorizadas ni registradas para funcionar como tales; todo esto ha provocado que se aprueben estrictas regulaciones por parte del gobierno destinadas a evitar los accidentes de trabajo, esta situación provoca que actualmente el sector presente dificultades para operar y tienda a desaparecer si no se presenta una solución integral para todos los interesados.

En tal sentido y con miras a buscar mejoras en las condiciones de vida de todos los sectores involucrados específicamente a los productores asociados en la Asociación de Productores Pirotécnicos (APROPISA), se hace necesario el presente estudio como respuesta a la necesidad de crear condiciones seguras de trabajo en dicha industria y de establecer los lineamientos que permitirán formalizar los talleres que integran este sector. El presente estudio se enfocara en tecnificar la gestión, tanto en el rubro de comercialización como en el de fabricación, manejo de los productos, transporte y ventas. Todo lo anterior con la finalidad de crear una utilidad económica en todos los niveles de la cadena de valor y sobre todo el disminuir los accidentes laborales que se derivan del trabajo en el sector fabricante de pirotecnia.
La propuesta de solución "Modelo de empresa tecnificada para la fabricación de pirotécnico" será desarrollada a lo largo de una serie de etapas:

En la primera etapa "Diagnostico" se presenta información teórica sobre conceptos importantes, análisis del marco jurídico en el cual está regulado el sector, aspectos teóricos referentes a la pirotecnia, antecedentes, procesos de fabricación utilizados, riesgos derivados de las condiciones de trabajo, productos comercializados y fabricados en el país y sus precios, así como el marco contextual, seguido de la determinación del universo y la muestra, el diseño de las encuestas y la tabulación y análisis de la información primaria del sector. Por otra parte se presenta el diagnóstico del sector pirotécnico. En este apartado se analiza la información primaria y secundaria recolectada por medio del enfoque de marco lógico, análisis de implicados, árbol de problemas, análisis de problemas y objetivos

En la segunda etapa "diseño" en la cual se establecen todos los requerimientos necesarios para la operación eficaz del "*Modelo de empresa tecnificada para fabricación de productos pirotécnicos".* Se explica el funcionamiento de todos los subsistemas que la integraran y se detallan las áreas claves de la cadena de suministros que deben ser atendidas con el objeto de mejorar la estructura técnica y operativa de los talleres.

[1]Según los resultados obtenidos en la tabulación de las encuestas a propietarios de coheterías,

En la tercera etapa o económica-financiera se establecen la inversión total del proyecto, se desarrolla el sistema de costos planteado en la etapa de diseño, se realizan las respectivas evaluaciones y valoraciones del proyecto desde el punto de vista económico, financiero, social, ambiental y género; y se propone el plan de implementación del mismo.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de un modelo de empresa tecnificada, que tenga como finalidad la fabricación de productos pirotécnicos y establecer nuevas opciones de hacer negocio para los miembros de APROPISA, y contribuir a la permanencia del sector pirotécnico en el ámbito económico del país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la situación actual en los talleres pirotécnicos de El Salvador y los factores externos que influyen en trabajo de este sector.

- Identifica el problema principal que afronta la pirotecnia nacional analizando todos los factores internos y externos que influyen en la situación actual de los talleres pirotécnicos.

- Proponer y documentar un modelo replicable de empresa tecnificada, que cumplan con las condiciones establecidas de la normativa vigente, beneficiando así a los talleres afiliados a APROPISA de escala de pequeño y medianos talleres.

- Establecer una propuesta de tecnificación de la gestión de los productores pirotécnicos, en la cadena de valor de fabricación, comercialización, manejo de los productos, distribución y ventas.

- Presentar una propuesta de organización dirigida a los artesanos pirotécnicos para facilitarles el acceso al trabajo seguro mediante el aprovechamiento de los recursos propios y auto sostenibilidad.

- Establecer una propuesta de planes que desarrollen la iniciativa para que los productores pirotécnicos tengan las herramientas para aplicar el modelo en sus talleres, y de esta manera den respuesta a las demandas del mercado.

- Presentar una propuesta que pueda ser utilizado como un modelo para conseguir el financiamiento necesario y que garantice la sostenibilidad del modelo propuesto.

- Realizar la evaluación económica – financiera que permita ver los resultados del modelo de empresa tecnificada a futuro desde el punto de vista financiero y la factibilidad del mismo.

- Desarrollar la evaluación social, ambiental y de género que permita ver la forma en que el desarrollo del estudio puede aportar al mejoramiento del sector pirotécnico y de la sociedad en general.

- Diseñar el Plan de implantación del modelo de empresa para que los miembros de APROPISA puedan llevar a cabo dicho modelo de forma adecuada.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

- Los beneficiados directos del modelo propuesto serán los miembros de APROPISA que está formada por aproximadamente 132 propietarios de talleres pirotécnicos. No se incluye a los demás productores que no están afiliados a APROPISA puesto que de estos se tiene poco o ningún conocimiento de localización y/o existencia de los talleres.

- Los municipios mayormente beneficiados por el modelo propuesto serán Ciudad Delgado y Cojutepeque, que como se puede apreciar en la distribución de afiliados a APROPISA corresponden a los municipios donde se concentran la mayoría de productores.

- Considerando que el estudio va dirigido para los miembros de APROPISA, el diseño consistirá en la elaboración de un modelo que pueda ser aplicable en los afiliados de dicha asociación.

- El diseño es concebido para trabajar con un perfil de empresario pirotécnico determinado, con los productos tradicionales más representativos, con mayores ventajas competitivas y menores restricciones, que les permitan desarrollarse efectivamente en el mercado.

- Se diseñara un modelo de empresa que beneficie a aquellos talleres pirotécnicos a escala pequeños y medianos.

LIMITACIONES

- El conocimiento tecnológico de fabricación es muy complejo y extenso en cuanto a composiciones químicas y procesos de fabricación.

- Muchos de los talleres están ubicados en lugares peligrosos e inseguros lo cual compromete la integridad física del grupo que realiza el estudio

- El desplazamiento a lugares distantes donde se encuentran ubicados algunos talleres.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La pirotecnia se caracteriza por ser una forma de trabajo de alto riesgo por los productos y materias primas que se utilizan. La producción, transporte y comercialización de fuegos artificiales representan un riesgo que diariamente personas con limitados conocimientos de normas de higiene y seguridad ocupacional tienen que afrontar.

Año con año y en especial en temporada navideña, es común el darse cuenta en los medios de comunicación los accidentes derivados del trabajo de la pirotecnia y del saldo de víctimas mortales que esta deja.

Los productores de pirotécnicos son conscientes de los riesgos a los cuales se enfrentan, sin embargo la necesidad de trabajar en este rubro, que en muchos casos ha sido la fuente de subsistencia de sus familias por muchas generaciones, y/o la ignorancia, les lleva a arriesgar su vida (y en algunos casos también la vida de sus familias cuando los talleres se instalan en las propias viviendas de los productores).

Por otro lado, a pesar de que la legislación nacional señala una serie de normas para el trabajo productivo dentro de los talleres, distribución de puestos de trabajo, controles que deben llevar, etc., pocos productores saben cómo implementarlos de forma efectiva.

La ingeniería Industrial se caracteriza por ser una profesión multidisciplinaria que puede encontrar soluciones tanto productivas como organizativas para los problemas que pretenda resolver. Todos los anteriores puntos antes planteados resultarían complicados de resolver por profesionales en otras áreas que no posean las herramientas que la ingeniería industrial posee para la resolución de problemas o la mentalidad abierta a nuevas posibilidades que brinda dicha profesión.

Es por ello que resulta vital el que la problemática que afronta la pirotecnia nacional sea analizada por Ingenieros Industriales que poseen conocimientos de estructuración de problemas, normas de higiene y seguridad ocupacional, diseño de puestos de trabajo, aspectos organizativos y económicos que permitan encontrar una optima solución que permita la subsistencia del sector pirotécnico.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las razones que justifica el estudio son las siguientes:

- En El Salvador la Industria pirotécnica ha acumulado una gran cantidad de accidentes, según datos proporcionados por el Cuerpo de Bomberos y El Instituto de Medicina Legal en los últimos 10 años se han incendiado 83 coheterías, las cuales han generado 135 personas quemadas y 42 fallecidos.

- El gobierno en un intento por disminuir las muertes y las lesiones ocasionadas por esta industria[2] ha endurecido en los últimos años las Leyes que regulan la comercialización y fabricación de productos pirotécnicos[3]. Si bien estas medidas han ayudado a disminuir la siniestralidad, el problema siempre persiste y ha venido a poner en aprietos a las personas que se dedican a fabricar estos productos, debido a que recientemente se ha prohibido productos como los silbadores y los fulminantes que tenían una gran demanda en el mercado.

- La gran mayoría de personas que se dedican a fabricar estos productos es de escasos recursos y de bajo nivel de educación, razón por la cual desconozcan de procesos de fabricación en los cuales se empleen normas de Higiene y Seguridad ocupacional[4].

- La gran mayoría de estas coheterías funciona de manera clandestina, es decir no tiene un permiso debidamente autorizado por el Ministerio de la Defensa para poder trabajar de manera legal ya que no reúnen los requisitos mínimos exigidos por la ley para poder operar. Solamente 5 coheterías de todas las que funcionan en el país tiene permiso para poder fabricar pirotécnicos (Según el Ministerio de la Defensa), lo que denota claramente la gravedad del problema.

- Sostenibilidad del empleo de los dueños y trabajadores de los 132 talleres miembros de APROPISA.

- Formalización de al menos los 132 coheterías miembros de APROPISA, para que sus empleados gocen de las prestaciones exigidas por la ley como derecho a pensión o atención médica por parte del ISSS en caso de sufrir un accidente que cause incapacidad permanente o temporal.

- En El Salvador se exporta anualmente gran cantidad de productos pirotécnicos a países Centroamericanos como Guatemala, Nicaragua, Honduras y Costa Rica.

- A pesar de que APROPISA está interesada en llevar a cabo el modelo propuesto, como entidad no cuentan con la capacidad técnica, el personal adiestrado y con conocimiento tecnológico sobre procesos seguros de fabricación de nuevos productos pirotécnicos, lo cual hace indispensable que intervengan profesionales en el área de Ingeniería Industrial con conocimientos en procesos, tecnología, Higiene y Seguridad Ocupacional, diseño del trabajo, planificación etc.

- La pirotecnia está considerada como la segunda de las peores formas de trabajo infantil[5] en El Salvador, porque la pólvora utilizada en la producción de cohetillos es altamente explosiva, tóxica e inflamable, y la producción se lleva a cabo en hogares o talleres carentes de medidas de seguridad e higiene que ponen en grave riesgo la integridad de los niños; entre los riesgos más frecuentes están las quemaduras y amputaciones a causa de explosiones, además del abandono o el retraso escolar.

---

[2] Ver ANEXO 1: amenazas enfrentadas por el trabajo ilegal en la pirotecnia

[3] Ver ANEXO 2: Reformas a las Leyes

[4] Ver ANEXO 3: Estado actual de talleres pirotécnicos

[5] Según el Comité Nacional Contra El Trabajo Infantil: la explotación sexual comercial, la elaboración de productos pirotécnicos, la recolección de curiles de los bosques salados, la recolección de desechos reciclables en los basureros, el trabajo en la zafra.

CAPITULO I: GENERALIDADES DEL ESTUDIO

A. INTRODUCCION

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PIROTECNIA EN EL SALVADOR.

Por Industria Pirotécnica entendemos aquel proceso productivo ya sea artesanal, manual o mecánico que se realiza para preparar explosivos y fuegos artificiales.
Los fuegos pirotécnicos son parten de la cultura del país, se encuentran en forma de luces, pequeños cohetes hasta bombas y morteros de gran calibre. Durante todo el año se utilizan cohetes de vara en las festividades religiosas. La quema de pólvora refleja el estado de ánimo de quienes los usan, y puede verse que su uso se realiza no sólo para las épocas de fin de año, sino se ha extendido a eventos cívicos, deportivos y estudiantiles.

Tradicionalmente, las fechas en que más se quema pólvora en el país son el 24 y el 31 de diciembre, celebrando el nacimiento de Jesús y la despedida del año viejo, respectivamente y dando de esa forma también la bienvenida a un nuevo año. Este espectáculo fugaz se repite anualmente desde hace más de 4 décadas y que ha hecho de la industria pirotécnica, un medio de vida para miles de familias salvadoreñas.

La característica principal que distingue el trabajo en talleres pirotécnico en El Salvador es sin duda alguna que para fabricar los productos pirotécnicos se emplean métodos artesanales que requieren herramientas manuales. Esto se debe a que la gran mayoría de personas que trabajan en este sector son de escasos recursos económicos y no poseen los medios o el conocimiento para mejorar las condiciones de trabajo de su taller pirotécnico.
Para conocer a fondo el modo de trabajo en las coheterías se realizaron visitas previas a coheterías para determinar en forma preliminar las condiciones actuales de trabajo, así como los procesos de fabricación de los principales productos.

1.1.CIIU

La Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), utiliza los clasificadores comúnmente aceptados y definidos por la *División de Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas* para ordenar las diferentes actividades económicas. La Pirotecnia puede ser clasificada de la siguiente forma:

DIVISION 24 FABRICACION DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS

242 Fabricación de otros productos químicos

2429 Fabricación de otros productos químicos n.c.p.

Esta clase incluye la fabricación de:
Explosivos, productos pirotécnicos (antorchas, artículos encendedores y productos similares), pólvoras propulsoras, otros preparados explosivos, mechas detonadoras y de seguridad, cápsulas, fuegos artificiales, bengalas de señales y artículos similares.
Gelatina y derivados de la gelatina, colas de origen animal y otros adhesivos preparados, incluso adhesivos preparados a base de caucho y plástico.

Peptonas y sus derivados, otras sustancias proteínicas y sus derivados no clasificados en otra parte.
Aceites esenciales. Modificación mediante procesos químicos (por ejemplo, oxidación, polimerización, etc.) de aceites y grasas.
Materiales para el acabado de productos textiles.
Polvos y pastas para soldadura blanda, dura y autógena.
Sustancias para el decapado de metales.
Carbón activado, aditivos para aceites lubricantes, preparados para acelerar la vulcanización del caucho, catalizadores y otros productos químicos de uso industrial.
Preparados antidetonantes, preparados anticongelantes, líquidos para transmisiones hidráulicas, reactivos compuestos para diagnóstico y de laboratorio, etc.
Productos fotoquímicas, como placas fotográficas, películas, papel sensibilizado, otros materiales sensibilizados sin impresionar y preparados químicos de uso fotográfico.
Tintas para escribir y dibujar.
Materiales vírgenes de reproducción para grabaciones sonoras y de otro tipo.
Sal procesada.

1.2. LA PIROTÉCNIA COMO ARTESANÍA NACIONAL

Actualmente la Asociación de Productores Pirotécnicos Salvadoreños (APROPISA) forma parte de la Cámara Salvadoreña de Artesanos (CASART), por ser considerados los fuegos artificiales salvadoreños como un producto de origen artesanal. Para entender del porque de esta afirmación es necesario definir el concepto de artesanía según la "Ley de Protección Artesanal":

ARTESANÍA: Se entiende por artesanía la actividad humana de producción, reparación y transformación de bienes o prestaciones de servicios, realizados mediante un proceso en el que la intervención manual constituye un factor predominante, obteniéndose un resultado final individualizado que no se acomode a la producción totalmente mecanizada. Estas pueden ser de cuatro tipos:

1. Artesanía Popular.
2. Artesanía Decorativa.
3. Artesanía Utilitaria.
4. Artesanía de Servicio.

Los pirotécnicos entran en la clasificación de artesanía utilitaria pues es un bien de consumo donde predomina la fabricación manual.

DEBERES DEL ESTADO: El estado tiene la obligación de establecer las condiciones para la protección, fomento y desarrollo. Además debe brindar asistencia financiera y técnica a los artesanos, apoyar la importación de las mismas y la incorporación a los planes nacionales de desarrollo.

TALLER ARTESANAL: Es el lugar donde se realizan actividades artesanales y pueden ser de tres clases, dependiendo del número de artesanos que posee:

1. Pequeño: de 1 a 5 artesanos.
2. Mediano: de 6 a 50 artesanos.
3. Grande: de más de 50 artesanos.

a) Clasificación de las Artesanías

Las artesanías pueden clasificarse de diversas formas, de acuerdo con los criterios que adopten, así por ejemplo:

A. Por el proceso productivo que se aplique se dividen en:

1. Artesanías Manuales: son elaboradas fundamentalmente por medio de un proceso donde el artesano utiliza sus manos como herramientas para transformar la materia prima en un producto terminado.
2. Artesanías Mecanizadas: Son aquellas donde la maquinaria es utilizada en parte del proceso productivo, pero no en su totalidad y a maquinaria utilizada es accionada con los pies o con las manos. En este tipo de artesanía la utilización de las maquinas es mayor que la actividad humana.
3. Artesanías Mixtas: Son aquellos donde intervienen el trabajo manual y el trabajo mecanizado en una forma equilibrada.

B. De acuerdo al uso final, las artesanías se dividen en:

1. Artesanías Populares: Son la obra manual en motivos tradicionales que se transmiten normalmente de generación a generación.
2. Artesanías Artísticas o decorativas: Son las que expresan de alguna manera el sentimiento estético individual de su autor, que puede o no recoger técnicas folklóricas en su producción, usando herramientas sencillas.
3. Artesanías Utilitarias: Son artículos con caracterización artística especial, pues son productos que pueden elaborarse a mano por el artesano, casi en la misma forma que la actividad mecanizada.
4. Artesanías de Servicio: Son las que no producen ningún bien, sino que constituye una acción que busca llenar una necesidad. Este servicio siempre deberá ser prestado a mano para ser considerado como artesanal.

Partiendo de las anteriores clasificaciones, el trabajo de la pirotecnia nacional puede clasificarse como Artesanía Manual, por ser elaborados la gran mayoría de los fuegos artificiales usando solamente herramientas sencillas y de forma manual. Por otro lado también puede ser clasificada como Artesanías Populares, por utilizados por motivos tradicionales y por transmitirse los conocimientos de generación en generación.

b) Diferencia entre Artesanía y Manualidad.

Es importante tener clara la diferencia entre artesanía y manualidad, la artesanía es inherente a la cultura de un país, mientras que la manualidad es un arte manual que hace de objetos cotidianos productos de adorno y no se relaciona con la herencia cultural de una sociedad. La artesanía utiliza recursos naturales como madera, barro, fibras naturales, etc. mientras que la manualidad utiliza papel, tela y otros materiales sintéticos. Para entender mejor la diferencia se presenta el siguiente cuadro comparativo:

Cuadro 1: Diferencia entre Artesanía y Manualidad.

ARTESANÍA	MANUALIDAD
Representa raíces culturales de un país.	Forma de representación artística.
Le sigue una idea, la cual es bastante indefinida, dando lugar a correcciones importantes durante la fabricación.	La idea es un tanto más formal.
No se necesita planos o detalle de las partes o piezas que se van a fabricar.	Requiere de un dibujo o de un patrón.

Depende de la habilidad del artesano para obtener una buena calidad del artículo.	Cualquier persona tiene la capacidad de elaborar manualidades siguiendo un patrón hasta cierto punto cerrado.

c) Características de las empresas artesanales pirotécnicas

Por otro lado, las empresas artesanales en su estructura se caracterizan por rasgos como los siguientes:

- Ausencia de inversiones en viene inmobiliarios con fines estrictamente productivos (Inclusive la mayoría de veces el espacio de trabajo es el mismo de vivienda).
- La herramienta como principal medio de producción.
- Inexistencia de inventarios y reservas financieras.

De lo anterior se tiene que la relación capital invertido versus producto terminado es muy baja. E nivel de adiestramiento se da en la propia empresa, resultando así que el costo del aprendizaje es muy reducido.

d) Clasificación de talleres artesanales según su tamaño.

Al igual que definimos previamente la clasificación de las artesanías según sus usos y procesos, podemos clasificarla según su tamaño en base a los criterios siguientes:

Talleres Familiares: Son talleres de tamaño pequeño de 1 a 5 artesanos, integrados a la vivienda familiar, que hacen participar en la producción a los miembros de la familia sin especificarles salarios.

Talleres Artesanales Independientes: Son talleres de tamaño mediano, de 6 a 10, artesanos donde las instalaciones guardan separación con las habitaciones familiares, existe personal asalariado, familiar y particular, así como división del trabajo.

Talleres Artesanales Manufactureros: Estos son de un tamaño grande donde el artesano propietario dedica la mayor parte de su tiempo a la administración del taller y ya no participa de forma directa en la elaboración de artículos; la mayoría de los operarlos son asalariados; la producción y comercialización son considerables.

1.3.CARACTERÍSTICAS DE LA FABRICACIÓN DE FUEGOS PIROTÉCNICOS

La industria pirotécnica no es considerada como una de las principales actividades económicas del país; sin embargo, es una fuente importante de empleo y subempleo, ya sea en forma permanente o temporal, pues el ritmo de producción no se da con la misma intensidad durante el año, sino que se acrecienta a partir de los meses de octubre noviembre y diciembre, como podrá observarse más adelante en la información obtenida en las encuestas.

Algunos procesos productivos no requieren de mayor conocimiento para ser realizados, pero sí de mucha habilidad y destreza para hacerlos con la rapidez necesaria, ya que el pago de su elaboración depende del volumen fabricado. Asimismo, algunas de las variedades y procesos de productos pirotécnicos no necesitan ser elaborados dentro de los talleres, por lo que los materiales son otorgados a las personas interesadas en trabajar en sus casas un volumen determinado de producto.

Lo anterior, hace que en muchos hogares la producción a pequeña escala se dé como un trabajo adicional al que los padres y/o madres realizan regularmente, y para producir una mayor cantidad las familias no objetan la ayuda de los menores para así incrementar su ingreso. Sin embargo, esto ofrece los mayores riesgos, tanto para los que trabajan directamente el producto, como para quienes viven en torno a estas actividades y en las proximidades de los talleres o casas particulares que operan como talleres clandestinos.

Los principales centros productores en El Salvador se ubican en los municipios de Ciudad Delgado, Apopa, Cuscatancingo, Mejicanos, San Salvador, Santa Ana, Cojutepeque y Chalatenango. En menor escala en los municipios de Sonsonate, San Miguel, La Unión e llobasco, en donde más bien, se localizan centros de distribución y comercialización.
Las materias primas que más frecuentemente se utilizan para la fabricación de productos pirotécnicos son las siguientes: clorato de potasio, benzoato de sodio, azufre, salitre, aluminio, carbón, almidón, fósforo, aserrín, nitrato, carbonato, pólvora granulada, antimonio, arena, carbón, papel periódico, varitas de madera, papel, cartón, papel del china, mechas, alambre, etc.

1.4. MODO DE TRABAJO DE LOS TALLERES PIROTECNICOS.

Como investigación preliminar, se tuvo acceso a dos talleres pirotécnicos que fabrican principalmente morteros y metralletas, se pudo constatar que los procesos de fabricación, métodos y herramientas difieren muy poco una de otra. Los talleres pirotécnicos trabajan dentro de dos épocas del año, la época baja y la época alta:

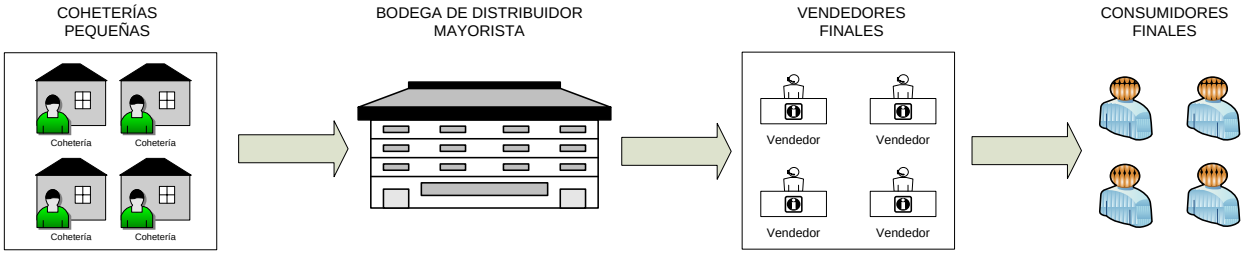
Época Alta: Conformada por los meses que van desde Septiembre hasta Diciembre. En esta época se eleva la producción de pirotécnicos debido a la proximidad de las fiestas de navidad y fin de año, debido a estos muchos propietarios de talleres pirotécnicos duplican el personal trabajador.
Época Baja: Conformada por los meses que van desde Enero hasta Agosto. En esta época la producción de pirotécnicos es muy baja, y las personas por lo general se dedican a otras labores que les brinden ingresos adicionales como la agricultura, comercio informal, etc.

Además en las empresas pirotécnicas existen dos clases de empleados.
Empleados Fijos: Son los que laboran todo el año, tanto en época alta como en época baja.
Empleados Temporales: Son aquellos que laboran únicamente en la época alta aprovechando el incremento de trabajo de las empresas pirotécnicas.

Algunos talleres pirotécnicos no solamente se dedican a fabricar productos pirotécnicos utilizados en las festividades de navidad y fin de año, también se dedican a fabricar pirotécnicos que son usados en las fiestas patronales u otras festividades, como por ejemplo cohetes de vara, toritos pintos y castillos de luces. Para dichos talleres pirotécnicos las temporadas alta y baja son variadas.

Por lo general los pequeños productores no venden directamente su producto a los comerciantes que distribuyen a los consumidores finales, sino que le venden a un intermediario (distribuidor mayorista) que se encarga de recolectar y almacenar el producto durante todo el año, un ejemplo de estos son las “Luces Chinas y Nacionales El Sol”. Dicha empresa encarga a talleres pequeños que le maquilen productos que almacena durante todo el año en sus bodegas para posteriormente distribuirla en el mes de diciembre, estos productos contienen el logo y nombre de dicho distribuidor mayorista.

En temporada baja los productos son vendidos por los fabricantes pequeños a estos distribuidores mayoristas a muy bajo costo (en comparación como se vende en época alta).



Las grandes o medianas coheterías que poseen las condiciones para almacenamiento, venden sus productos directamente a los comerciantes o en sus salas de venta a los consumidores finales.

Según las disposiciones impuestas por el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos" todo lugar destinado para el almacenamiento de productos pirotécnicos y similares debe contar con el respectivo permiso otorgado por el Ministerio de la defensa, previo dictamen favorable de la Comisión Técnica, por lo que todas las empresas almacenadoras están obligadas a cumplir las condiciones que se establecen en dicho reglamento[6].

1.5. CLASIFICACIÓN DE LOS PIROTÉCNICOS EN EL SALVADOR

Existen varias formas de clasificar la pirotecnia en El Salvador, la primera es según el tipo de festividad en la que se utilizan sus productos:

- **Pirotécnicos para Fiestas Navideñas[7]:** Las coheterías que fabrican estos productos lo hacen para que los consumidores sean ellos mismos los que se encarguen de utilizar el producto en las festividades de navidad y fin de año. Ejemplos de estos productos son los morteros, metralletas, volcancitos, estrellitas, luces chinas pequeñas, etc.
- **Pirotécnicos para Fiestas Patronales[8]:** Estos productos no son para el deleite del público en las fiestas patronales, fiestas religiosas, u otra fiesta especial. Suelen tener mayor complejidad en su fabricación que los pirotécnicos navideños, y no están diseñados para que una persona sin conocimientos adecuados pueda hacer uso de ellos[9]. Ejemplos de estos productos son los cohetes de vara, toritos, castillos de luces y luces Chinas aéreas.

Otra clasificación de los pirotécnicos puede ser de acuerdo al lugar donde se han fabricado:

- **Pirotécnicos Nacionales:** Estos son todos los que son producidos nacionalmente y su característica principal es que son fabricados de manera artesanal.

---

[6] Ver Marco Jurídico
[7] Ver ANEXO 5: Pirotécnicos para Fiestas Navideñas Elaborados Nacionalmente
[8] Ver ANEXO 6: Pirotécnicos para Fiestas Patronales Elaborados Nacionalmente
[9] Ver ANEXO 7: Reportaje, Entre Castillos de Fuego

- **Pirotécnicos Importados (Luces Chinas):** Son Importados de países como China y Taiwán, generalmente se componen únicamente de luces para uso de personas en general o mas especializadas para ofrecer grandes espectáculos de luces aéreas. Su característica principal es que son producidos de manera industrial por empresas asiáticas.

La última clasificación de los pirotécnicos es de acuerdo al efecto que producen sus productos:

- **Pirotécnicos Explosivos:** El gran estruendo que produce su explosión es la principal característica que diferencia a estos productos de otros, pueden ser dirigidos para el público en general como los morteros y metralletas o pueden estar dirigidos para ser utilizados en fiestas patronales como los cohetes de vara y granadas.
- **Pirotécnicos para espectáculos de Luces:** Su característica principal son las luces de diversos colores que producen al ser encendidos, únicamente son utilizados en la noche debido a que en el día no pueden ser apreciadas con claridad las luces que ofrecen. Estas pueden ser nacionales como es el caso de los castillos de luces y toritos o Luces Chinas varias.

a) Pirotécnicos para Fiestas Patronales

El clásico torito y cohete de vara que son tradicionalmente utilizados en las celebraciones de las fiestas patronales , el cohete de vara es vendido en unidades denominada "gruesa" que son 12 docenas o su equivalente a 144 unidades a un costo que varía de los $90 a $120, el precio por unidad es de $1

El torito es el producto pirotécnico más representativo de las celebraciones en los pueblos, el precio de este producto varia de los $30 a $40 por unidad.

La creatividad en la elaboración de figuras y artefactos para la celebración de fiestas patronales, varía dependiendo de la destreza de los fabricantes de estos productos y las solicitudes de los clientes finales que en la mayoría de los casos son alcaldías y comunidades, las figuras que se muestran son las denominadas "Muñecas", estas al igual que los toritos necesitan de una persona que los movilice ubicándose dentro de ellos se mueven entre la multitud asistente.

La denominada "granada" es un cilindro giratorio que se impulsa mediante impulsores que lo hacen girar y expulsa morteros, está compuesto también de cohetes voladores tipo silbadores que se activan al final del espectáculo.

Uno de los productos que está teniendo mayor demanda es el "tiro" o "cohete" que se acciona mediante el impulso de un caño que lo eleva hacia el cielo y realiza su explosión, por lo general se elabora con luz amarilla, pero existe la variación de colores en algunos fabricantes.

Los castillos de luces son otros de los productos pirotécnicos utilizados por tradición en nuestro país, existen muchas alcaldías que solicitan la elaboración de este producto como cúspide de la celebración de las fiestas patronales correspondientes, el precio varía desde los $300 hasta los $1500 dependiendo el tamaño y los diseños que se soliciten, este producto actualmente está siendo sustituido por la denominada "pólvora china" en algunos festejos.

En algunos festejos se está sustituyendo la pólvora nacional, sea esta castillo, torito y cohete de vara, por la pólvora de luces, la cual es manipulada por personas y empresas especialistas en este tipo de eventos, uno de los puntos muy interesantes es que algunos de estos juegos pirotécnicos son elaborados en El Salvador, como es el caso de la "noche de luces campero" la cual es realizada en su mayor parte con artefactos de pólvora elaborados en el municipio de Usulután.

b) Pirotécnicos para Fiestas Navideñas.

Los pirotécnicos por tradición son los morteros y las estrellitas, estos representan los productos con mayor demanda y menor costo, ambos son fabricados en El Salvador

Otro de los pirotécnicos de mayor demanda en el país es el volcancito, este también en su mayoría es de fabricación nacional.

La mayoría de los productos pirotécnicos importados, proveen efectos de luces de colores y son de gran aceptación entre los consumidores de pirotécnicos en general, de allí el interés del sector de esta industria en buscar las herramientas y los medios para aprender los métodos y procesos de fabricación de dichos productos.

1.6.CATÁLOGO DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS.

En nuestro país son fabricados de manera artesanal una amplia gama de productos, muchos de los cuales están actualmente prohibidos por la legislación vigente. Entre los productos que pueden ser fabricados de manera legal tenemos:

Ametralladoras: Son morteros enrollados en forma lineal por la mecha que al encenderse explotan de manera sucesiva.

Antorchas Luminosas: Son varitas que al encenderse emanan luces de uno de sus extremos.

Bomba Explosiva: Es un petardo que se coloca dentro de un tubo de acero y por acción de una mezcla de pólvora de impulso se eleva a gran altura y explota generando un estruendo superior al que produce el cohete de vara.

Castillos de Luces: Consiste en una armazón de madera en la que se colocan muchos tipos de pirotécnicos, generalmente de los que producen efectos luminosos, tienden a tener un gran tamaño y son colocados en el suelo. Es utilizado principalmente en las fiestas patronales de los pueblos.

Cohete de Vara: Es una vara que al encenderse se impulsa a una gran altura generando dos explosiones consecutivas, también se le conoce como cohete de trueno.

Cohete de Luz: Es una vara que al encenderse se impulsa a una gran altura generando pequeñas luces de colores

Estrellitas: Son una fuente luminosa conformada por una varilla con una mezcla de pólvora que se quema lentamente produciendo chispas.

Granada: Es una armazón grande de madera que se fija sobre un eje, al encenderse gira sobre sí misma ocasionando una serie de explosiones consecutivas, se usa generalmente en las fiestas patronales.

Granadas de Luz: Es una armazón grande de madera que se fija sobre un eje, al encenderse gira sobre sí misma ocasionando una serie de explosiones consecutivas y luces de colores, se usa generalmente en las fiestas patronales.

Mariposas: Compuesta por una lamina en forma de aspa que en su parte inferior posee un tubo con pólvora, al encenderse se eleva por acción del giro del aspa y el impulso que le brinda tubo con pólvora.

Milpas: Consiste en una serie de morteros pequeños enrollados en forma de paquete, se les conoce popularmente como mortero #0.

Mortero: Petardo que consiste en un rollo de papel de diario sellado en ambos extremos que contiene pólvora en su interior y una mecha en uno de sus extremos, al encenderse causa la explosión del artefacto. Su dimensión puede variar del número 0 hasta el número 5, según los tamaños detallados en el artículo 23 del "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos"[10].

Muñeca: Es una armazón de madera forrada con cartón y papel que bien puede tener una forma de hombre o una forma de mujer, para ser utilizada una persona se introduce en su interior y corre o camina mientras las luces de colores que rodean a la muñeca se encienden sucesivamente.

Mosaicos: Es un cilindro pequeño que al encenderse genera chispas que pueden llegar hasta dos metros, su efecto es muy similar al producido por los volcancitos.

Palometas: Son petardos hechos de papel periódico que tienen una forma triangular, y generalmente producen una detonación mucho mayor en comparación con los morteros.

Tiros Espaciales: Consiste en un tubo de cartón que al encenderse impulsa a una considerable altura una fuente luminosa o un petardo que explota en el aire.

Toritos Pintos: Estos pirotécnicos se componen de varias tipos de luces en una armazón de madera en forma de toro que se lleva en los hombros de una persona. Es utilizado principalmente en las fiestas patronales de los pueblos.

Volcancitos: Es un cono que al encenderse genera chispas que pueden llegar a una altura hasta de tres metros, dependiendo del tamaño del artefacto.

---

[10] Ver Marco Jurídico: "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos"

1.7. PRECIOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS

Existe una gran cantidad de productos pirotécnicos que se fabrican nacionalmente, por tal motivo solo se hará énfasis en aquellos cuyo consumo y fabricación es mayor.

Los precios de los productos pirotécnicos son muy variados, incluso para aquellos considerados similares, se pudo determinar que algunos productos pueden ser adquiridos al doble de su precio dependiendo del lugar donde se adquiera. Algunos de los precios más bajos de las coheterías en los que se pudo investigar son los siguientes:

Cuadro 2: Precios de los Principales productos pirotécnicos nacionales

PRODUCTO	CANDIDAD	PRECIOS ($)
Cohete de Vara (trueno)	Unidad	1.00
Cohete de Luz	Unidad	1.25
Bomba Explosiva	Unidad	3.00
Granadas Corrientes	Unidad	32.00
Granadas de Luz	Unidad	40.00
Toritos Pintos	Unidad	25.00
Muñecas	Unidad	40.00
Castillo pequeño o mediano	Unidad	300 – 500
Castillo grande	Unidad	600 – 1200
Milpita (mortero #0)	1000 unidades	2.75 – 3.00
Mortero #1	1000 unidades	3.50 – 4.00
Mortero #2	1000 unidades	6.00
Mortero #3	1000 unidades	10.00
Mortero #4	100 unidades	3.50 – 4.50
Mortero #5	100 unidades	5.00
Estrellita	Paquete 10 unidades	0.30 – 0.50
Volcancito	Paquete 24 unidades	1.50 – 2.00

A pesar de que las metralletas son uno de los productos preferidos por los consumidores, no se hace énfasis en los precios de estos, debido a que su precio es muy variado dependiendo de su tamaño.

1.8. RIESGOS ASOCIADOS A LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA

La fabricación, almacenamiento, transporte y comercialización, constituyen un peligro constante para las personas directa e indirectamente involucradas en la actividad pirotécnica. Sin embargo, la apremiante necesidad de percibir ingresos las obliga a continuar en esta riesgosa actividad.

Además, existe un número no cuantificable de talleres clandestinos que carecen de las condiciones mínimas de seguridad, en los que participan todos los miembros de muchos grupos familiares. Por lo general, las coheterías clandestinas son muy difíciles de ubicar, sólo son descubiertas cuando sucede algún tipo de accidente en ellas o bien cuando las autoridades son alertadas por algún vecino de estos establecimientos, que teme por un accidente que le pueda afectar en su propiedad y en su vida.

El producto terminado se almacena en los lugares menos recomendables, por ejemplo, contiguo o debajo de las camas, en viviendas donde solo cuentan con una habitación. Sin duda, estas personas se resignan a correr este

riesgo, presionados por la necesidad de obtener ingresos para llevar el sustento diario a su grupo familiar, pues dado el nivel de preparación y las reducidas oportunidades de trabajo, no les queda más remedio que involucrarse, y en muchos casos involucrar al núcleo familiar, entre los que se encuentran menores de edad.

Esta situación es tan preocupante que se vuelve un imperativo el retiro de los menores involucrados en estas actividades, lo mismo que la adopción de medidas preventivas para evitar que más menores se dediquen a estas tareas en el futuro. El número de casos de menores en estas circunstancias es significativo, pues aunque la categoría de "trabajador pirotécnico" no es considerada como tal por parte del involucrado o de sus padres y familiares, su participación en la elaboración del producto si se ve reflejada en el ingreso familiar.

Entre las principales causas que provocan accidentes en este tipo de talleres se encuentran, el manejo inadecuado de la pólvora al momento de elaborar los productos pirotécnicos (clorato de potasio, benzoato de sodio, etc.) y la falta de capacitación y experiencia de algunas personas en este trabajo, con más alta incidencia en las coheterías ilegales.

Hay que tener presente que cualquier mezcla de oxígeno y combustible, si está encerrada, puede estallar si se prende, lo cual debe considerarse ya que los productos pirotécnicos son mezclas de oxígeno químicamente combinadas y de combustibles en forma sólida. El Clorato de potasio, es uno de los mejores ingredientes pirotécnicos, el cual en ciertas condiciones de temperatura y acidez se descompone lentamente en ácido dórico y dióxido de cloro, oxidantes más activos que el mismo clorato.
El riesgo más grave, es el asociado con los incendios, ya que las pérdidas materiales pasan a un segundo plano comparadas con las pérdidas humanas, y las secuelas que siguen a los que sufren quemaduras.

1.9.ASOCIACIONES DE PRODUCTORES DE PIROTÉCNICOS SALVADOREÑAS

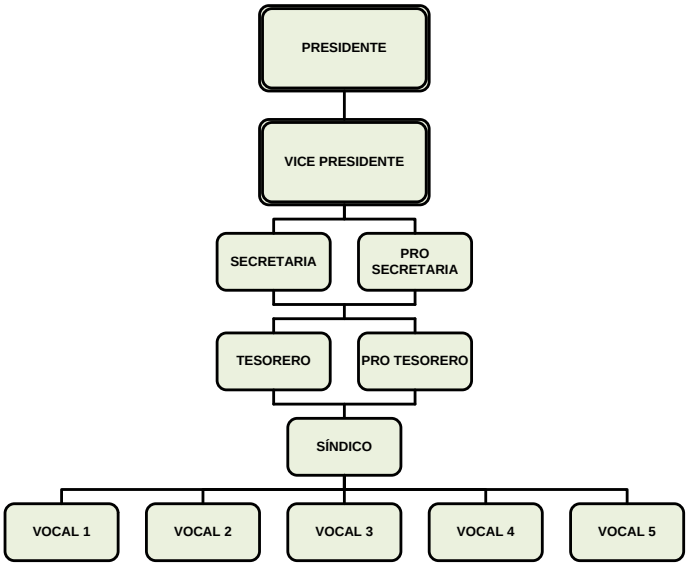
La pirotecnia en El Salvador a formado asociaciones que velan por los intereses del sector y por lo tanto de sus asociados, los artesanos acuden a asambleas concertadas por la directiva de la asociación en las cuales hablan sobre temas de interés y organizan capacitaciones sobre medidas de seguridad en caso de incendios. Actualmente existen dos Asociaciones a nivel nacional establecidas legalmente como tales, estas son APROPISA y ACOPILTI. Sin embargo se estima que la gran mayoría de productores o comercializadores no forma parte de ninguna de estas dos asociaciones.

a) Asociación de Productores de Pirotécnicos Salvadoreños (APROPISA).

Fue fundada el 17 de mayo de 1995 con 56 asociados y actualmente está formada por alrededor de 132 miembros de todo el país. Esta asociación es la más grande del sector pirotécnico y aglutina a los principales productores y comercializadores del país, individuales o agrupados mediante cooperativas, por lo que la pirotecnia está representada a nivel nacional por medio de esta asociación desde el punto de vista legal dada la representatividad de este sector ante instituciones gubernamentales y no gubernamentales.
La cede APROPISA se encuentra ubicada en Ciudad Delgado, uno de los 2 municipios con mayor cantidad de coheterías junto a Cojutepeque, semanalmente la directiva se reúne para discutir aspectos relacionados con los intereses de los asociados y por lo tanto del sector, por otro lado las reuniones con todos los asociados se realiza generalmente una vez al mes.

Organización

La directiva se encuentra formada actualmente por el Presidente (Adalberto Cuellar), Vicepresidente, Secretario, prosecretario, Tesorero, protesorero, síndico y 5 vocales:



Fabricación de pirotécnicos

Según APROPISA un gran número de personas trabajan en la elaboración de pirotécnicos en nuestro país, se estima[11] que un 70% de la producción nacional de las grandes empresas (como Industrias el Tauro, Bengala, El Tucán) se exporta a los demás países centroamericanos[12].

Los principales productos fabricados por los miembros de APROPISA son:

Esta base de datos de los productos fabricados por los asociados de APROPISA es muy antigua y puede observarse que el silbador ocupo un lugar importante en los productos que los asociados solían fabricar, actualmente la fabricación y comercialización del silbador ha sido prohibida, sin embargo se sigue fabricando y comercializando de manera clandestina.

[11] Según Adalberto Cuellar, Presidente de APROPISA

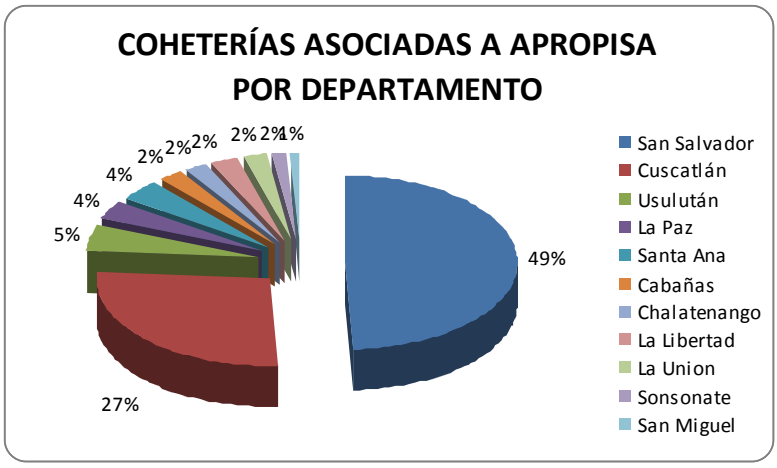
[12] En el orden Guatemala, Nicaragua, Honduras, Costa Rica y Panamá, según las estadísticas de El Salvador Trade, sitio web auspiciado por COEXPORT y el Ministerio de Relaciones Exteriores de El Salvador.

También puede observarse que los principales productos fabricados por los asociados son los del tipo explosivo correspondiente a los morteros de diferentes tamaños y cohetes de vara.

Distribución geográfica de los Asociados

APROPISA cuenta con una base de datos acerca de las direcciones exactas de cada uno de sus asociados, los departamentos donde se encuentran ubicadas las coheterías son:

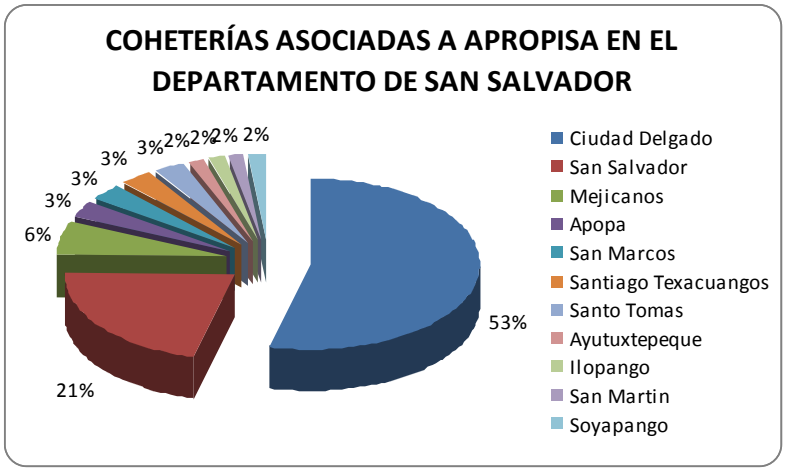
Cuadro 3: Coheterías Asociadas a APROPISA por Departamento	
Departamento	**Departamento**
San Salvador	San Salvador
Cuscatlán	Cuscatlán
Usulután	Usulután
La Paz	La Paz
Santa Ana	Santa Ana
Cabañas	Cabañas
Chalatenango	Chalatenango
La Libertad	La Libertad
La Unión	La Unión
Sonsonate	Sonsonate
San Miguel	San Miguel
Total	**Total**



Se puede observar que la mayoría de asociados se encuentran en el área de San Salvador, la distribución por municipio se muestra a continuación:

Cuadro 4: Coheterías Asociadas a APROPISA en el Departamento de San Salvador

Municipio San Salvador	**Número**
Ciudad Delgado	35
San Salvador	14
Mejicanos	4
Apopa	2
San Marcos	2
Santiago Texacuangos	2
Santo Tomas	2
Ayutuxtepeque	1
Ilopango	1
San Martin	1
Soyapango	1
Total	**65**



Trabajo de la Asociación

La directiva de APROPISA trabaja constantemente en el bienestar del sector[13] a tal punto de lograr en a finales del Año 2007 una reforma de las distancias exigidas[14] para las coheterías en la "Ley De Control Y Regulación De Armas, Municiones, Explosivos y Artículos Similares" en el artículo 50.

Además trabaja constantemente junto a otras instituciones como la Cámara Salvadoreña de Artesanos (CASART), Ministerio de Trabajo, etc. para tecnificar al sector[15].

b) Asociación Cooperativa de Productores de Productos Pirotécnicos Libres de Trabajo Infantil (ACOPILTI).

Fue fundada en el año 2005, y surgió como un incentivo por parte de la OIT a un pequeño grupo de 10 productores/as y antiguos miembros de APROPISA, por medio de charlas y visitas a un taller modelo que existe en Guatemala. Actualmente posee alrededor de 25 productores y productoras asociadas. Entre los principales logros obtenidos por esta asociación tenemos:

- Obtención de la personería jurídica que los acredita como Cooperativa de ahorro, crédito y producción, siendo la primera y única en su clase (producción pirotécnica) en el país.
- Han comprado con fondos donados por la OIT, un terreno de 10 manzanas ubicado en Suchitoto que servirá para la construcción de un taller modelo.
- Cuenta con el diseño arquitectónico y civil de la fábrica, que además cumple con todos los requisitos exigidos por las leyes salvadoreñas.
- Se encuentra trabajando con las comunidades adyacentes al terreno para garantizar la reparación de la calle de acceso a la zona donde se construirá la fábrica. Además, dentro de estos esfuerzos han logrado el involucramiento y posible donación económica de un ingenio de la zona para contribuir a la reparación.

A pesar de los logros obtenidos por esta asociación, a nivel nacional tiene menos representatividad comparada con APROPISA, sin embargo mantiene relaciones con esta, además la mayoría de los miembros de APROPISA con miembros de ACOPILTI.

1.10. INSTITUCIONES QUE BRINDAN APOYO AL SECTOR PIROTÉCNICO

a) Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MINTRAB)

A pesar de no formar parte de la Comisión Técnica que tiene cede en el Ministerio de la Defensa, el MINTRAB apoya a las personas que laboran en la Industria Pirotécnica como un ente capacitador y manteniendo un monitoreo constante en estos centros de trabajo a fin de brindar asesoría técnica que pueda asegurar la seguridad e higiene en el trabajo de los artesanos pirotécnicos. La Dirección General de Previsión Social se encarga de llevar este monitoreo a través de técnicos designados y especializados en esta área.

---

[13] Ver ANEXO 8: Estudios Realizados por APROPISA

[14] Ver ANEXO 2: Reformas a las Leyes.

[15] Ver ANEXO 9: Plan de Contingencia para el Almacenamiento de Productos Químicos utilizados para la Fabricación de Productos Pirotécnicos.

El Ministerio está llevando a cabo programas de acción directa, que por una parte tratan de mejorar la producción mediante la tecnificación de procesos productivos y por otra, sensibilizar a las propias comunidades de la importancia de la educación, además de proporcionar atención en salud y procurar la reinserción en el sistema educativo de los niños y niñas.

Además el MINTRAB una unidad denominada "Unidad Erradicación de la Peores Formas del Trabajo Infantil" que tiene por objetivo verificar si existen niños, niñas y adolescentes en actividades identificadas como peores formas de trabajo infantil, entre las que destaca el Trabajo Infantil en Coheterías. De verificarse la existencia de los menores, está Unidad da inmediatamente aviso al Departamento de Inspección con el objeto de seguir los trámites correspondientes y evitar de esta manera la reincidencia de nuestros niños en dichas actividades.

b) Cámara Salvadoreña De Artesanos (CASART)

CASART es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, apolítica, que contribuye al desarrollo integral del sector artesanal de El Salvador, a través de servicios financieros y no financieros, en éstos últimos se incluyen capacitaciones, asistencia técnica, eventos de comercialización, comercialización a través de la tienda y marca comercial "Guacal" de Artesanías.
APROPISA está asociada a CASART y constituye uno de las Asociaciones mejor organizadas de nuestro país, ha acompañado a los pirotécnicos en la parte legal, técnica, de organización, empresarial y gremial.

En el año 2007 los artesanos pirotécnicos pidieron apoyo a CASART para reformar la ley que no les permitía trabajar por no cumplir con las medidas mínimas de seguridad. Por lo que CASART en conjunto con APROPISA lograron que las medidas mínimas de trabajo exigidas por la ley (ver marco jurídico), disminuyeran a 30 mt. Para explosivos, 10 mt. Para luminosos y 5 mt. Para luces de bengala.

CASART ha impartido capacitaciones sobre formas seguras para la manipulación de las materias primas utilizadas en la elaboración de pirotécnicos y sobre medidas de seguridad para prevenir accidentes en los lugares de trabajo.
La Cámara de Artesanos pretende impartir en el 2008 algunos temas que considera serán de utilidad para los artesanos pirotécnicos, entre los que están:

- "Plan de intervención de miembros", que tiene como objetivo lograr una reconversión productiva.
- "Marco Jurídico" en la que se presenta una serie de reformas a la ley de armas y explosivos.
- "Proceso de diversificación e innovación productiva", en la que se desarrollaran capacitaciones sobre seguridad industrial, uso de materias primas para la elaboración de productos de luces.
- Se pretende hacer un coloquio sobre el tema de "higiene y seguridad industrial" porque los artesanos carecen de muchos aspectos para trabajar bajo condiciones seguras.
- "Gestión Empresarial" Es otro tema en camino que les enseñara a que si un taller produce tiene que vender sus productos, ordenar su taller, tener una visión empresarial, conseguir capital.
- "Asociatividad y Marketing".
- "Etiquetado".
- "Divulgación para el uso de la pólvora", Se apoyaran a unos 200 artesanos sobre capacitación y asistencia técnica sobre el manejo de materias primas higiene y seguridad.
- "Mercadeo Electrónico", para vender los productos.
- "Empaque y embalaje"
- "Plan Educacional", que consistirá en cómo educar a la gente.

CASART también da créditos estacionarios a sus asociados, los cuales pagan impuestos mensualmente y al final pagan todo para la época de temporada.

c) Cuerpo de Bomberos de El Salvador

Es una dependencia del Ministerio de Gobernación que forma parte activa de la Comisión Técnica con sede en el Ministerio de la Defensa y colabora desde mucho tiempo atrás con el trabajo en el sector efectuando inspecciones y capacitaciones a productores y vendedores de pirotécnicos a través de la Unidad de Prevención y Seguridad Contra Incendios

Para el visto bueno de la Autorización de cualquier cohetería por parte de la Comisión técnica, la Opinión del cuerpo de bomberos resulta la de mayor peso debido a la experiencia y conocimientos que estos poseen del trabajo del sector

Dentro del Trabajo que efectúa Bomberos tenemos:

- Esta entidad aplica tanto normas internacionales como las NFPA[16], como normas nacionales vigentes para realizar las inspecciones[17] a fin de determinar las condiciones de trabajo en las coheterías.
- Anualmente forma parte activa de campañas y planes de concientización en las fiestas navideñas y de fin de año, sobre la manipulación de artefactos pirotécnicos.
- Lleva un registro actualizado de la siniestralidad de la pirotecnia en el país.
- Además como ente capacitador ha desarrollado una serie de manuales de seguridad en la fabricación de productos pirotécnicos y explosivos[18].

d) Organización Internacional del Trabajo (OIT)

La OIT vela a través de la IPEC (Programa Internacional para la erradicación del trabajo Infantil, por sus siglas en Inglés) con miras a la erradicación progresiva del trabajo infantil por medio del reforzamiento de las capacidades nacionales para enfrentarse a los problemas relacionados con éste, mediante la creación de un movimiento mundial de lucha contra el trabajo infantil.
El IPEC facilita y proporciona asesoramiento al país con miras a la formulación de políticas y programas concretos destinados a eliminar progresivamente el trabajo infantil.

La acción integral del IPEC también ofrece alternativas de formación para las niñas y los niños a través de proyectos de atención de carácter demostrativo que involucran a la familia y a la comunidad organizada, a fin de mejorar el acceso a servicios básicos, crear posibilidades de empleo decente y generar ingresos a sus familias.
El Programa pretende consolidar, conjuntamente con los responsables gubernamentales, empleadores, trabajadores, agencias de desarrollo bilaterales y multilaterales y actores de la sociedad civil, una dinámica tendente a la progresiva erradicación del trabajo infantil en la Región.

La OIT efectúa verificaciones en los talleres pirotécnicos a fin de determinar si existen menores de edad trabajando en dichos lugares[19]

---

[16] Ver ANEXO 10: Recomendaciones de Seguridad de Acuerdo a la Norma NFPA 1124
[17] Ver ANEXO 11: Tarjeta de Inspección en Coheterías
[18] Ver ANEXO 12: Manual de Seguridad en la Fabricación de Productos Pirotécnicos y Explosivos

1.11. COMISIÓN TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y CONTROL DE ARTÍCULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS

Esta comisión fue creada por orden del "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos" en el año 2004 en el cual se establecen sus atribuciones y forma de trabajo. Dicha comisión está conformada por representantes de las siguientes instituciones gubernamentales:

- Director de Logística del Ministerio de la Defensa Nacional
- Jefe de la División de Armas y Explosivos de la Policía Nacional Civil
- Director General del Cuerpo de Bomberos de El Salvador
- Director del Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Secretario del Consejo Superior de Salud Pública

Además cada uno de estos representantes poseen sus respectivos delegados y tienen como sede principal el Ministerio de la Defensa Nacional.

Entre las funciones principales de la comisión técnica (según el Artículo 4 del Reglamento antes mencionado) tenemos:

a) Planificar anualmente las inspecciones correspondientes para la verificación de medidas de seguridad, contaminación ambiental, el buen uso, riesgos a la salud en la fabricación, almacenamiento, transporte y comercialización de tales artículos.
b) Emitir el visto bueno correspondiente para la extensión de permisos especiales, el cual no deberá exceder de veinte días hábiles.
c) Emitir las resoluciones que corresponda para autorizar el almacenaje de sustancias y productos regulados.
d) Actualizar el listado de sustancias químicas a incorporarse dentro de las sustancias químicas reguladas.
e) Solicitar antecedentes de empresas, al Ministerio de la Defensa y a otras Instituciones como requisito previo a la renovación de su permiso especial.
f) Proponer para su nombramiento a los delegados, para efectos de inspecciones o fiscalizaciones técnicas.
g) Requerir el asesoramiento de profesionales y técnicos, para el análisis de las sustancias, productos pirotécnicos, materia prima u otros a las que hace referencia el Artículo 7 del reglamento.

1.12. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS

Según el Ministerio de la Defensa Nacional y el Ministerio de relaciones Exteriores los principales exportadores e importadores de productos pirotécnicos en el país son:

Cuadro 5: Empresas Exportadoras e Importadoras de El Salvador

EXPORTADORES	IMPORTADORES
• Industrias Bengala, S.A. de C.V. (INDUBESA)	• JJ Chang.
• Industrias El Tauro, S.A. de C.V.	• El dragón.
• Inversiones El Tucán, S.A. de C.V.	• Productos pirotécnicos el sol.

[19] Ver ANEXO 13: Hojas de Verificación Utilizadas por la OIT.

Cabe mencionar que la importación de productos pirotécnicos comprende casi en su totalidad fuegos de luces artificiales conocidos comúnmente como "Pólvora China", que es un tipo de fuego pirotécnico con efectos visuales y no tanto auditivos o explosivos como lo son los productos fabricados nacionalmente.
Según el BCR en los últimos 9 años la Industria pirotécnica en la balanza comercial se ha comportado de la siguiente forma:

Cuadro 6: Detalle de países de importación de pirotécnicos en El Salvador en USD$.

PAIS	IMPORTACIONES (USD$)										%
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL $	
China	579,006	310,233	705,857	677,599	0	502,794	689,616	0	0	3465,104	**49.3%**
Taiwán	0	273,412	315,353	705,929	0	229,166	295,013	0	0	1818,873	**25.9%**
Guatemala	92,354	4,860	867	6,360	774,319	0	0	1602,150	1370,369	878,760	**12.5%**
Hong Kong	58,056	113,202	0	29,957	0	66,582	101,237	0	0	369,034	**5.3%**
Nicaragua	2,045	0	0	0	189,743		0	65,380	78,370	191,788	**2.7%**
Honduras	5,436	11,431	33,548	34,084	10,253	32,645	3,942	54,733	52,863	131,339	**1.9%**
E.E.U.U.	16,402	699	11,189	11,689	0	25,571	47,168	0	0	112,717	**1.6%**
Panamá	0	0	0	0	34,277	0	0	0	0	34,277	**0.5%**
Alemania	0	26,531	0	0	0	0	0	0	0	26,531	**0.4%**
TOTAL	**753,298**	**740,367**	**1066,813**	**1465,619**	**1008,592**	**856,758**	**1136,976**	**1722,264**	**1501,602**	**7028,423**	

Cuadro 7: Detalle de países de importación de pirotécnicos en El Salvador en KG.

PAIS	IMPORTACIONES (Kg)										%
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL	
China	358,951	167,632	353,665	444,504	0	379,011	689,616	0	0	2393,379	**44.6%**
Taiwán	0	136,808	140,833	347,896	0	97,954	295,013	0	0	1018,504	**19.0%**
Guatemala	60,901	4,860	909	2,945	294,607	0	0	578,414	376,858	1319,495	**24.6%**
Hong Kong	77,700	93,100	0	19,642	0	43,269	101,237	0	0	334,948	**6.2%**
Nicaragua	2,025	0	0	0	102,061	0	0	32,280	32,280	168,645	**3.1%**
Honduras	4,615	11,431	13,625	21,894	985	23,700	1,500	14,357	14,357	106,463	**2.0%**
Estados Unidos	1,456	699	1,365	1,262	0	1,621	3,792	0	0	10,195	**0.2%**
Panamá	0	0	0	0	7,301	0	0	0	0	7,301	**0.1%**
Alemania	0	3,266	0	0	0	0	0	0	0	3,266	**0.1%**
TOTAL	**505,648**	**417,796**	**510,396**	**838,144**	**404,953**	**545,554**	**1091,158**	**625,051**	**423,495**	**5362,195**	

Como se puede apreciar claramente los países asiáticos China y Taiwán son los principales importadores de productos pirotécnicos, pero en los últimos años los únicos importadores han sido países centroamericanos, específicamente Guatemala, Nicaragua y Honduras.

Cuadro 8: Detalle de países de exportación de pirotécnicos en El Salvador en USD$.

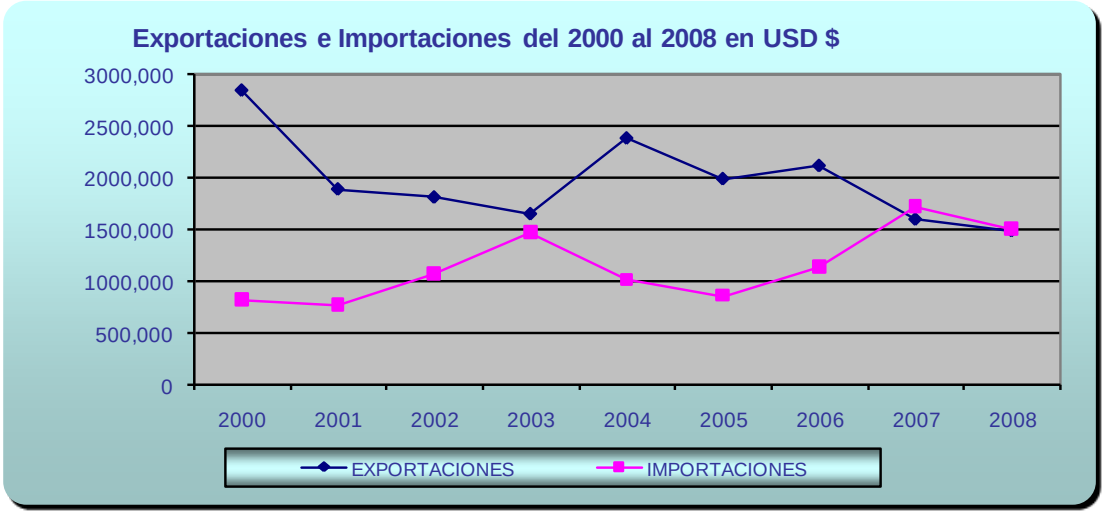
PAIS	EXPORTACIONES (USD$)										%
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL $	
Guatemala	1994461	1292020	1085794	1227118	1998736	1571697	1713072	1482036	1362399	**10882898**	**74.3%**

Nicaragua	511,721	411,949	596,938	308,272	341,767	259,680	277,147	65,380	76,325	**2707,474**	**18.5%**
Honduras	236,621	69,002	90,669	68,851	10,252	124,718	168,537	54,733	52,863	**768,650**	**5.2%**
Costa Rica	32,410	40,035	0	0	1,974	22,342	11,993	0	0	**108,754**	**0.7%**
Panamá	10,370	80,755	34,299	0	34,277	15,219	0	0	0	**174,920**	**1.2%**
E.E.U.U.	0	0	7,588	0	0	0	0	0	0	**7,588**	**0.1%**
TOTAL	**2785,583**	**1893,761**	**1815,288**	**1604,241**	**2387,006**	**1993,656**	**2170,749**	**1602,150**	**1491,587**	**14650,284**	

Cuadro 9: Detalle de países de exportación de pirotécnicos en El Salvador en KG.

PAIS	EXPORTACIONES (Kg)										%
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL	
Guatemala	836,490	679,934	766,650	861,330	774,554	620,540	689,122	519,893	373,358	6121,871	**81.0%**
Nicaragua	144,198	144,368	176,160	115,384	147,514	127,334	131,542	40,094	32,245	1058,838	**14.0%**
Honduras	77,598	26,233	34,927	29,424	984	48,590	58,376	18,428	14,357	308,916	**4.1%**
Costa Rica	13,050	16,700	0	0	112	1,601	1,546	0	0	33,009	**0.4%**
Panamá	1,304	9,515	16,289	0	7,300	3,400	0	0	0	37,808	**0.5%**
E.E.U.U.	0	0	1,361	0	0	0	0	0	0	1,361	**0.0%**
TOTAL	**1072,640**	**876,750**	**995,387**	**1006,138**	**930,464**	**801,465**	**880,586**	**578,414**	**419,960**	**7561,804**	

En los cuadros 7 y 8 se puede apreciar que el principal país donde se exporta productos pirotécnicos es Guatemala, seguido de Nicaragua.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Estadísticas Comercio Exterior de los años correspondientes, publicadas por el BCR y El Salvador Trade

En el gráfico se puede apreciar claramente que las exportaciones superan a las importaciones. Las exportaciones experimentaron un descenso del año 2000 al año 2003, sin embargo a partir del 2004 han seguido una tendencia al crecimiento. Por otro lado las importaciones desde el año 2000 han experimentado una tendencia al crecimiento, con un alza significativa en el año 2003, para los últimos 2 años las importaciones y exportaciones se han igualado.

B. CONCEPTOS

1. DEFINICIONES BÁSICAS

MODELO: En empresas, u. en aposición para indicar que lo designado por el nombre anterior ha sido creado como ejemplar o se considera que puede serlo. Empresa modelo. Granjas modelo.

EMPRESA: Entidad integrada por el capital y el trabajo, como factores de la producción, y dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos:

TECNIFICAR: Introducir procedimientos técnicos modernos en las ramas de producción que no los empleaban.

COMERCIALIZAR: Dar a un producto condiciones y vías de distribución para su venta. Poner a la venta un producto. Van a comercializar una nueva marca de café.

PROCESO: Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

ORGANIZACIÓN: Asociación de personas regulada por un conjunto de normas en función de determinados fines.

MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA: Es una representación ideal del funcionamiento, proceso, organización y características de las actividades que se realizan para llevar los productos al consumidor, estas características tendrán como base el introducir nuevas técnicas la cadena de distribución que eficientice las operaciones y que puede ser adoptado por una empresa e implementado en un sistema productivo.
Cabe aclarar que el concepto de "tecnificación" no solo se aplica a los procesos productivos, dado que el modelo abarca toda la cadena de valor del producto desde la adquisición de la materia prima hasta la comercialización del producto terminado, por lo que la tecnificación se aplicara a ambos rubros de la empresa.

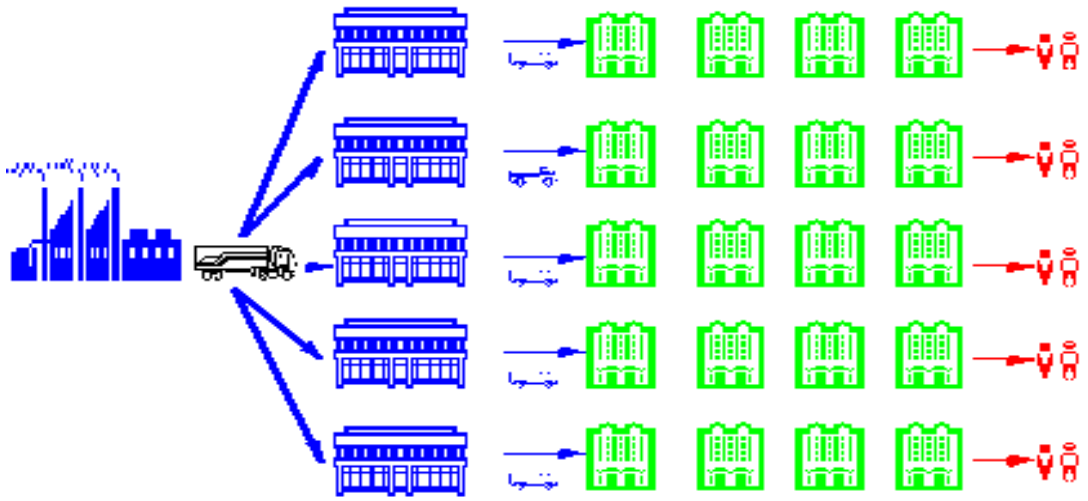
2. LA CADENA DE SUMINISTRO:

2.1. CONCEPTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO:

Una **cadena de suministro** es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores.
Una cadena de suministro consta de tres partes: el **suministro**, la **fabricación** y la **distribución**.
La parte del **suministro** se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para fabricación.
La **Fabricación** convierte estas materias primas en productos terminados y la **Distribución** se asegura de que dichos productos finales llegan al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas. Se dice que la cadena comienza con los proveedores de tus proveedores y termina con los clientes de tus clientes.

2.2. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Supongamos que la empresa tiene un sistema de distribución; es decir su producto pasa primero por una pequeña bodega en la planta, después por una de varias bodegas regionales y finalmente es entregado a las bodegas de las tiendas que hacen la venta al consumidor final (ver diagrama). Hay que hacer notar que las tiendas no son propiedad de la empresa que fabrica el producto o productos, mientras que las bodegas regionales sí son de su propiedad.



Este caso es similar al de muchas empresas que fabrican productos que van al consumidor final como: los productos para el aseo personal, los productos de uso casero, la ropa, muchos de los alimentos, etc.
Cuando detectamos que nuestra restricción ya no estaba en la planta y concluimos que estaría en el mercado, nos falta hacernos algunas otras preguntas como:

a) ¿Está la restricción en el mercado porque así lo quiere la empresa o por que tenemos fallas en nuestra cadena de suministro?
b) ¿Tenemos fallas en nuestro sistema de distribución? Es decir: no tenemos el producto que el consumidor final quiere en la tienda en el momento que lo quiere.
c) ¿Acaso tenemos la restricción en el mercado porque a menudo tenemos faltantes de materias primas para poder producir a tiempo?
d) ¿Estamos dejando que nuestros clientes finales se cambien de marca por las fallas anteriores?

Estas preguntas nos pueden llevar a concluir que nuestra siguiente restricción no es el mercado sino nuestro sistema de distribución o inclusive nuestra cadena de suministro.
Vale la pena analizar con más profundidad el problema de distribución o toda la cadena de suministro. Distribución implica solamente de nuestra planta al mercado final y la cadena de suministro implica desde nuestros proveedores (o antes) hasta nuestro consumidor final.

Los objetivos básicos de un sistema de distribución de clase mundial deberían ser los siguientes:

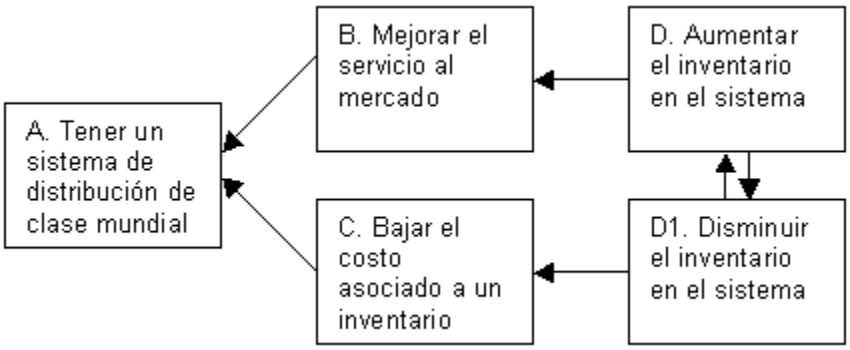
a) Dar un mejor servicio al mercado (nuestros clientes directos).
b) Tener menos inventario en el sistema (desde nuestra planta hasta nuestros clientes), toda la tubería. No tiene sentido bajar solamente nuestro inventario si para lograrlo estamos aumentando el de la tiendas (nuestros clientes).
c) Siempre tener los que el mercado final quiere, en la tienda que lo quiere y en el momento que lo quiere.

d) No perder ninguna venta al mercado final, lo que se logra con el punto anterior "c", ya que, en este tipo de escenarios, nuestro verdadero cliente es el consumidor final.

Los anteriores objetivos parecen contradictorios, al menos en lo que se refiere a dar mejor servicio con menos inventario. Esta aseveración nos indica la presencia de un conflicto no resuelto, es decir balanceado, No damos el servicio perfecto por que se requiere mucho inventario y tener mucho inventario es malo para nuestra empresa; entonces estamos balanceando el inventario y el servicio.

En "**Administración Vía Restricciones TOC**" decimos que cuando hay un conflicto de este tipo, es el momento de cuestionar los paradigmas involucrados, y estos se cuestionan mediante uno de los procesos de pensamiento "TOC" llamado "**La Nube**".
Esta nube nos permite analizar el conflicto con más detalle y extraer los paradigmas, los que al cambiarlos o ajustarlos nos deben generar una nueva idea de solución. Esta solución no debe ser un nuevo balance del conflicto, sino una que nos permita tener ambos lados del conflicto satisfechos, para este caso sería: dar mejor servicio con menos inventario.

A continuación presentaremos el diagrama de la "Nube" de este conflicto:



Revisemos el contenido del diagrama:
Para A - tener un sistema de distribución de clase mundial, necesito B -mejorar el servicio al mercado (especialmente al mercado final, que es el que me mejora los resultados futuros).
Para B- mejorar el servicio al mercado, necesito D -aumentar el inventario en el sistema (especialmente en las tiendas, que es en donde está más cerca del consumidor final).

Por el otro lado del diagrama:
Para A - tener un sistema de distribución de clase mundial, necesito C -bajar el costo asociado al inventario (¿cuál costo? ¡Varios costos!: el financiero, el consumo de flujo de efectivo, el envejecimiento y maltrato del producto, etc.)
Para C -bajar el costo asociado al inventario, necesito D1 - disminuir el inventario en el sistema.
Obviamente "D -aumentar el inventario en el sistema", está en conflicto con "D1 - disminuir el inventario en el sistema", y no se vale decir que la solución es: pues bájalo un poco y que se pierda un poco de servicio.

Podemos fácilmente concluir que la solución que queremos es: **DISMINUIR EL INVENTARIO AUMENTANDO EL SERVICIO**

Lo que implica que tenemos que romper la flecha "B <= D", es decir: necesitamos una conexión (flecha de necesidad) entre B <= y D, que diga:
PARA B - Mejorar el servicio al mercado, NECESITO D - Disminuir el inventario en el sistema. Y así eliminar la necesidad "D". (Aumentar el inventario en el sistema).
Para lograr lo anterior necesitamos exhibir los paradigmas que están escondidos debajo de la flecha "B <= D" del diagrama, y esto se logra de la siguiente manera:
Pronunciando: PARA B - Mejorar el servicio al mercado, NECESITO D - Aumentar el inventario en el sistema, PORQUE:

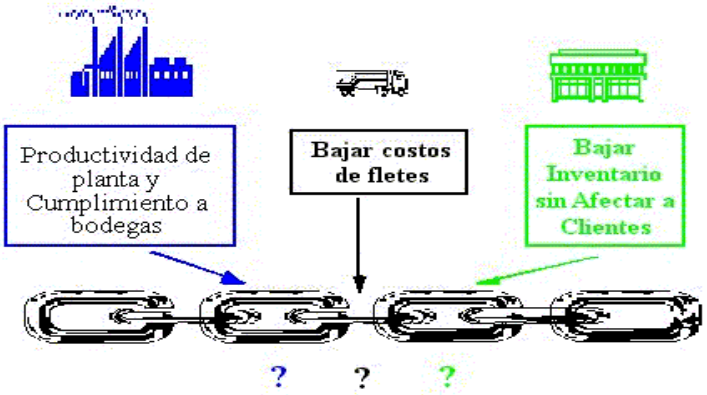
a) Cada departamento de la cadena de suministro cuida su medidor de productividad. Y si nos preguntamos varias veces de la misma forma, podemos sacar más paradigmas:
b) El pronóstico no nos dice que va a querer el cliente final, en que tienda y en que fecha.
c) No podemos surtir toda la demanda en un tiempo menor al tiempo de tolerancia del cliente final (antes de que se desespere y compre de otra marca).
d) Tenemos que apegarnos a "Lotes óptimos" (="EOQ" Economic Order Quantity).
e) Etc.

Lo que se requiere ahora es cuestionar dichos paradigmas y buscar como modificarlos y/o cambiarlos por otro paradigma nuevo que nos permita "mejorar el servicio al mercado disminuyendo el inventario en el sistema". Algunos de ustedes dirán:
"Dame un mejor pronóstico (el contrario de "b") y se resuelve toda la problemática", o
"Dame una planta pegada al cliente final y el problema se acaba", etc. Y yo les contesto que tienen razón, pero estas soluciones no siempre son factibles, los expertos tienen muchos años buscando el pronóstico perfecto y no la han encontrado y si alguien lo encuentra, les aseguro que lo usaría para predecir la lotería o la bolsa de valores y no la demanda de jabón.

Las soluciones que buscamos son las que nos permitan resolver nuestro problema en el corto plazo (de 3 a 6 meses) o de lo contrario perderemos la guerra contra nuestros competidores. Adicionalmente queremos que nuestra solución no sea fácil de copiar para tenerla como ventaja competitiva por un rato.

En el siguiente artículo cuestionaremos los paradigmas que sacamos y generaremos algunas ideas de solución que se puedan implantar en corto plazo.

Los paradigmas que extraídos de la nube:
¿Por qué cada departamento de la cadena de suministro cuida su medidor de productividad?
¿Qué tiene de malo que cada departamento trate de aumentar su productividad? En el concepto administrativo del paradigma actual, parece no tener nada de malo, pero si recordamos que las empresas representan una cadena de eslabones dependientes entre sí, entonces estamos en un aprieto, ya que una cadena sólo puede mejorar su resistencia cuando mejora su eslabón más débil.
De hecho, si una cadena trata de mejorar la resistencia de todos sus eslabones a la vez, lo único que logra es que cada quién trabaje para su área (desbaratando el verdadero trabajo en equipo, que es cuando todo el equipo trabaja para un fin común).
Veamos el siguiente ejemplo:



En este caso, a la planta se le mide por la productividad de sus inversiones (o máquinas) y además le exigen cumplimiento a los pedidos de las bodegas regionales, lo cual ya es un conflicto en sí. Puesto que la planta tiene que dar buena productividad de sus activos y por lo tanto requiere de hacer lotes grandes y las bodegas piden poco de muchos productos a la vez. Si hace caso a los pedidos de las bodegas, es probable que le falte capacidad por estar haciendo lotes pequeños.

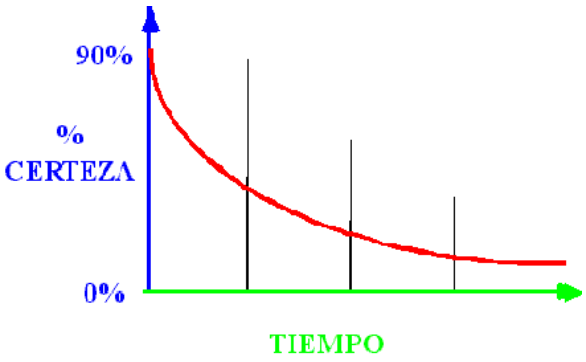
Por otro lado, el siguiente eslabón, el de logística o embarques, se le pide que baje los costos de fletes, es decir: que no haga embarques pequeños, que consolide y mande camiones grandes llenos (nunca a medio llenar) y que haga el mínimo número de embarques, sin dejar a las bodegas con faltantes de inventario. Esto es ya otro conflicto para el de logística.

Para acabarla de amolar, a las bodegas se les presiona para que mantengan el mínimo inventario posible sin perjudicar a los clientes, lo cual los pone en conflicto con la planta y con logística, por que una de las formas de lograr bajar el inventario sin perjudicar a los clientes, es pidiendo poco de cada producto pero más seguido, lo que aumenta el costo de fletes.

Como podemos ver en este ejemplo, aparentemente el medidor de productividad no se comporta como una meta común a estos 3 departamentos. Lo que es peor es que todos están en conflicto con todos dado que los medidores establecidos los llevan a conflictos balanceados que no han sido resueltos.

Como demostramos en artículos anteriores, la meta común son las Utilidades de la empresa y no los ahorros de gastos de la empresa. No estoy diciendo que desperdicien dinero, solamente que los medidores deben llevar a todos a aumentar las utilidades de la empresa ahora y en el futuro. En este caso particular nos falta saber si la restricción está en la planta o en el mercado, pero la meta sigue siendo la misma para todos. Si hay que gastar (con sabiduría) un poco más para poder aumentar las utilidades de ahora y del futuro, pues que así sea y punto.

b) El pronóstico no nos dice que va a querer el cliente final, en que tienda y en qué fecha.
Este paradigma puede implicar que estamos basando nuestras decisiones de distribución en pronósticos de mercado (muchas empresas todavía lo hacen) y que este pronóstico no es suficientemente bueno para dar el nivel de detalle que quisieran tener para mejorar sus decisiones.
En realidad todos sabemos que la mayoría de los pronósticos se comportan de acuerdo a la siguiente curva:



En el eje vertical tenemos el % de Certeza del pronóstico y en el eje horizontal tenemos el tiempo que cubre el pronóstico. El tiempo que cubre el pronóstico lo dividimos en 3 partes iguales (nótese que no se está poniendo escala de tiempo, por que cada tipo de empresa utiliza un horizonte diferente de pronóstico, dependiendo de su mercado particular).

En la gráfica podemos observar que la aproximación indica que después del primer tercio del tiempo del horizonte, la certeza ya está por debajo del 50%.
Esto equivale casi a lanzar una moneda al aire para saber si el pronóstico se va a cumplir o no. Adicionalmente no se cree que casi ningún pronóstico nos pueda decir: que color/tipo/talla de prenda se va a vender en que tienda y qué día.

Los dos factores mencionados en el párrafo anterior nos llevan a concluir que el pronóstico no nos sirve para administrar bien el inventario en el sistema de distribución y por lo tanto debemos desecharlo como un paradigma equivocado para este tipo de decisiones.

Ahora bien, desechar el pronóstico se dice muy fácil; pero, ¿con qué lo vamos a sustituir?
¿Qué datos tenemos que son seguros?: Tenemos los consumos históricos y tenemos los consumos diarios. Este último aparentemente es complicado de obtener y/o de mantener actualizado en el sistema de información; pero ¿nos interesa este nivel de detalle o sólo nos estamos ahogando en un océano de datos?

Siempre ha existido el dilema de: Sistema **PUSH** o Sistema **PULL**. TOC rompe este conflicto definiendo todos los sistemas como PUSH y PULL al mismo tiempo, pero en lugares y formas diferentes. Para este caso, sería conveniente dejar que el cliente final haga PULL del inventario de la tienda y la tienda haga PULL del inventario de las bodegas locales y las bodegas locales hagan PULL de las bodegas regionales y así sucesivamente hasta los proveedores de las plantas y quizá los proveedores de los proveedores.

En este caso el PUSH se hará directamente en el mercado, pero no empujando producto, sino haciendo que el mercado quiera más de nuestro producto; esto último se logra con una estrategia comercial diferenciadora (nueva ventaja competitiva) y/o con una buena segmentación de mercado, una que no lastime las ventas de nuestro mercado primario. Adicionalmente la mercadotecnia publicitaria es una forma de PUSH que se utiliza en estos casos.

2.3. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO:

Objetivo estratégico en la cadena de suministros

Aumentar la capacidad de los participantes para tomar decisiones, formular planes y delinear la implementación de una serie de acciones orientadas:

- Al mejoramiento significativo de la productividad del sistema logístico operacional,
- Al incremento de los niveles de servicio a los clientes,
- A la implementación de acciones que conlleven a una mejor administración de las operaciones y a un desarrollo de relaciones duraderas de gran beneficio con los proveedores y clientes claves de la cadena de suministros.

2.4. MANEJO DE LA CADENA DE SUMINISTROS (SCM)

¿Qué es y por qué este concepto está en la lista de prioridades de los altos ejecutivos?

La gestión de la cadena de suministros (SCM por sus siglas en ingles, Suply Chain Management), está surgiendo como la combinación de la **tecnología** y las mejores prácticas de negocios en todo el mundo. Las compañías que han mejorado sus operaciones internas ahora están trabajando para lograr mayores ahorros y beneficios al mejorar los procesos y los intercambios de información que ocurren entre los asociados de negocios.

"La Gestión de la Cadena de Suministro es la planificación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro. En estas actividades está implicada la gestión de flujos monetarios, de productos o servicios de información, a través de toda la cadena de suministro, con el fin de maximizar, el valor del producto/servicio entregado al consumidor final a la vez que disminuimos los costes de la organización".

Una exitosa cadena de suministros entrega al cliente final el producto apropiado, en el **lugar correcto** y en el **tiempo exacto**, al **precio requerido** y con el **menor costo** posible.

La Cadena de Suministros agrupa los procesos de negocios de múltiples compañías, así como a las diferentes divisiones y departamentos de nuestra empresa.

Definida de una forma sencilla, SCM engloba aquellas actividades asociadas con el movimiento de bienes desde el suministro de materias primas hasta el consumidor final. Esto incluye la selección, compra, programación de producción, procesamiento de órdenes, control de inventarios, transportación almacenamiento y servicio al cliente.

Pero, lo más importante es que también incluye los sistemas de información requeridos para monitorear todas estas actividades.

Los mejores programas de SCM tienen características comunes, primero que nada, tienen una obsesiva fijación en la demanda de los clientes. En vez de forzar los productos al mercado que pueden o no venderse rápidamente, satisfacer las demandas de los clientes o ser completos fracasos financieros, este tipo de iniciativas se traza objetivos de desarrollo y producción de productos que son demandados por los clientes, minimizando así, el flujo de materias primas, productos terminados, materiales de empaque, dinero e información en cada punto del ciclo del producto.

Estos objetivos han sido buscados por las empresas industriales desde hace varias décadas, y la gerencia ha experimentado e implementado con éxito técnicas modernas como justo a tiempo (JIT), Respuestas Rápida (QR), Respuesta Eficiente al Cliente (ECR), Inventarios Manejados por el Proveedor (VMI) y muchas más. Estas son las herramientas que ayudan a construir una estructura de cadena de suministros robusta.

Desde el punto de vista de costos, es donde se realizan los mejores beneficios, un estudio reciente demostró que los costos totales de la cadena de suministros llegan a ser el 75% de presupuesto operativo de gastos.
Otro estudio de una compañía consultora encontró que estas compañías típicamente logran excelentes resultados en reducir costos operativos, mejorar la productividad de los activos, y ser más eficiente en responder a los cambios demandas del mercado.

¿Cómo se llama esto en el lenguaje financiero?, Retorno en Activos, ¿y en el lenguaje empresarial?, para algunos: sobrevivencia, para otros, liderazgo.
En la última década las compañías han implementado toda una gama de programas orientados a reducir el costo de operar, de hacer negocios, conceptos como Downsizing, Reingeniería, Outsourcing, etc. y han ayudado a restablecer la competitividad de industrias completas.

Durante este periodo el foco fue aumentar la rentabilidad -cortando costos-más que en incrementar las ventas. Esto puede ser llevado solamente hasta ciertos límites, hoy en día las empresas, con operaciones más delgadas y saludables están buscando crecer, y están reposicionando el concepto de la cadena de suministros como la palanca para el crecimiento.

La pregunta que entonces surge, no es ¿Por qué?, sino ¿Cómo? Los gerentes inteligentes reconocen dos cosas importantes. Primero, piensan en la cadena de su suministros como un todo, todos los enlaces que se involucran en la administración del flujo de productos, servicios, información y fondos desde el proveedor de su hasta el cliente de su cliente. Segunda, buscan continuamente resultados tangibles, con foco en crecimiento en ventas, utilización de activos y reducción de costos.

2.5. PRINCIPIOS PARA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS

Accenture (una de las empresas más grandes en el campo de la consultoría, con más de 10.000 millones de dólares de capital, oficinas en 46 países y cerca de 70.000 empelados) ha propuesto una lista de 7 principios para la gestión de la cadena de suministros, basados en la experiencia de las iniciativas de mejora de la cadena de suministros en más de 100 empresas industriales, distribuidoras y detallistas.
La implementación de estos principios permite balancear las necesidades de un excelente servicio a clientes con los requerimientos de rentabilidad y crecimiento. Al determinar qué es lo que los clientes demandan y cómo se coordinan los esfuerzos en toda la cadena de suministros para satisfacer estas demandas más rápidas, más baratas y mejor.

Principio No. 1:
Segmente a sus clientes basado en las necesidades de servicio de los diferentes grupos y adapte la cadena de suministros para servir a estos mercados rentablemente.
Tradicionalmente hemos segmentado a los clientes por industria, producto o canal de ventas y hemos otorgado el mismo nivel de servicio a cada uno de los clientes dentro de un segmento.
Una cadena de suministros eficiente agrupa a los clientes por sus necesidades de servicio, independiente de a qué industria pertenece y entonces adecua los servicios a cada uno de esos segmentos.

Principio No. 2:
Adecue la red de logística a los requerimientos de servicio y a la rentabilidad de los segmentos de clientes.
Al diseñar la red de logística debemos enfocarnos intensamente en los requerimientos de servicio y la rentabilidad de los segmentos identificados. El enfoque convencional de crear redes monolíticas es contrario a la exitosa gestión de la cadena de suministros.
Aun el pensamiento menos convencional acerca de la logística emerge en ciertas industrias que comparten clientes y cobertura geográfica que resulta en redes redundantes. Al cambiar la logística para industrias complementarias y competitivas bajo la propiedad de terceras empresas, se pueden lograr ahorros para todas las industrias.

Principio No. 3:
Esté atento a las señales del mercado y alinee la planeación de la demanda en consecuencia con toda la cadena de suministro, asegurando pronósticos consistentes y la asignación óptima de los recursos.
La planeación de ventas y operaciones debe cubrir toda la cadena, buscando el diagnostico oportuno de los cambios en la demanda, detectando los patrones de cambio en el procesamiento de órdenes las promociones a clientes, etc. Este enfoque intensivo en la demanda nos lleva a pronósticos más consistentes y la asignación optima de los recursos.

Principio No. 4:
Busque diferenciar el producto lo más cerca posible del cliente.
Ya no es posible que acumulemos inventario para compensar por los errores en los pronósticos de ventas. Lo que debemos hacer es posponer la diferenciación entre los productos en el proceso de manufactura lo más cerca posible del cliente final.

Principio No. 5:
Maneje estratégicamente las fuentes de suministro.
Al trabajar más de cerca con los proveedores principales para reducir el costo de materiales y servicios, podemos mejorar los márgenes tanto para nosotros, como para nuestros proveedores.
El concepto de exprimir a los proveedores y ponerlos a competir ya no es la forma de proceder, ahora la tendencia es "ganar-ganar"

Principio No. 6:
Desarrolle una estrategia tecnológica para toda la cadena de suministros.
Una de las piedras angulares de una gestión exitosa de la cadena de suministros es la tecnología de información que debe soportar múltiples niveles de toma de decisiones así como proveer una clara visibilidad del flujo de productos, servicios, información y fondos.

Principio No. 7:
Adopte mediciones del desempeño para todos los canales.
Los sistemas de medición en las cadenas de suministro hacen más que monitorear las funciones internas, deben adoptarse mediciones que se apliquen a cada uno de los eslabones de la cadena. Lo más importante es que estas mediciones no solamente contengan indicadores financieros, sino que también nos ayuden a medir los niveles de servicio, tales como la rentabilidad de cada cliente, de cada tipo de operación, unidad de negocio, y en última instancia, por cada pedido.

Estos principios no son fáciles de implementar, y requieren de ciertas habilidades que en algunos casos no son las que naturalmente encontramos en los profesionales de la logística. Se requiere de un esfuerzo de grupo, de habilidades multifuncionales, con las cualidades facilitadoras que integren las necesidades divergentes de manufactura y ventas, calidad y precio, costo y servicio y las mediciones cualitativas y financieras.
Se debe ampliar el entendimiento de las otras áreas de la organización, se tiene que mejorar el conocimiento de las funciones de compras, planeación de productos, marketing, ventas y promoción de ventas, y también deben desarrollar un conocimiento más íntimo de sus clientes.
Recuerde que la cadena de suministros comienza y termina con el cliente.

Adicionalmente, es importante que los profesionales sean conocedores de la tecnología de información. La informática no es una función de soporte adicional a la cadena de suministros, más bien es el habilitador, el medio por el cual varios eslabones se integran en una sola cadena.
La tecnología de información debe ayudar en tres categorías diferentes:
Primero debe soportar las actividades operativas, la toma de decisión de corto plazo, el manejo de las transacciones diarias, el procesamiento de órdenes, los embarques, los movimientos de almacén, etc.
Segundo, debe soportar la planeación y la toma de decisiones de mediano plazo, tal como soportar la planeación de la demanda, la programación maestra de la producción, y en general la asignación optima de los recursos.
Finalmente, los sistemas de información deben de soportar el análisis estratégico al proveer herramientas de modulación y otras herramientas que sintetizan los datos para la planeación de escenarios, ayudar a la gerencia a evaluar los centros de distribución, los proveedores, los servicios tercerizados, etc.

3. SISTEMAS

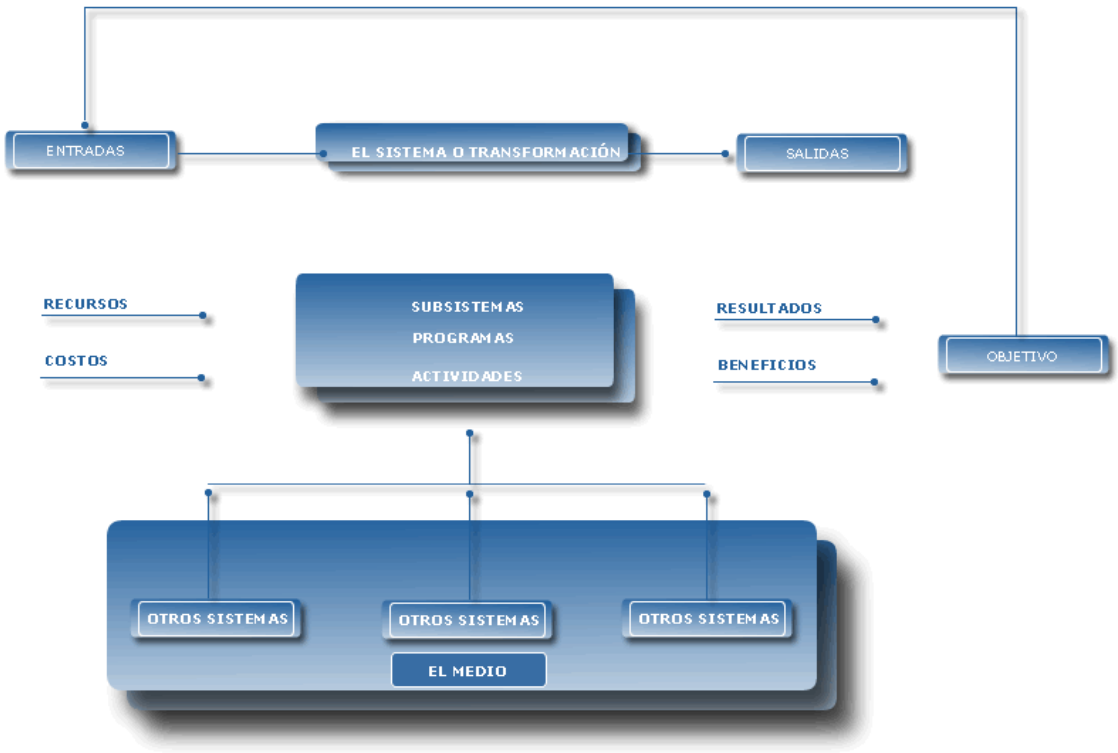
Es una serie de componentes donde su comportamiento en forma conjunta, depende tanto de sus elementos como de la forma en la que interactúan entre sí, para llegar a un objetivo común siguiendo un plan preestablecido mediante la manipulación de datos, energía o materia, en una referencia de tiempo, para proporcionar información, energía o materia; teniendo limites que se identifican en su medio ambiente de desarrollo.

3.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

3.2. DEFINICIÓN DE ENFOQUE DE SISTEMAS

Es un método de investigación, una forma de pensar, que enfatiza el sistema total en vez de sistemas componentes, se esfuerza por optimizar la eficacia del sistema total en lugar de mejorar la eficacia de sistemas cerrados. Se basa principalmente en la visión de no ser reduccionista en su análisis, es el medio para solucionar problemas de cualquier tipo.

Diagrama de Enfoque de Sistemas



4. LA CREACIÓN DE UNA "MARCA PROPIA."

DEFINICIÓN[20]

Tradicionalmente la marca ha sido definida como el nombre, término, signo, símbolo, diseño o combinación de ellos cuyo objetivo es identificar los bienes y servicios de un vendedor o grupo de vendedores con el objetivo de diferenciarlos de sus competidores. Sin embargo, esta definición técnica, únicamente tendrá sentido si consideramos las características del contexto en el que ésta surgió, donde la marca realizaba la función de identificación del producto, a modo de información vital que facilitase el proceso de compra.

Posteriormente, el papel de la marca dentro de la estrategia de marketing se ha ampliado, siendo usada por los fabricantes como forma de atestiguar la calidad y controlar la entrada de los productos en determinados sectores y esta característica será por la cual se regirá la estrategia de marca dentro del sector fabricante de pirotecnia en El Salvador

La marca es considerada como uno de los activos intangibles más valiosos, constituyéndose en el eje central de la estrategia y gestión de la mayoría de las empresas. Así, su importancia se deriva no sólo de las oportunidades y retos que puede generar en el contexto competitivo actual, sino también por la potencialidad dinámica que supone la utilización de una marca estable para introducirse en nuevos mercados.

---

[20] Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

La relevancia que adquiere dentro de la empresa, convirtiéndose en una pieza clave en el proceso de definición de la estrategia de posicionamiento y diferenciación, ha generado la aparición de una nueva concepción de la misma relacionada con la forma en que los clientes la perciben. Así, la marca empieza a contemplarse como un elemento aglutinador de asociaciones que le dan sentido y le aportan distintas dimensiones de valor. Se acepta ampliamente la idea de que la marca supera la naturaleza del producto, pasando de ser una simple dimensión descriptiva, a convertirse en la base sobre la que los productos de la empresa se sustentan en el mercado.

TIPOS DE MARCA:

1. Marca Comercial: Nombre, palabra, símbolo o lema que identifica mercancía para diferenciarlos de otras.

2. Marca de fábrica. Es un signo distintivo que indica que ciertos productos o servicios han sido producidos o proporcionados por una persona o empresa determinada o por un grupo de personas/empresas, lo que permite al consumidor distinguir dichos productos o servicios de los de otros

3. Marca de Servicio: Se aplica a bienes de servicios.

4. Certificación de Marca: La emplean personas distintas al propietario de una marca, para certificar el origen geográfico, calidad o grado, material, forma de fabricación u otra característica.

5. Marca Colectiva: Una marca de fábrica o una marca comercial usada para indicar la membresía en un sindicato, asociación u otra organización. También, sino para identificar mercancías o servicios de un grupo selectivo.

Para el caso de la estrategia comercial que se utilizara en el modelo de empresa tecnológica, se utilizara la definición de “Marca de Fábrica” ya que los productos fabricados en la empresa se posicionaran en el mercado por la percepción del lugar donde son fabricados.

BENEFICIOS DE UNA MARCA PROPIA.

La pregunta ¿Qué beneficios competitivos le brindan a una Pyme crear una marca propia en el mercado local? Es seguramente un cuestionamiento que dentro del sector pirotécnico existe, dado que no se acostumbra a trabajar con este tipo de iniciativas.

Una marca propia tiene varias ventajas competitivas:

- La marca manifiesta el conjunto de atributos del producto, y es un “concentrado” de información sobre el producto a ofrecer.
- La marca permite encontrar rápidamente al producto específico que responde a necesidades específicas, reduciendo de esta manera la complejidad y el tiempo de búsqueda para cada compra.
- La marca le brinda a la empresa la posibilidad de posicionarse claramente respecto de sus competidores en la mente de los potenciales clientes.
- Permite al consumidor a asociar un determinado nivel de calidad de un producto o servicio ligado a la marca.
- Facilita también el proceso de comunicación con los clientes.

Antiguamente, la mayoría de los productos carecía de una marca. Los comerciantes intermediarios vendían los bienes de sus barriles, cajas y estantes, sin ninguna información e identificación de los fabricantes. Los compradores debían depositar su confianza en la integridad del vendedor a la hora de adquirir estos productos.

En definitiva, estas características responden al deseo por parte de la empresa de explotar el valor que una marca con fuerte identidad, representante de ciertos atributos que diferencian al producto, puede generar. Esto, mediante una gestión eficiente de modo que se genere una imagen de marca positiva, y ayudado de una imagen corporativa adecuada permitirá a la empresa conseguir a lo largo del tiempo uno de sus principales activos: un fuerte capital de marca.

"Hoy día, la marca es una fuerza tan poderosa que casi nada carece de ella. Los fabricantes empacan la sal en contenedores distintivos. Las naranjas tienen sellos con el nombre del cosechador, los tornillos y tuercas comunes se empacan en celofán con el nombre del distribuidor…"

MARCA REGISTRADA.

La marca es un "Sello" de características agregadas, que distingue un producto de los demás para identificarlo. Pero además la marca, en el sentido económico de "marca registrada", materializa la voluntad empresaria de salir del anonimato y la decisión estratégica de diferenciarse de la competencia. Esto es una ventaja muy grande, teniendo en cuenta que actualmente los competidores, en la mayoría de los mercados, copian cada vez mejor y más rápido los atributos de los productos. Pos esto, la marca se convierte en el último rasgo que define la diferenciación.
La marca ofrece a la empresa cierta defensa contra la feroz competencia en los precios.
La marca del vendedor y la marca registrada proporcionan protección legal para ciertas características únicas del producto, que de otro modo copiarían los competidores.

LA IDENTIDAD DE LA MARCA

Desde una orientación de Marketing se considera el capital de marca como un conjunto de activos y pasivos vinculados a la marca, su nombre y símbolo, que incorporan o disminuyen el valor suministrado por un producto o servicio intercambiado a los clientes de la compañía.

Las categorías en los que se basa el valor de la marca diferirán de un contexto a otro, pero en general se pueden agrupar en cinco categorías:

- La calidad percibida, traduciéndose a una de las principales características deseadas por los consumidores de pirotecnia en el país: la seguridad en el uso de los productos
- El reconocimiento del nombre.
- La fidelidad.
- Las asociaciones de la marca.
- Otros activos propiedad de la misma como las patentes (marcas registradas o relaciones con el canal, etc.).

Cada uno de estos activos vinculados al nombre y símbolo de la marca, crea valor tanto para el cliente como para la compañía de forma distinta. De este modo para gestionar de forma efectiva el valor de la marca y para tomar

decisiones sobre actividades de construcción de ésta es importante ser sensible a las formas por las cuales las marcas poderosas crean valor.

Los estudios realizados sobre la gestión del valor de la marca, enfatizan que el valor de ésta se apoya, en gran medida, en las asociaciones que el cliente relacione con la marca, dichas asociaciones configuran la identidad de la marca, y pueden incluir atributos del producto, de la organización, una celebridad, un portavoz o un símbolo particular. La identidad de la marca sirve para suministrar dirección, propósito y significado a la marca, constituyéndose en el hilo conductor que garantiza la construcción y gestión de la misma tanto a corto como a medio y largo plazo, define cuales son los valores centrales que le sirven como base para especificar y afirmar su diferencia y permanencia en el tiempo.

El código de identidad, establece cuál es el objetivo actual de la marca, cómo desea ser percibida, qué personalidad trata de proyectar y cuáles son las relaciones que le dan sentido. El concepto de identidad lleva en sí mismo la necesidad de prolongar idénticamente lo que ofrece y expresa la marca, para capitalizarlo, la marca debe conservar su dirección y ejes precisos.

Algunos de los ejes en torno a los cuales debe girar la marca aplicada en la estrategia de marketing de los productos elaborados en la empresa tecnificada son:

- Los productos son fabricados en el país, es pólvora nacional.
- Posicionarse como la única marca de “pirotécnicos para fiestas patronales”
- Calidad del producto traducido en seguridad.
- Cambio de percepción de que la pólvora nacional es netamente explosiva.
- Incursionar en la percepción de los consumidores sobre la seguridad en el uso de los productos fabricados por la empresa.
- La relación precio-calidad es adecuada al producto.
- No solo los productos importados ofrecen pirotecnia de luces.
- La pirotecnia es una tradición que no se pierde con el tiempo.
- Existe en el país productos pirotécnicos de igual o mejor calidad que los importados.

Valor para la empresa, al permitirle aprovechar la identidad para suministrar credibilidad a otras marcas, y valor para los clientes, al contribuir dicha identidad a establecer relaciones entre la marca y el cliente mediante la generación de una proposición de valor que involucre beneficios.

La estructura de la identidad de la marca se divide en:

Identidad Central:
Está constituida por aquellas asociaciones que constituyen la esencia de la marca, y que permiten que ésta sea considerada como única. Esta identidad, y, por tanto, las asociaciones que la configuran, deben permanecer constantes a medida que la marca se incorpore a nuevos mercados y productos. Dicha identidad central contribuye a establecer la posición de valor y a las bases de credibilidad de la marca. Entre las asociaciones que la configuran, el origen, la autenticidad, la herencia y la personalidad, se encuentran entre los más importantes, para el caso de los productos pirotécnicos la identidad central se basara en la seguridad en el uso de los mismos.

Identidad Extendida:

Incluye elementos y asociaciones, organizados y cohesionados en grupos significativos en torno a la identidad central que suministran textura y matizan la identidad global de la marca. Estas asociaciones que presentan un carácter secundario, irán incorporándose en torno a la identidad central en la medida en que la marca vaya penetrando en nuevos campos o mercados, de tal forma que enriquecen el contenido de la misma.

5. ENCUESTA

Técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de conseguir mediciones cuantitativas sobre una gran cantidad de características objetivas y subjetivas de la población.

Ventajas:

- Técnica más utilizada y que permite obtener información de casi cualquier tipo de población.
- Permite obtener información sobre hechos pasados de los encuestados.
- Gran capacidad para estandarizar datos, lo que permite su tratamiento informático y el análisis estadístico.
- Relativamente barata para la información que se obtiene con ello.

Inconvenientes:

- No permite analizar con profundidad temas complejos (recurrir a grupos de discusión).

El **Cuestionario es el instrumento de la encuesta** y es un instrumento de recogida de datos rigurosamente estandarizado que operacionaliza las variables objeto de observación e investigación, por ello las preguntas de un cuestionario son los indicadores.

5.1. TIPOS DE CUESTIONARIOS.

a) Entrevista personal→ hacen uso de encuestadores
b) Por correo→ envío por correo de un cuestionario, es + barata, pero tienen el inconveniente de un índice de respuesta no elevado, por lo que hay que hacer sucesivas oleadas, lo que puede hacer que nuestra muestra no sea representativa.
c) Cuestionarios telefónicos→ no controlamos a la persona que responde, son baratas.
d) Cuestionarios auto-adictos→ se realizan a una población cautiva.

5.2. TIPOS DE PREGUNTAS:

a) Según la contestación que admitan:

- Abiertas (preguntas que sólo formulan las pregunta, sin establecer categorías de respuesta)→ Se deben utilizar muy poco en las encuestas porque después de la encuesta hay que cerrarlas y luego estandarizarlas.
- Cerradas: *Dicotónicas (establecen sólo 2 alternativas de respuesta, "Si o No" y a veces Ns/Nc)*→Se deben utilizar sólo para temas muy bien definidos que admiten estas 2 alternativas como respuesta.

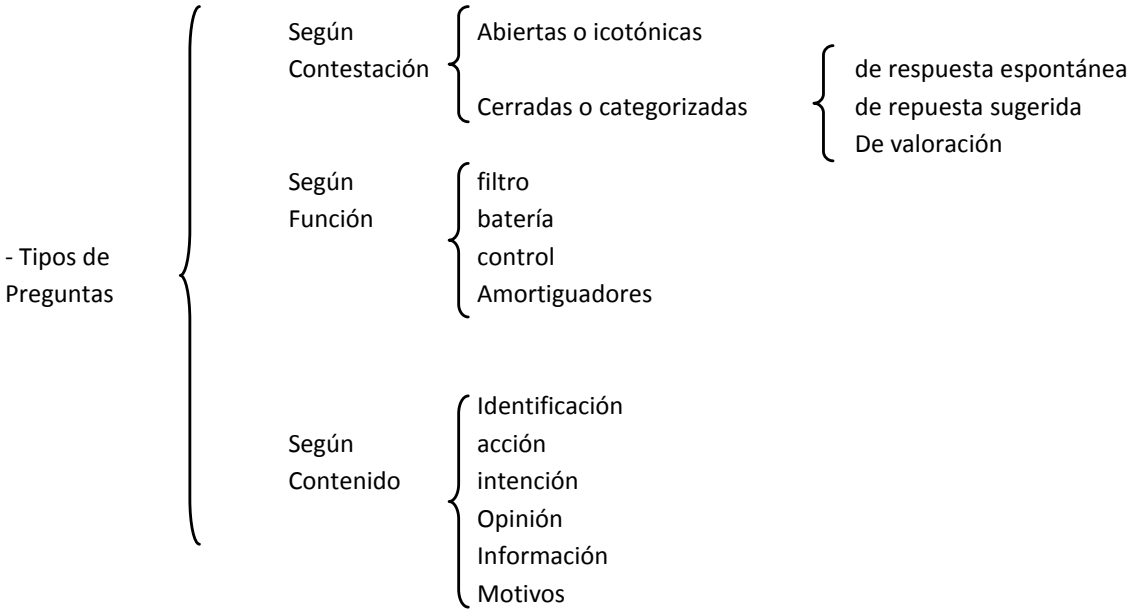
Categorizadas (además de la pregunta, establecen las categorías de respuesta)→a su vez se subdividen en:
De respuesta espontánea→el encuestador no debe leerle la respuesta al encuestado.
De respuesta sugerida →el entrevistador lee las preguntas al encuestado.
De valoración → el entrevistador lee una escala de intensidad creciente o decreciente de categorías de respuesta.

b) <u>Según su función en el cuestionario:</u>

- *Filtro* → se utilizan mucho en los cuestionarios para eliminar aquellas personas que no les afecten determinadas preguntas, es decir que marcan la realización o no de preguntas posteriores.
- *Batería* → todas las preguntas tratan sobre un mismo tema y que siempre deben ir juntas en el cuestionario en forma de batería, empezando por las + sencillas y luego las + complejas. Esto se denomina "embudo de preguntas".
- *De control* → se utilizan para comprobar la veracidad de las respuestas de los encuestados y normalmente lo que se hace en estos casos es colocar la misma pregunta pero redactada de forma distinta en lugares separados una de la otra.
- *Amortiguadoras* → se refieren a que cuando estamos preguntando temas escabrosos o pensamos que serán reticentes a contestar, hay que preguntar suavizando la pregunta y no preguntar de modo brusco y directo.

c) <u>Según su contenido:</u>

- *Identificación* → sitúan las condiciones en la estructura social. Ej. Edad, sexo, profesión.
- *Acción* → tratan sobre las acciones de los entrevistados. Ej. ¿Va al cine? ¿fuma?
- Intención→ indagan sobre las intenciones de los encuestados. Ej. ¿Va a votar?
- Opinión→ tratan sobre la opinión encuestados sobre determinados temas. Ej. ¿Qué piensa sobre...?
- Información→ analizan el grado de conocimiento de los encuestados sobre determinados temas.
- Motivos→ tratan de saber el porqué de determinadas opiniones o actos.



5.3. REGLAS PARA LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS:

a) No deben ser excesivamente largo, porque en cuestionarios largos (+100 preguntas) disminuye el % de respuestas.
b) Tiene que ser sencillas y redactadas de tal forma que puedan comprenderse con facilidad (no utilizar términos técnicos).
c) No deben incorporar términos morales (juicios de valor).
d) Nunca sugerir la respuesta, incitando a contestar más en un sentido que en otra.
e) Todas deben referirse a 1 sólo idea.
f) Todas las que estén dentro de un mismo tema deben ir juntas en el cuestionario en forma de batería.
g) No juntar preguntas cuya contestación a 1 de ellas influya sobre la contestación de la otra, denominado efecto "halo".

Recomendaciones o Deformaciones al crear un cuestionario.

1. Deformación conservadora→ las personas tienen más tendencia a contestar "si" que a contestar "no". Una pregunta recibe + % de adhesiones cuando está formulada para contestar "si" que cuando está formulada para contestar "no".
2. Influjo predisponente de ciertas palabras→ hay ciertas palabras con una gran carga ideológica.
3. Evitar referencias a ciertas personalidades públicas.

5.4. ORGANIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL CUESTIONARIO:

FASES

a) Formular hipótesis.
b) Establecer las variables intermedias (dimensiones que queramos analizar)
c) Operacionalizar las variables intermedias, dando lugar a las preguntas que serían los indicadores.

CONSTRUCCION

a) Introducción (quien nos encargó el estudio, el carácter anónimo de las respuestas, etc.)
b) Preguntas:
    - Preguntas de identificación (sexo, edad,...)
    - Preguntas sencillas para introducir las + complejas y terminar con sencillas.
    - Facilitar la transición de un tema a otro en el cuestionario y se debe escribir en éste.
    - Evitar muchas preguntas abiertas.
c) Elaborar o decidir sobre los aspectos formales.
d) Preparar determinados elementos decisorios (carta de presentación de los encuestadores)
e) Formar a los encuestadores y elaborar una guía de instrucciones para realizar el cuestionario.
f) Hacer un PRETEST (prueba del cuestionario antes de su lanzamiento definitivo) tiene por objeto ver si se entienden las preguntas, si hay problemas en la redacción,... y siempre tiene que hacerse. No interesan los resultados de este pretest. 150 personas son representativas de la prueba
g) Codificar el cuestionario

6. PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS FABRICADOS NACIONALMENTE

La idea principal de la recopilación de los procesos de fabricación es analizar los riesgos derivados de la fabricación de los productos a los que están expuestos los artesanos pirotécnicos y la forma en que se organizan e interactúan las diferentes fases.

A pesar de que en los talleres donde se fabrican pirotécnicos no se cuentan con pasos detallados en forma bibliográfica para elaborar sus productos, estos tienden a seguir un patrón muy similar de fabricación. Estas discrepancias se deben a que cada cohetero es dueño de su propias formulas y procesos, obtenidos de sus criterios y experiencias acumuladas.

Los procesos que se han podido recopilar corresponden a los principales productos fabricados nacionalmente presentados en diagramas de flujo de proceso y cursograma analítico. En estos diagramas no se presentan las distancias y tiempos puesto que muchos de los procesos fueron recopilados en forma de entrevista, y también porque muchos de ellos fueron elaborados siguiendo lo establecido por la legislación nacional.

6.1. FABRICACIÓN DE MECHA.

Actualmente muy pocas coheterías se dedican a elaborar la mecha para sus productos, generalmente esta es comprada a otras coheterías que se especializan en sus elaboración, debido al grado de peligrosidad que representa su fabricación por ser la mezcla de pólvora altamente inestable.

<u>Materiales usados:</u>

- Clorato de potasio.
- Carbón molido.
- Almidón.
- Hilo crudo (cordel).

<u>Procedimiento:</u>

1. En un depósito se prepara la mezcla de clorato de potasio y carbón. Es importante especificar que los depósitos y utensilios utilizados para hacer esta mezcla no deben ser metálicos ya que estos pueden generar chispas por rozamiento que pueden encender la mezcla.
2. Se prepara con almidón el engrudo cociéndolo en depósito metálico, debe ser preparado en un lugar alejado de los demás fases de fabricación por trabajarse con fuego que puede ocasionar un incendio.
3. Una vez enfriado el engrudo se envía al área de preparación de la mecha y se revuelve con la mezcla de pólvora.
4. Se extiende el hilo.
5. Se impregna el hilo con la mezcla de pólvora y engrudo
6. Extensión del hilo en los marcos de madera.
7. Secado al sol de la mecha en los marcos.
8. Corte de la mecha en tiras largas
9. Forrado de las mechas con papel de china.

10. Empacado y almacenamiento.

Ver diagrama de flujo de proceso y cursograma analítico para la fabricación de mecha en Anexo 14

6.2. FABRICACIÓN DE MORTEROS.

También se le conoce popularmente como cohete, su tamaño puede variar desde N°0 (conocido como milpita de 1 ½ pulgadas por 3/8 de diámetro) hasta N°5 (4 ½ pulgadas por 3/4 de diámetro). Las principales variaciones que se encontraron dentro de su fabricación son que para los morteros pequeños o cohetillos el sellado de la parte inferior se puede efectuar o bien agregando una mezcla de aserrín y engrudo, o golpeándolo con una estaca que tiene como punta una varilla (operación que se conoce como rematado).

Materiales usados:

- Clorato de Potasio
- Benzoato de Sodio
- Azufre
- Papel de china
- Papel periódico
- Mecha
- Aserrín
- Almidón

La mezcla explosiva no debe sobrepasar los 3.5 gramos de mezcla explosiva y las medidas establecidas en el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos"[21]. Las mezclas aproximadas que debe contener cada mortero son las siguientes:

[21] Ver marco Jurídico: "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos"

Cuadro 10: Mezcla de Pólvora para Morteros

Tipo de Explosivo	Mezcla Explosiva
Milpa (mortero #0)	0.6 gr
Mortero #1	1.2 gr
Mortero #2	1.7 gr
Mortero #3	2.3 gr
Mortero #4	2.9 gr
Mortero #5	3.5 gr

≤

Procedimiento de fabricación:

1. Corte de mecha en tiras pequeñas.
2. Hacer carrizos o candelillas de papel periódico del diámetro deseado.
3. Forrado de los carrizos con papel de china pegando con engrudo.
4. Cortado de los carrizos en candelas de tamaño deseado.
5. Se amarran las candelas en rollos de diferentes cantidades.
6. Taponado con aserrín de la parte inferior del rollo de candelas (o bien rematado que sustituye a la operación de taponado con aserrín).
7. Secado del rollo de candelas.
8. Golpear rollo de candelas para separarlas unas de otras.
9. Preparación de la mezcla explosiva (pólvora).
10. Llenado de las candelas con la pólvora.
11. Colocar mechas en candelas (Enmechado).
12. Sellar la parte superior de las candelas golpeando con rematador (Rematado Final)
13. Empacado y almacenamiento

Ver diagrama de flujo de proceso y cursograma analítico para la fabricación de morteros en Anexo 14

6.3. FABRICACIÓN DE METRALLETA.

El proceso para la elaboración de las metralletas es el mismo que el usado para la elaboración de morteros, lo único que varía son los últimos pasos. Por lo general para este producto se utilizan morteros pequeños[22].

Materiales usados:

- Clorato de Potasio
- Benzoato de Sodio
- Azufre
- Papel de china
- Papel periódico
- Papel de Empaque
- Mecha

[22] Ver ANEXO 15: ESQUEMA DE PREPARACIÓN DE METRALLETA

- Aserrín
- Almidón

Procedimiento:

1. Corte de mecha en tiras pequeñas.
2. Hacer carrizos o candelillas de papel periódico del diámetro deseado.
3. Cortado de los carrizos en candelas de tamaño deseado.
4. Se amarran las candelas en rollos de diferentes cantidades (Encienado).
5. Taponado con aserrín de la parte inferior del rollo de candelas (o bien rematado que sustituye a la operación de taponado con aserrín).
6. Secado del rollo de candelas.
7. Golpear rollo de candelas para separarlas unas de otras.
8. Preparación de la mezcla explosiva (pólvora).
9. Llenado de las candelas con la pólvora y colocar mechas en candelas (Enmechado).
10. Sellar la parte superior de las candelas golpeando con rematador (Rematado Final)
11. Se ubican sobre papel de empaque dos líneas de cohetes uno frente al otro, amarrados a una mecha principal.
12. Forrado con papel de china. 13. Empaque y almacenamiento del producto.

Ver diagrama de flujo de proceso y cursograma analítico para la fabricación de metralleta en Anexo 14

6.4. FABRICACIÓN DE VOLCANCITO.

La mezcla de pólvora que se utiliza para la elaboración de los volcancitos es diferente a la utilizada para fabricación de morteros que tiene la cualidad de ser explosiva, la utilizada en la fabricación de volcancitos está compuesta de Nitrato de Potasio en vez de Clorato de potasio por ser este último demasiado inestable.

Materiales usados:

- Cartón impreso y cortado
- Nitrato de Potasio
- Carbón Vegetal
- Azufre
- Aluminio en polvo
- Mecha
- Aserrín
- Almidón

Procedimiento:

1. Doblar cartón para formar cono utilizando molde.
2. Pegado de cono con engrudo y dejar secar al sol
3. Preparar pólvora negra utilizando Nitrato de potasio, carbón vegetal y engrudo.
4. Colocar mecha y emboquillar punta del cono usando pólvora negra.
5. Secado al sol de cono.
6. Preparación de mezcla de volcancito usando Nitrato de potasio, azufre y aluminio en polvo
7. Colocar conos en moldes de madera
8. Llenado de conos con mezcla
9. Sellado de la parte inferior del cono usando aserrín, engrudo y cartón.
10. Inspección del producto
11. Empaque y almacenamiento.

Ver diagrama de flujo de proceso y cursograma analítico para la fabricación de volcancito en Anexo 14

6.5. FABRICACIÓN DE COHETE DE VARA (COHETE DE TRUENO)[23]

Este pirotécnico posee la característica que causa dos explosiones sucesivas cuando se eleva. Para elaborarlo se utilizan dos tipos de mezcla de pólvora; la primera es para darle el impulso que eleva el cohete de vara a gran altura, y la segunda es la que causa la doble explosión del cohete.
En este producto se encontró una gran diversidad de procesos de fabricación diferentes, a continuación se presenta el más usado por los artesanos pirotécnicos:

Materiales usados:

- Carbón Molido
- Nitrato de Potasio (Salitre)
- Clorato de Potasio
- Azufre
- Papel glacín
- Vara de Castilla
- Engrudo
- Papel de empaque
- Alambre de amarre
- Brea
- Pita de Mezcal del Henequén
- Papel periódico.

[23] Ver ANEXO 16: PROCESO DE FABRICACIÓN DEL COHETE DE VARA

Procedimiento:

1. Corte de tubo de PVC
2. Preparar mezcla de pólvora de impulso con Carbón molido y Salitre (debe estar húmeda).
3. Taponar tubo con mezcla de pólvora de impulso por medio de rematado constante.
4. Realizar agujero en pólvora que está adentro del tubo.
5. Secado al sol de tubo con pólvora.
6. Colocar mecha en agujero de pólvora dentro del tubo y ajustar con papel glacín y engrudo a fin de formar "carrizo".
7. Preparar mezcla explosiva con Clorato de potasio, Azufre y Carbón molido.
8. Hacer bolsas pequeñas de periódico conteniendo mezcla explosiva.
9. Empapar pita de mezcal con brea cliente y enrollar fuertemente alrededor de bolsa de periódico con mezcla explosiva hasta formar el "trueno".
10. Secado de trueno al aire.
11. Hacer agujero en extremo superior del trueno con punzón.
12. Rellenar agujero de trueno con pólvora de impulso sin compactarla demasiado a fin de formar el "trueno flojo".
13. Rellenar agujero de trueno con pólvora de impulso compactada firmemente a fin de formar el "trueno apretado".
14. Embadurnar ambos truenos (flojo y apretado) en el contorno del agujero con pólvora de impulso.
15. Con papel de empaque formar una bolsa donde se coloca un trueno flojo y un trueno apretado, y dejar uno de los extremos de la bolsa destapada.
16. Coger una bolsa de papel de empaque con ambos truenos, introducir un carrizo de tubo dejando al descubierto uno de los extremos donde tiene la mecha, y por último amarrar la bolsa a fin de que no se suelte.
17. Atar con alambre de amarre la bolsa conteniendo los truenos y el carrizo a una vara de castilla.

Nota: Se hace un trueno flojo para que este explote primero y posteriormente explote el trueno apretado por la acción retardante que brinda el compactar bien la pólvora de impulso al agujero del trueno.

Ver diagrama de flujo de proceso y cursograma analítico para la fabricación de cohete de vara en Anexo 14

6.6. FABRICACIÓN DE ESTRELLITA

Este pirotécnico tiene una gran demanda a nivel nacional, se pudo identificar que son muy pocas coheterías nacionalmente las que se dedican a su fabricación. Esto puede ser debido a que a pesar de parecer un producto muy sencillo, su proceso de fabricación resulta muy complejo.
La mezcla utilizada para elaborar las estrellitas varía mucho de las mezclas utilizadas en los demás productos.

Materiales usados:

- Nitrato de Bario
- Limadura de Acero
- Dextrina Blanca
- Aluminio
- Alambre

- Bolsas de papel
- Cajas para empaque.

Procedimiento:

1. Enderezado y Corte de alambre que viene en rollos.
2. Ajustar alambres cortados en marcos de madera, y marcos en tarimas.
3. Elaboración de mezcla homogeneizando; Nitrato de bario, limadura de acero, dextrina blanca y aluminio.
4. Agregar agua a mezcla para formar pasta homogénea.
5. Introducir por primera vez alambres en tarimas en pasta de mezcla y dejar secar.
6. Introducir por segunda vez alambres en tarimas en pasta de mezcla y dejar secar.
7. Introducir por tercera vez alambres en tarimas en pasta de mezcla y dejar secar.
8. Empacar producto en bolsas de plástico y cajas.

Ver diagrama de flujo de proceso y cursograma analítico para la fabricación de estrellita en Anexo 14

7. MATERIA PRIMA UTILIZADA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTO PIROTÉCNICO.

El Salvador los principales materiales que usan los talleres de productos pirotécnicos son[24]:

1. Papel de diario
2. Papel de china
3. Cartón
4. Pólvora
5. Pegamento

El pegamento utilizado es generalmente elaborado a base de almidón debido al bajo costo que este genera.

La pólvora puede ser de tres tipos básicos, pólvora negra (usada para mechas), pólvora blanca y pólvora gris (usadas para cohetes y morteros). La diferencia entre cada una de estas son los componentes que las conforman:

Cuadro 11: Componentes de la Pólvora

Tipo de pólvora	Componentes
Pólvora Blanca	Clorato de potasio Azufre Benzoato de sodio
Pólvora Gris	Clorato de potasio Azufre Antimonio
Pólvora Negra	Clorato de Potasio Carbón vegetal

[24] Ver ANEXO 17: Conocimientos básicos de química para pirotecnia

Por otro lado las composiciones comerciales pirotécnicas contienen 3 clases de materiales: oxidantes, combustibles y modificadores.

a) Oxidantes: suministran el oxígeno para quemar los combustibles, todos liberan oxígeno a las altas temperaturas de sus reacciones. Se utilizan los siguientes oxidantes: nitratos de sodio, potasio, bario y estroncio; perclorato de potasio y amonio; peróxido de bario y estroncio, óxidos de plomo, hierro, cobre, plata y manganeso, cromato de bario, estroncio, plomo, plata y clorato potásico.
b) Combustibles: estas sustancias en estado de fina división se oxidan fácilmente con formación de los correspondientes óxidos y emisión de energía radiante. Las sustancias usadas como combustibles son: magnesio, aluminio, circonio, titanio, siliciuro de calcio, fosforo, carbón vegetal y azufre.
c) Modificadores: Estas sustancias se emplean para retardar las reacciones entre los agentes oxidantes y el metal pulverizado a fin de obtener composiciones de combustión lenta, se emplean como modificadores: carbonatos, oxalatos y resinatos metálicos, asfalto, dióxido de titanio, cloruro de polivinilo, etilcelulosa, azufre, plásticos, parafina, aceite de parafina y de linaza.

Algunos de los materiales utilizados para elaborar los pirotécnicos más comunes se muestran a continuación:

Cuadro 12: Materiales usados para fabricar productos pirotécnicos

Pirotécnico	Materiales
Morteros-Metralletas	➢ Papel de diario ➢ Papel de China ➢ Mecha ➢ Aserrín ➢ Pólvora Blanca o gris. ➢ Engrudo
Estrellitas	➢ Aluminio ➢ Dextrina ➢ Limadura de acero ➢ Nitrato de barita
Volcancitos-Mosaicos	➢ Aluminio ➢ Clorato de potasio ➢ Flor de azufre ➢ Escarcha de aluminio ➢ Aserrín de madera ➢ Conos o cilindros de cartón ➢ Engrudo
Cohete de Vara	➢ Brea ➢ Clorato de potasio ➢ Flor de azufre ➢ Carbón ➢ Salitre ➢ Pita ➢ Benzoato de sodio

7.1. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA FABRICAR LA PÓLVORA[25]

La pólvora es un explosivo compuesto por varias sustancias tales como el nitrato de potasio, el carbón y el azufre, susceptibles a desarrollar súbitamente una poderosa fuerza expansiva, con desprendimiento de una gran masa gaseosa a elevada temperatura por efecto de una reacción química.
La mezcla anterior de sustancias químicas es específicamente para pólvora negra, que es usada exclusivamente en balística, la cual consta de un 75% de nitrato de potasio, 15% de carbón y 10% de azufre.
La pólvora que se usa para cohetes, morteros y mechas contiene clorato de potasio en vez de nitrato de potasio.
La combustión de la pólvora negra se supone que corresponde a la siguiente ecuación empírica aproximada:
74 KNO3 + 96C + 30S+ 16 H2O → 35 N2 + 56 CO2 + 14 CO + 3 CH4 + 2H2S + 4 H2 + 19 K2CO3 + 7 K2SO + 8 K2S2O3 + 2 K2S + 2 KSCN + (NH4)2 CO3 + C + S

a) Aluminio

El aluminio es el metal más abundante y por ello ocupa el tercer lugar como elemento de la corteza terrestre (7.5% en masa), no se encuentra en forma elemental en la naturaleza; su mineral principal es la bauxita (AL2 O3 2 H2O). El aluminio impuro fue aislado en 1825 por Hans Christaros Oersted, científico danés. Pasaron 60 anos, antes de que un joven norteamericano descubriera un método económico para producir aluminio metálico. Generalmente el aluminio se prepara a partir de bauxita.

Propiedades Físicas
El aluminio es un metal color blanco estañado, maleable, dúctil y excelente conductor del calor y de la electricidad:
ρ= 2.70
P.F. : 660. 37 °C
P.E. : 2467°C

Propiedades químicas
Símbolo: AL
Peso atómico: 26.9815
Nº Atómico: 13

El aluminio de color blanco argentino, se vuelve pasivo a una ulterior reacción química, al formarse una película impermeable de oxido en su superficie. Es atacado por ácidos y bases no oxidantes desprendiendo hidr6geno en cada caso.
En presencia de Ácidos oxidantes fuertes como el HNO3 y el H2SO4 la película de oxido permanece intacta y el metal queda protegido. Debido a su pequeño radio iónico (0.5 A), y su carga 3+, el ion AL 3+ tiene una gran densidad de carga consecuentemente la mayor parte de los compuestos de aluminio son altamente covalentes.
Los principales usos que se le dan son: como material puro o mezcla (Mg, AL, bronce), para material estructural en construcción, en industria de autos, utensilios de cocina, aeroplanos, pinturas, etc.
En pirotécnica se usa mucho, aprovechando la luz que forma cuando se quema, la reacción que ocurre cuando el AL se quema es presencia de O2 es:
AL(s) + 302(g) → 2AL2O3(s)

[25] Ver ANEXO 18: ¿Cómo leer una hoja informativa sobre sustancias peligrosas (MSDS)?

▲

b) Azufre[26]

EI azufre no es un elemento abundante constituye solo un 0.06% de la corteza terrestre. Las reservas mas grandes se encuentran en depósitos sedimentarios, además se presenta de manera abundante en el yeso (CaSO4 2H2O) y diversos sulfuros minerales tales como pirita (FeS2), también el gas natural contiene azufre como H2S, SO y otros compuestos azufrados.

Propiedades físicas

El azufre, la piedra inflamable de la Biblia, se encuentra ordinariamente bajo la forma de un sólido amarillento blando, pero quebradizo con un tenue olor y sin sabor especifico. Casi no es soluble en agua, es más soluble en CCL4 y muy soluble en CS2

EI P.F. (rómbico) = 112.8°C

(monoclínico) = 119.0°C

P.E.: 444.6 °C

Gravedad especifica: rómbico: 2.07

monoclínico: 1.957 (20 °C)

EI azufre se presenta en la naturaleza en forma de cristales rómbicos, la forma alotrópica más estable en las condiciones normales. Una forma comercial del azufre conocida como "flor de azufre", es una mezcla pulverizada de azufre rómbico y amorfo.

Propiedades químicas

Símbolo: S

Peso atómico: 32.06

№ Atómico: 16

El azufre se une con la mayoría de los metales formando sulfuros metálicos iónicos. Gran parte del azufre se usa en la preparación industrial del dicloruro de azufre, el ojal se usa en la vulcanización de caucho (hule), también en la preparación industrial del CCL4.

Debido a que el átomo de azufre es más grande y menos electronegativo que el de oxigeno, los sulfuros metálicos tienen mayor grado de covalencia que los óxidos correspondientes. Debido a lo anterior cuando el azufre reacciona con el oxigeno o cloro en forma de óxidos y cloruros covalentes, el azufre se encuentra en estados de oxidación positivos.

En pirotecnia se usa mucho el azufre, lo que sucede en este caso es que la explosión que ocurre cuando la pólvora se quema es debido a la formaci6n de gases procedentes de la combustión de los materiales; para el caso del azufre cuando se quema se forma un gas denso, incoloro y de olor sofocante, este es el SO2 dióxido de azufre. La reacción es la siguiente:

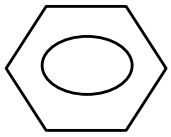
S (s) + O2 (g) → SO2 (g)

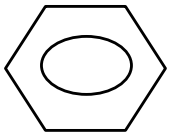
▲Llama

[26] Ver ANEXO 19: Fichas Internacionales de Seguridad Química para materias primas utilizadas en la fabricación de producto pirotécnicos

c) Benzoato de Sodio[27]

Es un compuesto orgánico sintetizado por el hombre, se obtiene de la reacci6n del lo benzoico (insoluble en agua), en una solución acuosa de hidróxido de sodio. Es muy usado como preservante de alimentos y en pirotécnica es uno de los componentes de la pólvora para cohetes y morteros.
La reacción de obtención del benzoato de sodio es como sigue.



-C- OH + NaOH ⟶  CO-Na^{+}+ H_2O

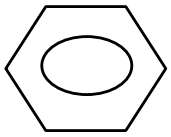
Acido benzoico
(Insoluble en agua)

Benzoato de sodio
(Hidrosoluble)

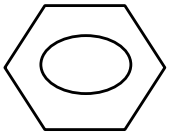
Propiedades Físicas

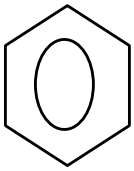
Se presenta en forma incolora, blanco, amorfo, naranja y granular. La solubilidad en g/100 ml en agua es:
Agua fría: $66^{20_{oC}}$
Agua caliente: $74.2^{100_{oC}}$
Otros solventes: 1.64^{25} (Alcohol)

Propiedades químicas

Fórmula:  CooNa

P.M. 144.11
Las sales de los ácidos carboxílicos reciben nombres en -oatos- en el sistema lUPAC.
Las cuales de sodio o potasio de los ácidos carboxílicos de cadena larga son los principales ingredientes del jabón.
El benzoato se usa en pirotécnica, en la pólvora de cohetes, mortero y cohete de vara, la reacción química que ocurre con el benzoato cuando se quema es la siguiente:



COONa + O_2 + ▲ llama ⟶  (g) + CO_2 (g) +NaO_2

d) Carbón

El carbón mineral se forma por la descomposición gradual de las plantas y animales a lo largo de decenas o cientos de millones de anos, está distribuido en todo el mundo. Hay varias formas de carbón mineral que difieren en composición y textura, por ejemplo: la antracita es la forma más dura del carbón mineral, mientras que el bituminoso es el más blando. El carbón mineral ha servido como la principal fuente de combustible sólido por miles de años.

[27] Ver ANEXO 19: Fichas Internacionales de Seguridad Química para materias primas utilizadas en la fabricación de producto pirotécnicos

Propiedades físicas

El carbón es un sólido natural café oscuro o negro que se usa como combustible, está constituido por carbono amorfo, con diversos compuestos orgánicos e inorgánicos.

El P.F.: 3550 °C y su P.E. es: 4827 °C

Gravedad específica: 1.8 a 2.1

Propiedades químicas

Símbolo: C Valencia: 2, 3, 4

Peso atómico: 12

№ Atómico: 6

El diamante y el grafito son alótropos del carbono, se puede preparar diamante sintético a partir de grafito aplicando presiones y temperaturas muy altas. La combustión del carbón genera un problema importante y es la formación de SO_2 proveniente de compuestos que contienen azufre, este proceso conduce a la formación de lluvia acida.

Otra propiedad importante en la formación de CO y CO_2. El CO se forma por la combustión incompleta del carbón o los compuestos que contienen carbono. La reacción será: $2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2\ CO\ (g)$

El CO_2 se forma cuando se quema en un exceso de oxigeno cualquier tipo de carbón o compuestos que contengan carbono.

El carbón se usa en pirotécnica para hacer pólvora, para mediar, cohete de vara y es componente de la pólvora negra, la cual es la más usada en balística.

La reacción que ocurre cuando el carbón arde en la pólvora es:

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

e) Clorato de Potasio[28]

Los cloratos son sales del acido clórico, HCLO3, el cual no existe en forma pura, pero son bastante estables, las soluciones frías en agua, hasta un concentración de 30%. Se puede preparar mediante una reacción química con hipoclorito o por electrolisis de solución de cloruros en ambos casos se cree que la reacción ocurre entre moléculas de acido hipocloroso y iones hipoclorito.

Propiedades físicas

El clorato de potasio se presenta bajo el aspecto de lentejuelas hexagonales pertenecientes al sistema clinorómbico, incoloro, brillantes, de sabor fresco y ligeramente salado.

Tiene un índice de refracción de: 1.409, 1.517, 1.524 la gravedad especifica: 2.32.

P.F.: 356 °C

P.E.: d 400 °C (d: descompone)

Solubilidad en g/100 ml

Agua fría: 7.1

Agua caliente: 57^{100}

Otros solventes: 14.1^{100} en alcohol al 50%, glicerina insoluble en acetona.

[28] Ver ANEXO 19: Fichas Internacionales de Seguridad Química para materias primas utilizadas en la fabricación de producto pirotécnicos

Propiedades químicas: *Formula $KCLO_3$ P.M. 122.55*

Los cloratos con cuerpos inestables, su descomposición puede dar lugar a reacciones explosivas, lo que hace peligrosa su manipulación. En presencia de HCL los cloratos se descomponen, si la solución está lo suficientemente concentrada o si se le calienta, se desprende cloro y compuestos oxigenados de cloro. El clorato de potasio se usa para obtener oxigeno, por su calentamiento con una pequeña cantidad de dióxido de manganeso (MnO_2).

La trituración o pulverización sin el contacto de sustancias fácilmente oxidables como el carbón, azufre, materias orgánicas, etc. ha sido origen de accidentes. El $KCLO_3$ uno de los componentes de la pólvora, presenta la siguiente reacción cuando la pólvora explota:

$2KCLO_{3\,(s)} \rightarrow 30_{2\,(g)} + 2\,CKL_{(S)}$

f) Fosforo

El fosforo se encuentra en la naturaleza sobre todo en rocas fosfóricas que son fundamentalmente ortofosfato tricálcico $Ca_3(PO4)2$ y fluoropatita, $Ca_5(PO_4)3$ Hay varias formas alotrópicas del fosforo, pero solo 2, el f6sforo blanco y el rojo tienen importancia.

Propiedades físicas

P.F (P blanco): 44.1 °C P.F. (P rojo): 250 °C

P.E (P blanco): 280 1C

Gravedad específica: 1.82 (blanco)

Gravedad específica: 2.20 (rojo)

El fosforo blanco es insoluble en agua, pero bastante soluble en disulfuro de carbono y en disolventes orgánicos como el cloroformo, el benceno y el éter de petróleo. Soluble en Lípidos.

El fósforo blanco es un cuerpo solido bastante frágil a baja temperatura, ligeramente blando y flexible a la temperatura ordinaria, de color amarillento claro, traslucido cuando se ha fundido recientemente.

Entre las propiedades de este elemento una de las más interesantes es la fosforescencia, es decir la facultad que tiene de emitir en la oscuridad fulgores verdosos en ciertas condiciones.

Las propiedades del fosforo rojo son muy diferentes a las del ordinario, se presenta en forma de unos polvos rojo pardo, no tiene olor, es insoluble en el sulfuro carbono y en los lípidos y no es fosforescente.

Propiedades químicas

Símbolo: P

Peso atómico: 30.9737

№ Atómico: 15

El fosforo blanco es una sustancia muy toxica, estalla en flamas espontáneamente cuando se expone al aire; por lo que se usa en granadas y bombas incendiarias.

$P_4(s) + SO_2(g) \rightarrow P_4O_{1o}(s)$

Cuando se calienta en ausencia de aire, el fosforo blanco se transforma con lentitud en fosforo rojo a 300 °C.

NP_4 (blanco) $\rightarrow (P_4)_n$ (rojo)

La propiedad especial del P blanco de la fosforescencia va acompañada de una oxidación lenta, con desprendimiento de vapores blanquecinos de anhídridos fosforosos y fosfóricos y producción de ozono.

El P rojo es más estable y menos volátil que el rojo, el P forma hidruros, halogenuros óxidos y oxiácidos. En pirotécnica se usa en la fabricación de fulminantes.

8. PELIGROSIDAD DE LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS

Se pudo identificar dos tipos de peligros a los que están expuestas las personas dedicadas a la pirotecnia, el riesgo por explosión y el riesgo por intoxicación

8.1. RIESGO POR EXPLOSIÓN

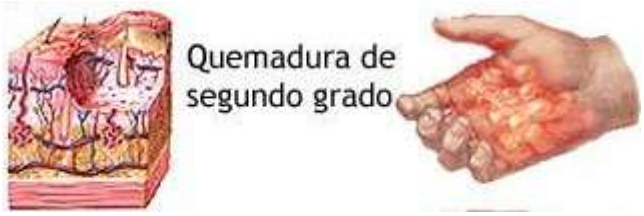
Por lo general las explosiones causan quemaduras de diferente grado que pueden conllevar a la muerte de los trabajadores o dejar secuelas que incapaciten de manera temporal o permanente a los mismos. Las quemaduras pueden ser de tres tipos:

a) Quemadura de Primer Grado

Las quemaduras de primer grado afectan la capa externa de la piel o epidermis y causan dolor, enrojecimiento e inflamación (eritema)

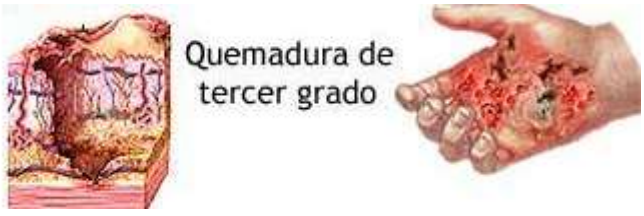
b) Quemadura de Segundo Grado

Las quemaduras de segundo grado afectan la epidermis y la capa interna de la piel o dermis, causando eritema y ampollas



c) Quemadura de Tercer Grado

El daño de las quemaduras de tercer grado se extiende hasta la hipodermis, causando destrucción de todo el grosor de la piel y de los nervios, lo cual produce insensibilidad. Las quemaduras de tercer grado pueden causar pérdida de la función y/o de la sensación.



8.2. RIESGO POR INTOXICACIÓN

La intoxicación puede producirse principalmente por la inhalación de las partículas de las materias primas si los trabajadores utilizan equipo de protección respiratoria. Entre las materias primas que pueden ocasionar intoxicación tenemos:

a) Cloratos

Toxicidad

Es compleja, pero se explica sobre todo por la acción metahemoglobinizantes de los cloratos, que se ejerce no solamente en vivo sino también in vitro, traduciéndose la acción directa sobre la sangre por la aparición de un color pardusco comparable al del chocolate.

Cualquiera que sea la intoxicación resulta cianosis y fenómenos de asfixia y por otra parte más tardíamente, efectos nocivos sobre el riñón y el hígado.

El Clorato de Potasio es mas toxico que el clorato de sodio, porque a la acción propia del anión clórico se añade la del ion potasio: aumento y después disminución de la contractilidad muscular (temblores y calambres) y sobre todo depresión cardiaca con hipotensión y a fuertes dosis fibrilación.

Las dosis mortales son de orden de 12 a 15 gramos para el adulto normal, son naturalmente mucho más bajas en los niños; además existen grandes variaciones de susceptibilidad individual, dependiente en particular del estado renal.

Síntomas de las intoxicaciones

Aparecen después de una fase de latencia de 3 a 12 horas, según la dosis.

Son primero trastornos digestivos (vómitos, diarrea, a veces dolores abdominales) asociados a algunos síntomas nerviosos (cefalea, vértigos) con hipotermia. Después, síntoma capital aparece la cianosis predominante en la cara (labios, lengua, pómulos) y otras extremidades de los miembros (dedos, etc.). Se acompaña de disnea y taquicardia.

El Clorato de Potasio irrita el tracto gastrointestinal, puede causar hemólisis de las células de color de la sangre y metahemoglobinemia. El contacto puede causar quemaduras a la piel y los ojos. Los vapores o el polvo pueden ser irritantes. El incendio puede producir gases irritantes o venenosos. Los escurrimientos resultantes del control de fuego o el agua con material diluido pueden ocasionar contaminación.

b) Nitratos

Los más importantes son los nitratos alcalinos, nitratos de Sodio y de Potasio, que deben su toxicidad sobre todo a su transformación en nitritos, en ciertas condiciones.

Toxicidad

Ingerido en solución concentrada a una dosis de 5 gramos de una sola vez, el nitrato de potasio determina ya fenómenos de intoxicación y se conocen casos de muerte a consecuencia de la ingestión de 30g de nitrato de potasio, habiéndose rechazado la mayor parte de la sal por vómitos. La nocividad del nitrato de potasio, pues se debe en parte al ion potasio.

Por ser considerada como polvo suspendible de diámetro menor a las 5µ se le considera como peligroso para la salud, ya que puede penetrar fácilmente a los pulmones.

Síntomas de intoxicación

Los primeros síntomas del envenenamiento son los vómitos abundantes, con vivos dolores en el epigastrio y numerosas evacuaciones albinas. Después se observa un retardo de la circulación, midriasis, hipotermia, convulsiones, sincopes, parálisis y finalmente paro cardiaco.

El contacto con el Nitrato de Potasio puede causar quemaduras a la piel y los ojos.
Los vapores o el polvo pueden ser irritantes. El incendio puede producir gases irritantes o venenosos. Los escurrimientos resultantes del control de fuego o el agua con material diluido pueden ocasionar contaminación. Exposición prolongada de pequeñas cantidades puede producir anemia, metahemoglobinemia, nefritis.

c) Fosforo

Toxicidad

El fosforo es un veneno del protoplasma que disminuye la intensidad de las oxidaciones necesarias para la vida y provoca la necrosis de los tejidos vivientes.
La degeneración grasa no es más que la consecuencia del aporte insuficiente de oxigeno en los tejidos, cuya realidad ha sido demostrada por las medidas de los intercambios respiratorios en la intoxicación fosforada.
El fosforo puede penetrar en el organismo no solamente por vía digestiva sino también por vía cutánea debido a su liposolubilidad y por vía respiratoria, debido a su volatilidad.
La dosis mortal para un adulto es el orden de 0.15 a 0.30 gramos de concentración tolerable generalmente admitido en las atmosferas industriales para una exposición prolongada es solamente de 0.1 mg/m3

Intoxicación:

- Síntomas nerviosos: caracterizados primero por excitación con cefalea muy viva, alucinaciones, delirio, dolores fulgurantes a nivel del epigastrio y a lo largo de la columna vertebral, hiperestesia cutánea, después por depresión con parálisis, somnolencia y coma.
- Síntomas renales: degeneración grasa del rin6n con oliguria, albuminuria y hematuria, a veces anuria.
- Síntomas cardiacos: pulso corto, rápido y arrítmico con hipotensión. El fosforo es venenoso si se ingiere o si el humo del fuego se inhala repetidamente. El contacto puede causar quemaduras a la piel y los ojos. El incendio puede producir gases irritantes o venenosos; los escurrimientos resultantes del control de fuego o el agua con material diluido pueden ocasionar contaminación.

d) Aluminio

El aluminio puede ser venenoso si se inhala. El contacto puede causar quemaduras a la piel y los ojos. El incendio puede producir gases irritantes y/o venenosos.
Los síntomas potenciales de sobre exposición son: irritación de ojos, piel y por su diámetro menor a 5µ puede afectar al sistema respiratorio.
La inhalación repetida de las diferentes formas del aluminio puede dar como resultado algún tipo de neumoconiosis.

e) Azufre

El contacto puede causar quemaduras a la piel y los ojos; puede causar irritación de la piel, mucosas y membranas.
El polvo de azufre es un irritante moderado y puede irritar pieles sensibles. Casos de neumoconiosis y bronquitis con enfisema han sido reportados por la inhalación constante del polvo de azufre.
El incendio puede producir gases irritantes o venenosos. Los escurrimientos resultantes del control de fuego o el agua con material diluido pueden ocasionar contaminación.

f) Carbón

La inhalación del polvo de carbón por tiempos prolongados puede causar problemas a nivel del sistema respiratorio. El incendio puede provocar gases irritantes o venenosos, invadiendo la corriente sanguínea a través de los pulmones y que pueden unirse con la hemoglobina de los glóbulos rojos de forma que les impide transportar oxigeno a las células del cuerpo y que puede provocar la asfixia.

C. MARCO JURIDICO

El marco jurídico que regula el trabajo de la industria pirotécnica en El Salvador es muy extenso y variado, y pude influir directa o indirectamente en el funcionamiento de las empresas que conforman el sector. De la legislación que influye indirectamente podemos mencionar la "Constitución de la República de El Salvador", "Código de trabajo", convenios internacionales ratificados por el gobierno, etc. Por otro lado ejemplos de la legislación que influye directamente se tiene como ejemplos la "Ley de control y regulación de armas, municiones, explosivos y artículos similares", "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos", etc.

Para efectos de análisis solo se examinaran toda aquella legislación que influye directamente en el trabajo de la industria pirotécnica.

1. CÓDIGO DE SALUD

1.1. ASPECTOS GENERALES

Categoría: Derecho Ambiental y Salud.
Origen: Ministerio de Salud.
Decreto Legislativo: Nº 955, 28/04/88
Publicación Diario Oficial: Nº 86, Tomo 299, 11/05/1988
Cantidad de Reformas: 7 (última reforma D.L. N° 291, 12/02/01, publicado en el D.O. N° 40, Tomo 350, del 23/02/01)

1.2. OBJETIVO DEL CÓDIGO DE SALUD

El código de salud tiene por objetivo desarrollar los principios constitucionales relacionados con la salud pública y asistencia social de los habitantes de la República y las normas para la organización, funcionamiento y facultades del Consejo Superior de Salud Pública, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y demás organismos del Estado, servicios de salud privados y las relaciones de éstos entre sí en el ejercicio de las profesiones relativas a la salud del pueblo.

1.3. RESTRICCIONES DEL CÓDIGO DE SALUD A LA PIROTÉCNIA

Anteriormente el código de salud establecía en su artículo 116, la distancia mínima de 100 metros a los cuales debía estar ubicado cualquier establecimiento que pudiera poner en peligro la salud y la vida de las personas, tal como es el caso de las coheterías. Sin embargo con las reformas hechas el 18 de octubre de 2007 a la *"Ley de control y regulación de armas, municiones, explosivos y artículos similares",* este artículo quedo inaplicable debido a que se estableció en dicha Ley nuevas distancias que deben cumplir las coheterías tanto interiormente como exteriormente.

2. LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES

2.1. ASPECTOS GENERALES

Categoría: Leyes de Seguridad Pública
Origen: Ministerio de la Defensa Nacional
Decreto Legislativo: Nº 655, 01/07/99
Publicación Diario Oficial: Nº 139, Tomo 344, 26/07/1999
Cantidad de Reformas: 9 (última reforma D.L. N° 434, 18/10/07, publicado en el D.O. N° 214, Tomo 377, del 16/11/07)

2.2. OBJETIVO DE LA PRESENTE LEY

Controlar y regular el uso, fabricación, importación, exportación, comercialización de armas de fuego, municiones, explosivos, accesorios y artículos similares; el almacenaje, transporte, tenencia, portación, colección, reparación, modificación de armas de fuego, recarga de municiones y funcionamiento de Polígonos de tiro, permitidos por la Ley.

2.3. RESTRICCIONES DE LA PRESENTE LEY A LA PIROTÉCNIA

Según el artículo 55 de esta ley, se entiende por artículo similar a explosivo todo elemento o sustancia que pueda producir una explosión, deflagración, propulsión o efecto pirotécnico. Esta ley desarrolla varios apartados, dentro de los cuales cabe destacar los siguientes:

Permiso para Fabricación: En el artículo 23 se establecen los requisitos y documentos con que debe contar toda persona que desea obtener una licencia para la fabricación de productos pirotécnicos y cada cuanto tiempo debe renovarse esta licencia. Además en el artículo 26 establece que el Ministerio de la Defensa Nacional en coordinación con las Instituciones competentes extenderán la licencia.

Permiso para Importación y/o Exportación: Según los artículos 57, el Ministerio de la Defensa extenderá el permiso especial a la persona que desee importar y/o exportar de artículos similares a explosivos en coordinación con el Consejo Superior de Salud Pública. El interesado deberá cumplir los requisitos establecidos en el *"Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos",* además de tener depósitos adecuados para almacenar los artículos similares señalados en el artículo 50.

Distancias de centros de fabricación: Todo centro de fabricación de pirotécnicos debe estar alejado de cualquier centro de concentración humana tal como escuelas, colegios, templos, hospitales, clínicas de salud, terminales de buses, puertos, parques u otros sitios recreativos y zonas residenciales o viviendas, en el artículo 50 señala las distancias exigidas de acuerdo al producto pirotécnico fabricado.

Cuadro 13: Distancias de Centros de Fabricación de Pirotécnicos exigidas por la Ley

Producto	Ejemplo de Productos	Distancia Mínima
Explosivos	Cohetillos, ametralladoras, morteros, cohetes de vara con tres libras de composición pirotécnica.	30 metros, contados a partir del lugar de trabajo.
	Luces aéreas, bombas y espectáculos públicos hasta un máximo de 15 libras de mezcla.	30 metros, contados a partir del lugar de trabajo.
Artículos Luminosos	Volcanes, mosaicos, fuentes luminosas, pistolitas, candelas romanas con 10 libras de composición pirotécnica.	15 metros, contados a partir del lugar de trabajo.
Luces de Bengala	Estrellitas, alegrías, candelitas luminosas para cascadas, castillos, para carteles con 15 libras de composición pirotécnica.	10 metros, contados a partir del lugar de trabajo.

También en dicho artículo se mencionan distancias exigidas para las diferentes áreas que conforman interiormente en los centros de fabricación, las cuales son las siguientes:

- La distancia mínima entre cubículo donde se realizan las fases, será de 4 metros, cuando se hagan de forma simultánea.
- El cubículo en donde se realice la fase de preparación de mezcla y proceso de llenado deberá estar a 15 metros de distancia de los otros cubículos.

Por otro lado los lugares para almacenar producto pirotécnico deberán ubicarse a una distancia de 15 metros como mínimo, con relación a:

a) El proceso de fabricación y en un lugar especialmente destinado para ello.
b) Alejados de centros de concentración humana.

Las distancias mínimas para las salas de venta en relación con los centros de concentración humana son las siguientes:

a) Minoristas, a 5 metros.
b) Medianos, a 10 metros.
c) Mayoristas, a 15 metros.

Las Salas de venta sin almacenaje, únicamente con exhibición y facturación de producto pirotécnico, podrán autorizarse sin cumplir las distancias señaladas en las letras anteriores.

De la Comisión Técnica: En el artículo 56 se hace mención de la Comisión Técnica de Evaluación y Control de Artículos Similares a Explosivos como ente encargado de dar el visto bueno para poder tramitar el permiso para fabricar, comercializar, almacenar, importar y exportar productos de combinación química o artesanal similares. Las instituciones que conformarán la comisión técnica son las siguientes:

- ✓ Ministerio de la Defensa Nacional
- ✓ Policía Nacional Civil (a través de la División de Armas y Explosivos)
- ✓ Cuerpo de Bomberos de El Salvador
- ✓ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ✓ Consejo Superior de Salud Pública

El Ministerio de la Defensa Nacional extenderá los debidos permisos única y exclusivamente después de que la Comisión Técnica ha dado el visto bueno.

Prohibición de Productos: Esta Ley prohíbe la fabricación, comercialización, importación, exportación y uso de ciertos productos considerados peligrosos en el artículo 56, estos productos son los siguientes:

- Silbadores
- Morteros que excedan los 3.5 gramos de mezcla explosiva o de medidas superiores conocidas como número cinco
- Bombas de mezcal
- Fulminantes
- Buscaniguas
- Chispas del diablo
- Roquet chino
- Misil chino

También están prohibidos los productos con características y efectos similares a éstos.

Sanciones: En los artículos 67 y 68 se establecen las sanciones aplicadas a faltas en que pueden incurrir las personas sujetas a esta ley, estas sanciones o multas corresponden a un desembolso monetario que puede ser de tres tipos:

a) Faltas menos graves: las cuales se sancionarán con suspensión temporal de la licencia, permiso, matrícula o autorización hasta tres meses; y multa equivalente de hasta un salario mínimo urbano mensual vigente, al momento de imponer la sanción.
b) Faltas graves: las cuales se sancionarán con suspensión temporal de la licencia, permiso, matrícula o autorización desde tres meses hasta dos años; y multa hasta diez salarios mínimos urbanos mensuales, vigentes al momento de imponer la sanción.
c) Faltas muy graves: que se sancionará con la suspensión de la licencia, permiso, matrícula o autorización; multa hasta cincuenta salarios mínimos urbanos vigentes.

En el aspecto pirotécnico, esta ley se complementa con el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos", muchos de los aspectos referentes a la pirotecnia que en esta ley son mencionados de manera general, son tratados a profundidad en el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos".

3. REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACIÓN DE ARTÍCULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS PIROTÉCNICOS[29]

3.1. ASPECTOS GENERALES

Categoría: Reglamento
Origen: Órgano Ejecutivo
Decreto Ejecutivo: Nº 48, 03/05/04
Publicación Diario Oficial: Nº 93, Tomo 363, 05/21/2004
Cantidad de Reformas: 1 (última reforma D.L. N° 63, 18/06/07, publicado en el D.O. N° 151, Tomo 363, del 20/08/07)

[29] Ver ANEXO 20: Reglamento completo

3.2. OBJETIVO DEL REGLAMENTO

El Reglamento tiene por objeto controlar y regular la fabricación, importación, exportación, comercio, almacenaje, transporte y uso de artículos similares a explosivos y productos pirotécnicos.

3.3. RESTRICCIONES DEL REGLAMENTO A LA PIROTÉCNIA

Este reglamento tiene relación directa con la *"Ley de control y regulación de armas, municiones, explosivos y artículos similares",* y entre otros aspectos desarrolla los siguientes apartados:

De la Comisión Técnica: En los artículos del 4 al 6 se establece que personas de cada entidad relacionada deben formar parte de la Comisión Técnica de Evaluación y Control, como deben ser nombrados, sus atribuciones y obligaciones. También señala que además de los titulares deben existir delegados de cada institución que deben cumplir ciertos requisitos para ser nombrados como tal. El ministerio de la defensa es el ente encargado de supervisar todas estas actividades.

Artículos Regulados: El reglamento expone en el artículo 7 las sustancias sujetas a autorización para su exportación e importación por parte del Ministerio de la Defensa previo al dictamen favorable del Consejo Superior de Salud Pública. Entre estas sustancias se incluye el clorato de potasio, azufre y benzoato de sodio que son las materias primas indispensables para elaborar mezclas de pólvora.

De los Registros: En los artículos del 8 al 10 se menciona que el Ministerio de la Defensa junto con las dependencias correspondientes debe llevar un registro actualizado de permisos especiales y autorizaciones de las personas que fabriquen, importen, exporten, comercialicen, almacenen o utilicen artículos regulados.

Importación y Exportación: El reglamento establece en los artículos del 11 al 14 la información que deben presentar los interesados ante el Ministerio de la Defensa nacional para poseer el permiso especial para importación y exportación, además establece que este permiso tendrá una vigencia de un año.

Fabricación: En el artículo 15 se expresa que toda persona natural o jurídica que desee obtener un permiso para fabricación de pirotécnicos debe solicitar permiso al Ministerio de Defensa anexando Estudio de Impacto Ambiental, plano de ubicación de la fábrica y otros documentos como DUI, NIT, etc. Además se establece que es obligación de toda cohetería llevar un sistema de control de los inventarios, deben estar bien delimitadas las fases de cada proceso, debe existir señalización y otros aspectos de seguridad. En el artículo 20 se detalla que en los procesos de fabricación de productos pirotécnicos deben existir las siguientes fases:

a) Preparación de la mezcla
b) Proceso de llenado
c) Enmechado
d) Corte de Mecha
e) Taqueado
f) Rematado

En la práctica estas fases son aplicadas primordialmente a los productos pirotécnicos del tipo explosivo[30].

[30] Ver Introducción; Clasificación de la pirotecnia en El Salvador

Otro aspecto importante que es mencionado en el artículo 23 son las medidas de los pirotécnicos explosivos[31], los cuales son las siguientes:

a) Milpita: Una y media pulgada por tres octavos de pulgada de diámetro
b) Número uno: Dos pulgadas de largo por media pulgada de diámetro
c) Número dos: Dos y media pulgadas por media pulgada de diámetro
d) Número tres: Tres y media pulgadas por tres cuartos de pulgada de diámetro
e) Número cuatro: Cuatro y media pulgadas por una un cuarto de pulgada de diámetro
f) Número cinco: Cuatro y media pulgada por una pulgada tres cuartos de diámetro

La longitud de la mecha de cualquier producto pirotécnico debe ser como mínimo de la misma longitud del producto terminado.

Almacenaje: En los artículos del 28 al 30 se establece que entre otros aspectos que el dictamen favorable de cualquier lugar de almacenaje es proporcionado por el Cuerpo de Bomberos y la DAE, al cumplirse una serie de medidas de seguridad que la infraestructura debe poseer.

Utilización: En los artículos del 51 al 59 del reglamento se detalla la forma adecuada de utilizar los productos pirotécnicos, fechas en que puede hacerse e instituciones que autorizarán la quema de pólvora para eventos especiales. Las únicas fechas en que es permitido quemar pólvora son:

- Fiestas patronales de cada Alcaldía o Municipio
- 15 de septiembre
- Fiestas navideñas

Fuera de estas fechas se deberá solicitar la autorización del uso de los mismos a la Alcaldía competente quien coordinará con Bomberos y la división de Armas y Explosivos para la determinación de los lugares más adecuados.

4. LEY DE GRAVÁMENES RELACIONADOS CON EL CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES

4.1. ASPECTOS GENERALES

Categoría: Derecho Administrativo
Origen: Órgano Legislativo
Decreto Legislativo: Nº 540, 22/12/04
Publicación Diario Oficial: Nº 239, Tomo 365, 12/22/2004
Cantidad de Reformas: Ninguna

4.2. OBJETIVO DE LA LEY DE GRAVÁMENES

La presente Ley tiene por objeto regular el establecimiento y aplicación de los derechos fiscales e impuestos relacionados con el uso, fabricación, importación, exportación y comercialización de armas de fuego, municiones, explosivos y artículos similares; su almacenaje, transporte, transferencia de propiedad, portación o tenencia; la reparación y modificación de armas de fuego; la recarga de municiones; y el funcionamiento de polígonos de tiro.

[31] Ver ANEXO 21: Peligros del Mortero

4.3. RESTRICCIONES DE LA LEY DE GRAVÁMENES A LA PIROTÉCNIA

Entre otros aspectos que le competen a la pirotecnia se desarrollan los siguientes aspectos:

Pago de Derechos Fiscales: Se establece por cada uno de los denominados permisos especiales en el artículo 9, el monto de $571.43 para las grandes empresas fabricantes, importadoras, exportadoras y comercializadoras, y un monto de $22.86 para fabricantes artesanales y $11.43 para pequeños comerciantes.

Impuesto Ad-Valorem: En el artículo 10 se establece que este impuesto se genera por la transferencia de propiedad después de la producción o importación que efectúen los productores o importadores de pirotécnicos, tanto de sus productos como de materia prima.

Obligación a Registrarse: En el artículo 13 detalla que son sujetos pasivos del impuesto los productores e importadores de productos pirotécnicos y materia prima para su elaboración. Estos deben registrarse en la Dirección General de Impuestos Internos en el Registro Especial de Productores e Importadores de armas de fuego, municiones y productos pirotécnicos que al efecto llevará la Dirección General de Impuestos Internos.

5. DISPOSICIONES PARA LA VENTA DE PÓLVORA Y PRODUCTOS ELABORADOS DE TAL MATERIA

5.1. ASPECTOS GENERALES

Categoría: Derecho Administrativo
Origen: Ministerio del Interior
Decreto Ejecutivo: Nº 18, 30/10/44
Publicación Diario Oficial: Nº 242, Tomo 137, 31/10/1944
Cantidad de Reformas: Ninguna

5.2. OBJETIVO DE LAS DISPOSICIONES PARA LA VENTA DE PÓLVORA

Regular el comercio de toda clase de productos pirotécnicos y establecer los entes encargados de autorizar los permisos.

5.3. RESTRICCIONES DE ESTAS DISPOSICIONES A LA PIROTÉCNIA

Consta únicamente de 5 artículos vigentes desde 1944, contiene serias discrepancias con el “Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos”. A pesar de ello estas disposiciones aún no han sido derogadas, entre algunas discrepancias con el mencionado reglamento señala que es la Dirección General de la Policía en ente encargado de llevar el control de la fabricación y comercialización de productos pirotécnicos.

D. MARCO REFERENCIAL ORGANIZATIVO

1. CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA SEGÚN SU ESTRUCTURA LEGAL.

Sociedad: Es un pacto contractual entre dos personas que desean asociarse para realizar una actividad. Es un ente jurídico resultante de un contrato solemne, celebrado entre dos o más personas, que estipulan poner en común, bienes o industria, con la finalidad de repartir entre sí los beneficios que provengan de los negocios a que van a dedicarse.

1.1. CLASIFICACION DE SOCIEDADES

i. SOCIEDADES DE PERSONAS

Este tipo de sociedades a su vez se clasifican en:

- Las sociedades en nombre colectivo o Sociedades colectivas.
- Las sociedades en comandita simple o sociedades comanditarias simples.
- Las sociedades de responsabilidad limitada.

ii. SOCIEDAD CAPITAL

Este tipo de sociedades a su vez se clasifica en:

- Las sociedades anónimas.
- Las sociedades en comanditas por acciones o sociedades comanditarias por acciones.

iii. COOPERATIVAS

a) De Las Clases De Sociedades De Personas

I. SOCIEDAD COLECTIVA

La sociedad colectiva se constituirá siempre bajo razón social la cual se formará con el nombre de uno o más socios, y cuando en ella no figuren los de todos, se le añadirán las palabras "y compañía", u otras equivalentes, por ejemplo: "y hermanos".

El administrador de una sociedad colectiva es, en cuanto a sus relaciones con la sociedad se refiere, un representante legal de la misma y no un mandatario; o obstante, como su designación proviene de la delegación de los socios, sus facultades se rigen en lo general por las deposiciones del mandato; en cuanto a las relaciones con los socios, el representante legal es un delegado de los socios porque ejerce las facultades que, por naturaleza de la sociedad, corresponde a estos; pero no es un mandatario de los socios, desde luego que no los representa a ellos sino a la sociedad como persona jurídica.

CARACTERISTICAS

La sociedad colectiva se caracteriza por lo siguiente:

- Todos los socios responden ilimitada y solidariamente por las obligaciones sociales y, como compensación, todos los socios también tienen derecho a participar en la administración de los negocios de la sociedad.
- El nombre de la sociedad es una razón social, o sea un nombre derivado de la combinación de los nombres de los socios.

- Responden ilimitadamente salvo que la estructura exima a uno a varios socios, aunque esto no lo libera antes terceras personas.
- La administración de la sociedad la pueda ejercer un socio, 2 ó 3 según lo acuerden y esta persona será escogida por la votación de los socios y tiene la obligación de informar a los socios cada año de la situación financiera contable de la sociedad.

II. SOCIEDADES COMANDITARIAS

Es una sociedad mercantil de tipo personalista, en la cual no hay libre transmisión de los títulos.

CARACTERÍSTICAS

La sociedad está constituida por dos tipos de socios, con funciones, derechos y deberes diferentes:
Los comanditarios, que tienen su responsabilidad limitada al capital que aportan y no participan en la gestión.
Los colectivos, que rigen la sociedad, aportan trabajo y, en algún caso, también capital.La sociedad comanditaria debe estar formada, como mínimo, por dos socios, uno de colectivo y otro de comanditario. Los socios deben ser mayores de edad o menores emancipados y tener capacidad legal para actuar.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
El hecho de que haya socios colectivos que dirigen la sociedad hace que la sociedad sea más dinámica, ya que no se depende de la consecución de acuerdos para actuar	Es muy difícil que se puedan encontrar socios comanditarios, ya que no pueden ejercer ningún tipo de control sobre la gestión del capital que aportan. Otro inconveniente que se debe destacar es que al menos uno de los socios colectivos tiene responsabilidad ilimitada, cosa que le hace responder, en caso de deudas, con la totalidad de su patrimonio personal.

III. SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE

Las personas que conforman esta sociedad no pueden formar parte de la administración de la empresa; pues, a estos socios comanditarios se les comunica mediante un socio administrador, el balance de pérdidas y de ganancias al final del ejercicio social para que de esta manera se pueda discutir sobre los antecedentes de documentos y operaciones.

CARACTERISTICAS.

La sociedad comanditaria simple se parece a la sociedad colectiva, la diferencia radica en el tipo de socio:

- Los socios comanditarios, que son iguales a los socios colectivos, esto es que responden ilimitada y solidariamente por las obligaciones sociales y tienen derecho exclusivo a administrar la sociedad, este tipo de socios funciona con sujeción a las reglas dadas para los socios colectivos; o sea, que no puede derogar por pacto su responsabilidad ilimitada y solidaria frente a los acreedores sociales, que tienen derecho a participar en la administración social en virtud de su calidad de socios comanditados
- Los socios comanditarios que solamente responden frente a los acreedores sociales con el valor de sus aportes, que no pueden intervenir en la administración social salvo el derecho de examinar los documentos de la sociedad en las épocas fijadas para ello en la escritura social y de pedir cuentas de la administración a quienes la ejerzan, y cuyos nombres no pueden fijar en la razón social de igual manera que no pueden incluirse los nombres de personas extrañas a la sociedad.

IV. SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Son aquellas en que todos los socios responden ilimitadamente por las obligaciones sociales; solamente son las sociedades colectivas. Las sociedades de responsabilidad limitada, son aquellas en las que el socio limita su responsabilidad a su aporte; son las sociedades anónimas y las llamadas sociedades de responsabilidad limitada.

CARACTERISTICAS:

- El capital está dividido en cuotas y no en acciones; aunque podemos apuntar una diferencia de estas cuotas con las de otras sociedades de personas; su cuantía está regulada en el sentido de que las cuotas deberán ser de 100. 00 colones ó múltiplos de 100; esta circunstancias aproxima la estructuración del capital al sistema de acciones, aunque se diferencia en que el hecho de que las cuotas no pueden representarse por títulos valores, ni tiene libre circulación.
- Todos los socios tienen virtualmente el derecho de administrar, aunque, con más frecuencia que en las otras de sociedad de personas, las facultades administrativas de los socios se delegan en uno o en varios gerentes que llevan la administración. Las reglas propias de la administración de estas sociedades son las mismas que las de las sociedades colectivas, cuando esta última funciona con uno o varios administradores nombrados por los socios.
- La prohibición de constituir la sociedad o aumentar su capital, mediante el sistema de suscripción sucesiva o pública, al hablar de las sociedades anónimas se explicara en que consiste este sistema.
- Las participaciones sociales pueden ser de valores diferentes siempre que guarden la proporcionalidad antes indicada.
- La prohibición de que la sociedad tengas más de 25 socios, a fin de evitar que se relaje la confianza personal entre ellos y degenere la sociedad prácticamente en una de capitales.

Las sociedades de responsabilidad limitada pueden funcionar, indiferentemente bajo el nombre propio de las sociedades de personas o el de las sociedades de capital. A diferencia de las demás sociedades, esta sociedad es en la que los socios responden y se limitan con los bienes de la propia sociedad y no con los de cada socio; es decir, que en caso de que la empresa llegase a quebrar y la embargasen sólo se respondería con todos los bienes pertenecientes a dicha sociedad declarados judicialmente.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Los socios que constituyen la sociedad de responsabilidad limitada controlan totalmente cuales serán los socios en todo momento, puesto que las participaciones son nominales, por la obligación, a la hora de la transmisión de las participaciones, de ofrecerlas inicialmente a los socios preexistentes, y por la obligación de formalizar la venta en documento público, aspecto que quita liquidez a las participaciones. Esto permite que los socios tengan un total control (en las sucesivas ampliaciones) de la propiedad de la empresa y restringe la posibilidad de entrada de nuevos socios no deseados.	La limitación de la responsabilidad al capital aportado dificulta que la sociedad de responsabilidad limitada con un capital mínimo consiga créditos sin disponer del aval personal de los socios, lo cual deshace esta limitación del riesgo, es decir, la responsabilidad no es del todo limitada ya que igualmente se debe responder personalmente, como avaladores, de las posibles deudas de la empresa. Solamente se pueden aportar a la sociedad bienes o derechos susceptibles de valoración; por tanto, queda excluida la posible aportación de trabajo o servicios como participación en la sociedad.

V. SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - UNIPERSONAL

La sociedad de responsabilidad limitada unipersonal es una sociedad mercantil de carácter capitalista que solamente tiene un socio.

CARACTERÍSTICAS

Las sociedades unipersonales (tanto las limitadas como las anónimas) son aquellas sociedades formadas por un único socio. Este tipo de sociedad puede ser de dos clases diferentes, en función de su origen:

- **Unipersonalidad originaria:** Sociedad constituida originariamente por un único socio, tanto si es persona física como jurídica.
- **Unipersonalidad sobrevenida:** Sociedad constituida por dos o más socios, en el momento de la fundación, y en qué, por cualquier circunstancia, todas las participaciones pasan a ser propiedad de un único socio.
  El socio único ejerce todas las competencias de la junta general. Debe consignar en acta todas las decisiones que tome y puede nombrar administradores para qué ejecuten sus decisiones y lleven la gestión efectiva de la sociedad.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Esta forma jurídica posibilita la limitación de la responsabilidad sin la necesidad de contar con otros socios y legaliza una situación de hecho necesitada de regulación legal. Además, se mantienen todas las ventajas comentadas en el apartado anterior para las sociedades de responsabilidad limitada.	El socio único responde personalmente de manera ilimitada y solidaria de todas las deudas sociales Dificultad de conseguir créditos en caso de tener el capital mínimo Los contratos entre el socio único y la sociedad deben formalizarse por escrito, en un libro registro legalizado específicamente para este fin. Se someten a una regulación propia.

Es importante mencionar que la información contenida en el marco referencial organizativo está de acuerdo a lo establecido en el Código de Comercio.

b) Sociedad Capital

Dentro de las sociedades de capital no existe el elemento de confianza personal dentro de la voluntad de asociarse; por eso las participaciones de los socios se documentan con títulos valores llamados acciones, los cuáles se transfieren por endoso o por simple entrega; en consecuencia, el traspaso de la participación no tiene que ser aprobado por los socios, el ingreso, la sustitución o el retiro de un socio no requieren regulación especial, ya que cualquiera puede retirarse transfiriendo sus acciones o ingresar o comprando acciones a otro socio.

I. SOCIEDAD ANONIMA

Es una sociedad mercantil de tipo capitalista en la cual los socios ponen recursos en común para desarrollar una actividad de tipo empresarial con el objetivo de conseguir unas ganancias. El capital social (conjunto de aportaciones que deben hacer los socios) está dividido en acciones que representan la parte de la empresa que tiene cada uno de los socios. Los votos de cada socio están en función directa del número de acciones que tienen.

CARACTERÍSTICAS

La responsabilidad de los socios hacia las obligaciones sacadas por la sociedad se limita al capital aportado a la sociedad, es decir, la responsabilidad de los socios ante terceras personas está limitada al valor nominal de las acciones que hayan suscrito.

Puede estar formada por un único socio, en las sociedades de responsabilidad limitada, por la cual es de aplicación a la sociedad anónima la regulación de la unipersonalidad originaria y sobrevenida referida a las sociedades de responsabilidad limitada.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
La responsabilidad de los socios delante de terceras personas está limitada al valor nominal de las acciones que hayan suscrito. A diferencia de algunas de las formas anteriores, sí la empresa tiene problemas solamente se puede perder el dinero que se haya aportado. La libre transmisión de las acciones puede permitir a cualquier socio vender fácilmente la parte de capital que tenga, en caso de querer dejar la empresa, sin más problemas que el de encontrar comprador (a menos que los estatutos de la empresa digan lo contrario).	El costo de constitución de esta forma jurídica es elevado: exige escritura pública de constitución, lo cual representa un gasto de notario, y se debe pagar un 1% del capital social en concepto de impuesto de transmisiones patrimoniales y actos jurídicos documentados. A su turno, la Ley de sociedades anónimas prevé toda una serie de mecanismos administrativos destinados a la mejora de la gestión y el control sobre este tipo de sociedades, que está pensado para grandes empresas, y que podría dificultar el funcionamiento de una microempresa.

II. SOCIEDAD COMANDITARIA POR ACCIONES

La sociedad en comandita por acciones es una forma mixta, que contiene elementos de sociedad de personas y elementos de sociedad de capitales. El elemento personal está representado por los socios comanditados, que responden ilimitadamente y tienen el derecho exclusivo de administrar la sociedad; el elemento de capital está representado por los socios comanditarios, que son accionistas, que responden limitadamente y no tienen derecho a administrar.

CARACTERISTICAS

En vista de que la sociedad en comandita por acciones está compuesta de dos elementos, es necesario señalar las relaciones existentes entre ambos. Estas obedecen a las reglas siguientes:

- El conjunto de socios comanditados tiene exclusivamente la administración de la sociedad, por lo tanto desempeñan, con duración indefinida, las funciones que en la sociedad anónima corresponden a la Junta Directiva.
- El órgano de la comandita de fondos es la Junta General de Accionistas, la cual aprueba o imprueba la gestión de los comanditados, al final de cada ejercicio, con iguales efectos a la operación similar realizada por la Junta General de Accionistas es una sociedad anónima.
- Motivo de especial atención, ha de ser la posibilidad de que los comanditados sean a la vez accionistas; en efecto, por su calidad de administradores de la sociedad, corresponde a los comanditados presidir la Junta General; si a la vez son accionistas, tienen derecho de deliberación y de voto.

c) Cooperativa

Cooperativa es: “Una organización en unión libre e independiente de personas, que voluntariamente y democráticamente desean administrar una propiedad en común para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales”

Además, “Una Cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido voluntariamente para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada”

Objetivos de las Cooperativas

a) Procurar mediante el esfuerzo propio y la ayuda mutua el desarrollo y mejoramiento social, económico y cultural de sus asociados y de la comunidad, a través de la gestión democrática en la producción y distribución de los bienes y servicios.
b) Representar y defender los intereses de sus asociados.
c) Prestar, facilitar y gestionar servicios de asistencia técnica a sus asociados.
d) Fomentar el desarrollo y fortalecimiento del movimiento cooperativo a través de la integración económica y social de éste.
e) Contribuir con el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP), y demás organismos del Estado relacionados con el movimiento cooperativo, en la formulación de planes y políticas vinculadas al cooperativismo.

Tipos de Cooperativas:

- **Cooperativas de Vivienda:** Son cooperativas de vivienda las que tienen por objeto procurar a sus asociados vivienda mediante la ayuda mutua y el esfuerzo propio.
- **Cooperativas de Servicio**: Son las que tienen por objeto proporcionar servicios de toda índole: preferentemente a sus asociados, con el propósito de mejorar condiciones ambientales y económicas, de satisfacer sus necesidades familiares, sociales, ocupacionales y culturales, las cuales podrán ser de las siguientes clases: Transporte, Consumo, Profesionales, Seguros, Educación Aprovisionamiento, Comercialización, Escolares y Juveniles.
- **Cooperativas de Ahorro y Crédito:** Son instituciones democráticas, que tienen por objeto servir de Caja de Ahorros a sus miembros e invertir sus fondos en créditos, así como la obtención de otros recursos para la concesión de préstamos directa o indirectamente a sus asociados.

Principios Cooperativos

Los principios que universalmente constituyen el soporte de una asociación cooperativa son los siguientes:

a) Libre adhesión y retiro voluntario: Debe de ser voluntaria y abierta a todas las personas que puedan hacer uso de sus servicios y acepten las responsabilidades inherentes a su afiliación.
b) Organización control democrático: Sus operaciones deben de ser administradas por personas elegidas o designadas por medio de un procedimiento acordado por sus asociados y ser responsables ante éstos.
c) Interés limitado al capital: Por lo menos una parte del capital es propiedad común de la cooperativa, los asociados reciben una compensación limitada sobre el capital suscrito.
d) Distribución de los excedentes entre los asociados: Los excedentes o ahorros producidos por las operaciones de una cooperativa, si los hay, pertenecen a los asociados y deben distribuirse de tal manera.
e) Fomento de la educación cooperativa: Todas las cooperativas deben de tomar providencias para la educación de sus miembros, empleados, dirigentes y público en general.
f) Fomento de integración cooperativa: para servir mejor a los intereses de sus miembros, deben de colaborar por todos los medios con otras cooperativas a los niveles local, nacional e internacional.

Características

Hay algunos rasgos que caracterizan a las cooperativas, entre los cuales se tienen:

a) Son grupos de personas que se asocian voluntariamente para hacer algo que individualmente no podrían hacer.
b) Se administra democráticamente.
c) Proveen bienes o servicios que son necesarios o deseables en la vida de la comunidad.

d) Operan sobre la base de ayuda mutua, la gente trabajando unida para la solución de sus problemas.
e) Realizan actividades con la mira de prestar sus servicios y no con el propósito de obtener beneficios.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Prestan servicios necesarios a precios razonables. Repartición de beneficios Estimulan la acción de grupo y la armonía o hermandad entre quienes la integran. Educan a sus miembros en los procesos democráticos. Descubren y ayudan a desarrollar líderes. Proveen base y experiencia para la solución de los demás problemas comunitarios por medio de la acción de grupo. El INSAFOCOOP apoya a desarrollar este tipo de asociación otorgando beneficios como cero gastos de legalización, exención de impuestos, entre otros.	Se requiere un número mínimo de 15 miembros para fundarla.

2. COMPARACION DEL LAS DISTINTAS FORMAS DE ASOCIACION EN EL SALVADOR.

A manera de ejemplo, se presenta un cuadro comparativo de algunas características de las sociedades mercantiles y asociaciones cooperativas en el país:

AGRUPACIONES CONCEPTO	SOCIEDAD PERSONAS	SOCIEDAD CAPITAL	ASOCIACION COOPERATIVA*
Objetivo principal.	Personalidad Natural para realizar actividades mercantiles	Personalidad jurídica para realizar actividades mercantiles.	Conjuntar recursos y experiencias, desarrollo de una comunidad o sector de la sociedad.
Actividades productivas.	Todas	Todas	Todas
Marco jurídico específico.	Código de Comercio	Código de Comercio	Ley General de Asociaciones Cooperativas
Tipos de socios.	Personas naturales	Personas naturales o jurídicas.	Personas naturales o jurídicas.
Número de socios mínimo.	1	2	15
Estratos de empresa.	Personas físicas	Micro	Personas físicas
Propicia economías de escala.	No	No	Si
Capacidad económica de los socios.	Media	Media	Baja
Grado de organización de las empresas.	Baja	Baja	Baja
Expectativas para mejorar la competitividad de las empresas.	Baja	Baja	Media

Fuente: elaborado con base a lo estipulado en los diversos Ordenamientos que norman la actividad de cada una de las organizaciones empresariales.

Cuadro 14: Cuadro Cuantitativo de Comparacion de Figuras Organizacionales.

TRAMITES INICIALES		
RUBRO	**SOCIEDAD PERSONAS Y CAPITAL**	**COOPERATIVA**
Capital social Mínimo.	$2,000.00	No existe un mínimo.
Inscripción Capital	5% del capital social ($100.00)	20% capital social
Inscripción Alcaldía	1% capital social ($20 mínimo) Mas impuestos $11.43	Exento impuestos municipales
Inscripción DIGESTYC	$10.00	No es necesario
Inscripción Ministerio Hacienda	$0.00	$0.00
Inscripción Registro Comercio	$142.14	No es necesario
Honorarios Profesionales[32]	$2,500	Cubiertos por el INSAFOCOOP
Inscripción Registro Nacional Cooperativas	No es necesario	$0.00
TOTAL	**$4,683.57**	**$0.00**

Fuente: elaborado con base a lo estipulado en los diversos Ordenamientos que norman la actividad de cada una de las organizaciones empresariales.

Cuadro 15: Cuadro Comparativo de Impuestos de una sociedad mercantil vs una asociacion cooperativa.

IMPUESTOS OPERACIÓN[33]		
RUBRO	**SOCIEDAD MERCANTIL**	**COOPERATIVA**
Impuestos sobre Renta	No Exento	Exento
Impuesto al Valor Agregado	No Exento	Exento
Impuestos Vialidad	No Exento	Exento
Impuestos Sobre Maquinaria y M.P	No Exento	Exento
Impuestos Fiscales	No Exento	Exento
Impuestos Municipales	No Exento	Exento
Impuestos Papel Sellado y Timbres Fiscales	No Exento	Exento
Publicación Diario Oficial	No exento	Exento
Auditoría Externa	No Exento	Exento
Pago Capacitaciones	No Exento	Exento

[32] Incluye los tramites de inscripción y registros, legalización de libros contables, Libros de IVA, descripción sistema contable, elaboración papelería fiscal

[33] Refiérase a los artículos 71, 72 y 74 de la Ley General de Asociaciones Cooperativas.

Entre otras ventajas que brinda el estado a las cooperativas sobre las empresas mercantiles se encuentra la detallada en el artículo 73 de la Ley General de Cooperativas, la cual establece sobre las concesiones en su *Art. 76: "El Estado y los municipios otorgarán en forma prioritaria concesiones a las Cooperativas para la explotación de recursos naturales, así como para prestar servicios públicos, e instalar y operar otros de la misma naturaleza.*
El otorgamiento de esta concesión será de acuerdo al artículo 72, inciso primero de esta ley."

Debemos tomar en cuenta que para crear cualquier modelo de empresa tecnificada, deben formalizarse bajo una personalidad jurídica distinta a la de sus asociados, por lo que se recomienda se adopte una figura jurídica y en especial, la Asociación Cooperativa, dada la naturaleza social y cuyo objetivo es el fortalecimiento de un sector y considerando también del tipo de productos a elaborar por los artesanos pirotécnicos, por ser la más reconocida tanto a nivel social y dada las facilidades de conformación, legalización y apoyo brindados por el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP) al otorgar financiamiento, apoyo en administración y finanzas, fomento y desarrollo, así como la supervisión asesoría, todo esto para que pueda realizar a nombre y cuenta de los asociados las operaciones conjuntas, y que tenga la flexibilidad para la admisión de nuevos socios.

E. MARCO CONTEXTUAL

1. EL TRABAJO INFANTIL EN LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA

El trabajo infantil en la Industria pirotécnica es un hecho innegable que se da por varios factores que van desde la necesidad de las familias de involucrar a los menores para producir un mayor volumen, hasta ser una actividad para entretenerse en las vacaciones y evitar la vagancia al mismo tiempo que reciben modestos ingresos.

Uno de los problemas más grandes es que no solamente están en peligro los que trabajan directamente en la industria, lo cual en sí ya es un problema legal agravado por la peligrosidad, sino que también los que están bajo el techo de quienes los fabrican y no cuentan con las normas de seguridad mínima. Muchos son los casos que a través de los años, se han lamentado de menores que jugaban cerca, y fueron lanzados a considerable distancia por efecto de la explosión y que por su tierna edad tuvieron fatales consecuencias, así como las historias acerca de menores quemados que llevarán en sus cuerpos las cicatrices de un descuido.

Son numerosas las investigaciones realizadas por instituciones como Periódicos, OIT, Ministerio de Trabajo, ISPM, etc. que señalan la presencia de menores en las coheterías trabajando, y también de pequeños que viven en las casas utilizadas como talleres, las cuales por lo mismo no cuentan con las mínimas normas de seguridad.

Por otro lado, es importante destacar que muchos de los menores que trabajan en esta labor tan peligrosa, lo hacen por la necesidad económica que impera en muchas de las familias que viven en las zonas cercanas a los talleres, a los cuales llegan pidiendo una oportunidad para ganar algún dinero[34].

1.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LOS QUE SE INVOLUCRAN MENORES

A continuación se describe cuales son los principales procesos de producción en los cuales se involucran menores[35]:

1. *Fabricación de Tubo*

1	Materia Prima:	Papel Periódico, yuquilla (almidón), guía metálica (tubo de metal) para enrollar el periódico y hacer el tubo.
2	Mano de Obra:	Mujeres, niños y niñas mayores de 6 años en adelante, hombres, grupos familiares.
3	Riesgos:	El proceso de fabricación del tubo no presenta mayor riesgo de accidente debido a que esto lo elaborarán en casas particulares, y estos tubos son elaborados de papel periódico.
4	Tecnología:	Mesa Corriente (común) Banco de trabajo apropiado para la actividad.

2. *Corte de Tubo*

1	Materia Prima:	Guillotina prefabricada (machete ajustado al corte), Tubo de papel periódico de

[34] Ver ANEXO 22: Marco legal sobre el trabajo infantil en coheterías en

[35] Documento proporcionado por ISPM, División de Atención Preventiva. Departamento de Trabajo Infantil.

		diferentes tamaños.
2	Mano de Obra:	Niños entre de 14 años y 17 años, adultos (hombres y mujeres).
3	Riesgos:	Cortaduras en los dedos de la mano (posibles amputaciones).
4	Tecnología:	Mejoramiento de la herramienta de corte.

3. Llenado de Cinchas con tubo cortado

1	Materia Prima:	Cinchas circulares de material, cartón, cuero, con diámetros diferentes para capacidad de 3000 a 5000 tubitos cortados. A este proceso se le conoce como encinar: hacer ruedas, hacer cientos cuando la producción de cohetes es en menor cantidad.
2	Mano de Obra:	Niños y niñas de 6 años en adelante y adultos.
3	Riesgos:	Presenta un mínimo de riesgo por accidente, debido a que los tubos en esta parte del proceso no cuentan con pólvora.

4. Tapado de tubos colocados en cincha

1	Materia Prima:	Cinchas con 3000 - 5000 tubitos, aserrín, cientos de tubos cuando se produce en menor cantidad.
2	Mano de Obra:	En su mayoría adultos, niños y niñas mayores de 12 años.
3	Riesgos:	Mínimo, enfermedades respiratorias agudas por contacto con aserrín, el tubo se sella de un extremo con aserrín húmedo y se le aplica con un cepillo de lavar ropa. Luego se colocan al sol para que sequen.

5. Preparación de la pólvora

1	Materia Prima:	Clorato - Benzoato - Azufre (composición química con características explosivas) esta Materia Prima es utilizada para la elaboración de cohetes explosivos. Salitre, aluminio, magnesio, nitrato de bario, clorato de bario, carbonato de estroncio, ácido bórico, (para elaboración de luces).
2	Mano de Obra:	Adultos y niños y niñas mayores de 12 años.
3	Riesgos:	Es la parte del proceso que representa mayor riesgo. Inhalación de mezclas tóxicas nocivas para la salud, enfermedades en la piel, explosión: incendios, amputaciones, ceguera, pérdida de miembros superiores, IRA, muerte.

6. Llenado con pólvora

1	Materia Prima:	Mezcla de pólvora (clorato, benzoato, azufre, cinchas con tubitos de diferentes cantidades, cientos).
2	Mano de Obra:	Adultos, niños y niñas mayores de 12 años.
3	Riesgos:	Es la parte del proceso que representa mayor riesgo, inhalación de mezclas tóxicas nocivas para la salud, enfermedades en la piel, alergias, incendios, explosiones, cegueras, amputaciones, IRAS.
4	Tecnología:	Solamente utilizan camiseta, se cubren la cabeza y utilizan mascarilla, en la mayoría de los talleres no utilizan ninguna protección y padecen con mucha frecuencia de IRAS.

7. Elaboración de Mechas

1	Materia Prima:	Almidón (yuquilla), agua, carbón de pino, clorato, hilo de cáñamo, carbón

		vegetal, hilo crudo.
2	Mano de Obra:	Adultos, niños y niñas mayores de 12 años.
3	Riesgos:	Enfermedades en la piel, inhalación de mezclas tóxicas, irritación de los ojos, generación de fuego (incendios). Fibras pequeñas de madera entran en los poros de la piel produciendo ardor, resequedad, alergias.
4	Tecnología:	Implementar un nuevo proceso para la elaboración de las mechas y secado. Luego que la mezcla ha sido preparada se enrolla en los arpones, donde se pone a secar al sol, generalmente este proceso se hace por la mañana o por la tarde.

8. Forro de Mecha

1	Materia Prima:	Papel de china, mecha preparada, secada y cortada.
2	Mano de Obra:	Mujeres, niños y niñas mayores de 12 años y hombres.
3	Riesgos:	Rozamiento de mechas, lo cual puede generar fuego. Los propietarios de los talleres en muchas oportunidades dan trabajado a grupos familiares, quienes luego que la mecha esta lista para ser forrada es entregada y forrada en otros hogares fuera de los talleres de producción.

9. Enmechado

1	Materia Prima:	Cinchas con cohetes, mecha preparada, cientos de cohetes.
2	Mano de Obra:	Niños y niñas desde los 7 años en adelante y adultos.
3	Riesgos:	Explosiones, daños a la piel, incendios, este proceso de producción lo realizan las niñas y niños en su vivienda, no en el taller de producción, los propietarios de los talleres facilitan los materiales.

10. Rematado de mecha

1	Materia Prima:	Instrumentos punzantes de madera con punta de metal, similar a un pica hielo.
2	Mano de Obra:	Niños y niñas de 7-15 años en adelante y adultos (grupo familiar) hombres y mujeres.
3	Riesgos:	Explosiones, daños a la piel, heridas a la mano, ceguera, incendios, IRAS - muerte, accidentes.

11. Sacudido para sacar pólvora (residuos) de los cohetes

1	Materia Prima:	Cinchas con cohetes, con mechas incorporadas, rematadas.
2	Mano de Obra:	Adultos.
3	Riesgos:	Explosión por golpe al sacudirlos para sacar residuos de pólvora.

12. Extracción del Cohete

1	Materia Prima:	Cinchas con cohetes (cientos), con mecha incorporada, rematada.
2	Mano de Obra:	Adultos, niños y niñas mayores de 12 años.
3	Riesgos:	Explosión por golpe ocasionado a los cohetes al sacarlos de la cincha (cientos).
4	Tecnología:	Proceso empírico-artesanal.

13. Trenzado

1	Materia Prima:	Cohete terminado e hilo de cáñamo.
2	Mano de Obra:	Niños y niñas de 6-17 años y adultos.
3	Riesgos:	Explosión al manipular mecha descubierta fuera del forro, quemaduras, amputaciones, explosiones, incendios.

14. Empaque

1	Materia Prima:	Cohete trenzado, papel de china, yuquilla (almidón) luego que el cohete ha sido trenzado se enrolla con papel de china de colores y se les coloca la viñeta de identificación del taller de producción.
2	Mano de Obra:	Niños y niñas de 7 - 15 años, y adultos.
3	Riesgos:	Explosión al manipular el cohete, mecha descubierta fuera del forro.

2. RIESGOS IDENTIFICADOS EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

Tomando como base los procesos de fabricación antes detallados, se especifican los riesgos asociados a cada actividad realizada:

2.1. MECHA

Actividad	Riesgo
1. Mezclado de Componentes	• Irritación de ojos • Irritación de piel • Inhalación de partículas de pólvora • Explosión
2. Aplicación de la Mezcla al hilo	• Irritación de ojos • Irritación de piel • Inhalación de partículas de pólvora • Explosión
3. Extensión de la mecha	• Explosión • Cortaduras • Golpes
4. Secado al aire de la Mecha	• Explosión
5. Corte de Mecha	• Cortaduras • Explosión
6. Forrado de la mecha	• Irritación de la piel • Explosión
7. Almacenado	• Explosión

2.2. MORTERO

Actividad	Riesgo
1. Preparación de Mecha	• Explosión • Irritación de la piel por contacto
2. Corte de carrizos de papel periódico	• Heridas
3. Amarre de candelas y Taponado de rollo con aserrín	• Golpes
4. Preparación de la mezcla	• Inhalación de partículas de pólvora • Irritación de la piel por contacto • Irritación de los ojos • Explosión
5. Llenado de candelas	• Inhalación de partículas de pólvora • Irritación de la piel por contacto • Irritación de los ojos • Explosión
6. Enmechado	• Irritación de la piel por contacto • Explosión
7. Rematado	• Golpes • Explosión
8. Empacado y almacenamiento	• Golpes • Explosión

2.3. METRALLETA

Actividad	Riesgo
1. Los pasos del 1 al 8 similar a los anteriores	
2. Unión de cohetes a la mecha	• Heridas • Explosión
3. Forrado de metralleta	• Irritación de piel • Explosión
4. Empacado y almacenamiento	• Explosión

2.4. VOLCANCITOS

Actividad	Riesgo
1. Doblar cartón para formar cono	• Golpes
2. Pegado de cono con engrudo y dejar secar al sol	• Irritación de la piel por contacto
3. Preparar pólvora negra utilizando Nitrato de potasio, carbón vegetal y engrudo.	• Inhalación de partículas de pólvora • Irritación de la piel por contacto • Irritación de los ojos • Explosión
4. Colocar mecha y emboquillar punta del cono usando pólvora negra.	• Explosión • Irritación de la piel por contacto
5. Secado al sol de cono.	• Explosión
6. Preparación de mezcla de volcancito usando Nitrato de potasio, azufre y aluminio en polvo.	• Inhalación de partículas de pólvora • Irritación de la piel por contacto • Irritación de los ojos • Explosión
7. Colocar conos en moldes de madera.	• Golpes
8. Llenado de conos con mezcla.	• Inhalación de partículas de pólvora • Irritación de la piel por contacto • Irritación de los ojos • Explosión
9. Sellado de la parte inferior del cono usando aserrín, engrudo y cartón.	• Explosión • Golpes

2.5. COHETE DE VARA

Actividad	Riesgo
1. Corte de tubo de PVC	• Cortaduras • Amputaciones
2. Preparar mezcla de pólvora de impulso con Carbón molido y Salitre (debe estar húmeda).	• Explosión • Intoxicación

	• Irritación de ojos y piel
3. Taponar tubo con mezcla de pólvora de impulso por medio de rematado constante.	• Golpes • Explosión • Intoxicación • Irritación de ojos y piel
4. Realizar agujero en pólvora que está adentro del tubo.	• Explosión • Cortaduras
5. Secado al sol de tubo con pólvora.	• Explosión
6. Colocar mecha en agujero de pólvora dentro del tubo y ajustar con papel glacín y engrudo a fin de formar “carrizo”.	• Explosión • Irritación de piel
7. Preparar mezcla explosiva con Clorato de potasio, Azufre y Carbón molido.	• Explosión • Intoxicación • Irritación de ojos y piel
8. Hacer bolsas pequeñas de periódico conteniendo mezcla explosiva.	• Explosión • Intoxicación • Irritación de ojos y piel
9. Empapar pita de mezcal con brea cliente y enrollar fuertemente alrededor de bolsa de periódico con mezcla explosiva hasta formar el “trueno”.	• Explosión • Irritación de piel • Daño en la espalda
10. Secado de trueno al aire.	• Explosión
11. Hacer agujero en extremo superior del trueno con punzón.	• Explosión
12. Rellenar agujero de trueno con pólvora de impulso sin compactarla demasiado a fin de formar el “trueno flojo”.	• Explosión • Irritación de piel
13. Rellenar agujero de trueno con pólvora de impulso compactada firmemente a fin de formar el “trueno apretado”.	• Explosión • Irritación de piel
14. Embadurnar ambos truenos (flojo y apretado) en el contorno del agujero con pólvora de impulso.	• Explosión • Irritación de piel

15. Con papel de empaque formar una bolsa donde se coloca un trueno flojo y un trueno apretado, y dejar uno de los extremos de la bolsa destapada.	• Explosión
16. Coger una bolsa de papel de empaque con ambos truenos, introducir un carrizo de tubo dejando al descubierto uno de los extremos donde tiene la mecha, y por último amarrar la bolsa a fin de que no se suelte.	• Explosión
17. Atar con alambre de amarre la bolsa conteniendo los truenos y el carrizo a una vara de castilla.	• Explosión

2.6. ESTRELLITA

Actividad	Riesgo
1. Enderezado y Corte de alambre.	• Heridas
2. Ajustar alambres cortados en marcos de madera, y marcos en tarimas.	• Golpes
3. Elaboración de mezcla homogeneizando; Nitrato de bario, limadura de acero, dextrina blanca y aluminio.	• Inhalación de partículas de pólvora • Irritación de la piel y ojos por contacto • Explosión
4. Agregar agua a mezcla para formar pasta homogénea.	• Inhalación de partículas de pólvora • Irritación de la piel y ojos por contacto • Explosión
5. Introducir alambres en tarimas en pasta de mezcla y dejar secar.	• Golpes • Explosión
6. Empacar producto en bolsas de plástico y cajas.	• Golpes

CAPITULO II: DIAGNOSTICO Y CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO

A. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Se entiende por Metodología al conjunto de los métodos de investigación, mientras que método es el procedimiento para alcanzar los objetivos, por los cual puede definirse Metodología como los métodos que se siguen para alcanzar una gama de objetivos predeterminados.

La anterior definición hace indispensable el fijar como primer punto los objetivos de investigación.

1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. GENERAL

Recopilar la información estadística acerca de la pirotecnia en El Salvador que pueda ser utilizada en el análisis e identificación del problema para la posterior conceptualización del diseño óptimo del modelo de empresa.

1.2. ESPECÍFICOS

- Establecer la población que será sujeta del estudio, así como la muestra de dicha población para la recolección de datos por medio de encuestas.
- Definir las áreas de la pirotecnia que deben ser investigadas para el posterior diseño y estructuración de las encuestas de la población identificada.
- Recopilar y Analizar la información obtenida por medio de las encuestas.
- Efectuar un análisis la oferta, demanda y comercialización del mercado pirotécnico que permita fijar las oportunidades o amenazas de la pirotecnia nacional desde el punto de vista de mercado.
- Identificar y analizar el problema que afronta la pirotecnia nacional.
- Analizar las diferentes alternativas que permitan encontrar la óptima solución para la conceptualización del diseño.

2. DISEÑO DEL MÉTODO

El Método para recolección de información primaria será la encuesta, sin embargo resulta necesario como primer punto definir la población objetivo para las encuestas. Por tal motivo se diseñaran tres tipos de encuestas:

- **Muestra para Consumidores finales de pirotécnicos:** será determinado en número de familias, la importancia de esta encuesta radica en determinar el grado de aceptación que tienen los productos pirotécnicos en el país y/o la percepción en cuanto a este tema por la población en general.
- **Muestra para propietarios de coheterías:** Esta es sin duda alguna la encuesta más significativa del diagnostico pues en ella se pretenderá determinar las condiciones actuales de trabajo de los talleres.
- **Muestra para trabajadores de coheterías:** También resulta conveniente conocer las condiciones de trabajo desde el punto de vista de los trabajadores de las cometerías.

Para el cálculo de la muestra se hará uso de la formula que se detalla a continuación:

$$n = \frac{z^2 pqN}{\varepsilon^2 (N-1) + z^2 pq}$$

Ecuación (1)

En donde

Z: nivel de confianza según la distribución normal

p: probabilidad de que respondan la encuesta en %

q: probabilidad de que no respondan la encuesta en % (q=100-p)

ε: Error

N: muestra

3. TIPO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR

Para definir el tipo de investigación es necesario especificar qué tipo de enfoque queremos darle al estudio así como el alcance que tendrá el mismo

Existen dos tipos básicos de enfoques para llevar a cabo una investigación, estos son los enfoques **Cualitativo** y **Cuantitativo** los cuales utilizan cinco fases similares y relacionadas entre sí:

a) Levan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
c) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones e ideas, o incluso para generar otras.

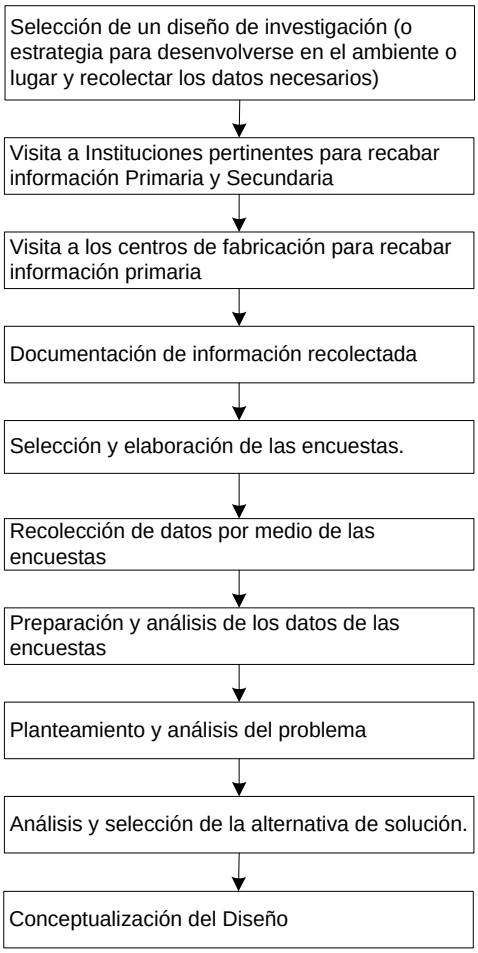
El enfoque **Cuantitativo** utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

El enfoque **Cualitativo**, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones.

Para llevar cabo en diagnóstico del Proyecto se utilizará un **Enfoque Mixto**, el cual es una mezcla de los enfoques cualitativo y cuantitativo pues utiliza una mezcla de las técnicas propias de cada enfoque como el análisis numérico e instrumentos de recolección de datos tipo encuesta, así como observación y entrevistas directas.

3.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN

En el proceso de investigación que se seguirá para llevar a cabo el diagnóstico y conceptualización del diseño se detalla en el siguiente Diagrama:

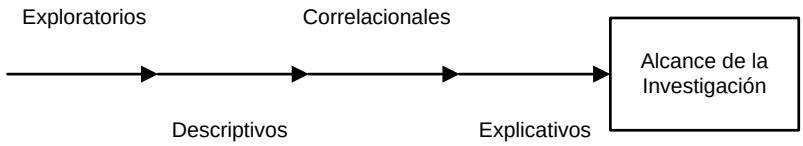


Como puede observarse, una vez seleccionada la estrategia de investigación, se llevará a cabo el trabajo de campo, este consiste en llevar a cabo investigación bibliográfica así como observación directa y visitas a talleres para conocer procesos de fabricación, materiales, estado actual de trabajo, productos de mayor demanda, etc., con el fin de conocer a fondo al sector pirotécnico.

3.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Ahora que se ha definido que se utilizará un **Enfoque Mixto**, es necesario definir el alcance que tendrá la investigación. Existen cuatro tipos básicos de alcances para una investigación los cuales son exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa.

Los *Estudios Exploratorios* sirven para preparar el terreno y por lo común preceden a los otros tres tipos. Los *Estudios Descriptivos* por lo general fundamentan las *Investigaciones Correlacionales*, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo *Estudios Explicativos* que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados.



Cuadro 16: Tipos Básicos de Alcances de una Investigación

ESTUDIO	PROPÓSITO	VALOR
EXPLORATORIO	Se efectúan normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.	Sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos y obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa.
DESCRIPTIVO	Buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos comunidades o cualquier otro fenómeno que se someterá a análisis.	Se centran en recolectar datos que muestren un evento, una comunidad, un fenómeno, hecho, contexto o situación que ocurre.
CORRELACIONAL	Evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables. Saber cómo se puede comportar un concepto o una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas.	Tiene en alguna medida un valor explicativo, aunque parcial
EXPLICATIVO	Están dirigidos a responder a las causas de los eventos, suceso y fenómenos físicos o sociales.	Se tiene una visión clara de cuáles son las causas que originan un evento.

3.3. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta el cuadro anterior se establece que el alcance que tendrá el estudio será el de tipo ***Explicativo*** pues se determinarán todos los factores que originan el problema para posteriormente diseñar una solución.

4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La recolección de datos es vital para todo estudio debido a que brinda las bases para poder efectuar un buen diseño de la solución. Esta será llevada a cabo de la siguiente forma:

4.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACION SECUNDARIA

Consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que sean útiles para los propósitos del diagnóstico, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria que concierne al problema.

Mucha de esta información ya fue presentada en el marco jurídico, peligrosidad del manejo de materiales, etc.

4.2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

Las fuentes primarias de información están constituidas por las personas dedicadas a la pirotecnia, así como usuarios de estos productos, de manera que para obtener información de estos resulta necesario entrar en contacto directo

La investigación de campo resulta vital para la obtención de datos primarios que puedan ser analizados para la identificación del problema, las herramientas que serán utilizadas serán los siguientes:

a) Entrevistas Abiertas

Estas servirán primordialmente para recolectar datos generales de la forma de trabajo y situación actual del sector. Estas entrevistas se realizarán en los talleres miembros de APROPISA y personal de instituciones involucradas directa o indirectamente en el sector pirotécnico.

b) Entrevistas Estructuradas (Encuestas)

Corresponde a una guía de preguntas específicas mejor conocida como Encuesta. Para llevar a cabo de manera adecuada el estudio se ha determinado que se efectuarán tres tipos de encuestas

- Encuesta dirigida a propietarios de Talleres
- Encuestas dirigidas a trabajadores de Talleres
- Encuestas dirigidas a consumidores finales de Pirotécnicos

c) Videos

Se utilizara este medio para recopilar información sobre las condiciones en que se encuentran las talleres, además a través de ello se tendrá acceso de forma visual a las condiciones para realizar el análisis correspondiente a los procesos de fabricación.

d) Fotografías

Se utilizaran como respaldo para describir las condiciones en las que se encuentran los talleres de pirotécnicos.

5. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Es necesario definir el modelo organizativo que tendrá la alternativa de solución, sin embargo para ello se debe enunciar, detallar y analizar los problemas detectados a lo largo de toda la investigación.

Usando como base toda la información recolectada se utilizara el enfoque marco lógico para identificar el problema principal, las causas y efectos que este tiene en la pirotecnia nacional. El Enfoque Marco Lógico se divide en cuatro etapas:

1. Análisis de la participación: Se identifican los involucrados directa e indirectamente en la pirotecnia nacional, y como pueden influir en el proyecto.
2. Análisis de problemas: Se define el problema principal, sus causas y sus efectos por medio de la elaboración del árbol de problemas.
3. Análisis de objetivos: Partiendo del árbol de problemas se estructurara el árbol de objetivos, definiendo de esta forma el objetivo principal, los medios para alcanzarlo y los beneficios que se obtendrán.

4. Análisis de alternativas: Por medio de un análisis profundo se determinara la mejor alternativa para solucionar el problema.

6. POBLACIÓN OBJETIVO DEL ESTUDIO.

6.1. CONSUMIDORES FINALES DE PIROTÉCNICOS

También se realizara un análisis de los usuarios finales de pirotécnicos, aunque son menores de edad la mayoría de personas que queman pólvora, son los adultos los que usualmente la compran y es necesario saber que tipos de productos prefieren, cuales consideran más peligrosos y su opinión sobre la existencia de la pirotecnia en el país.

6.2. PROPIETARIOS DE COHETERÍAS

Los dueños de coheterías forman parte de un grupo importante a analizar ya que son ellos los que están asociados a APROPISA, de ellos se puede obtener información valiosa en cuanto a la realidad que está viviendo el sector.

6.3. TRABAJADORES DE COHETERÍAS

Los trabajadores que en la actualidad trabajan sin los requisitos mínimos de seguridad serán analizados a través de la encuesta para obtener información del entorno que se vive en los talleres.

7. DETERMINACION DE LA MUESTRA.

7.1. MUESTRA PARA CONSUMIDORES FINALES DE PIROTÉCNICOS.

Datos:

Z: 1.55 (para el 92% nivel de confianza)
p: 50%
q: 50%
ε: 0.08
N: 1,721,030
n:?

Para definir el valor de N se tomara en consideración como consumidores finales o usuarios finales al total de hogares del país, según el censo del 2007 realizado por la DYGESTYC.

Cuadro 17: Población de 10 años y más por condición de actividad económica según encuesta de hogares de propósitos múltiples 1991-2006

Año	Población Total	PET	PEA			PEI	Total Hogares	Personas por Hogar	Tasa de Desempleo
			Total	ocupada	desocupada				
1991	5,166,200	3,783,051	1,951,933	1,781,582	170,351	1,831,118	1,078,563	4.79	8.7
1992	5,174,422	3,805,267	1,933,378	1,753,147	180,231	1,871,889	1,084,739	4.77	9.3
1993	5,191,647	3,836,957	2,001,564	1,802,586	198,978	1,835,393	1,091,728	4.76	9.9
1994	5,372,673	3,958,037	2,113,296	1,950,998	162,298	1,844,741	1,157,019	4.64	7.7
1995	5,464,185	4,075,760	2,136,450	1,973,017	163,433	1,939,310	1,169,454	4.67	7.6
1996	5,787,766	4,343,163	2,227,409	2,056,450	170,959	2,115,754	1,235,484	4.68	7.7
1997	5,910,809	4,414,820	2,245,419	2,066,523	178,896	2,169,401	1,265,365	4.67	8.0
1998	6,046,257	4,492,837	2,403,194	2,227,471	175,723	2,089,643	1,339,269	4.51	7.3
1999	6,154,079	4,644,586	2,444,959	2,289,025	155,934	2,199,627	1,383,145	4.45	6.4
2000	8,880,401	4,777,995	2,496,365	2,322,697	173,668	2,281,630	1,438,186	4.36	7.0
2001	6,428,672	4,947,243	2,634,800	2,451,317	183,483	2,312,443	1,473,334	4.36	7.0
2002	6,510,348	5,028,570	2,572,977	2,412,785	160,192	2,455,593	1,522,383	4.28	6.2
2003	6,639,010	5,066,918	2,707,272	2,520,060	187,212	2,359,646	1,589,941	4.18	6.9
2004	6,756,786	5,240,843	2,710,237	2,526,363	183,874	2,530,606	1,626,036	4.16	6.8
2005	6,864,080	5,330,401	2,792,632	2,591,076	201,556	2,537,769	1,673,942	4.11	7.2
2006	6,980,279	5,462,100	2,874,608	2,685,862	188,746	2,587,492	1,721,030	4.06	6.6

Fuente: Ministerio de Planificación y Coordinación para el Desarrollo Económico y Social (MIPLAN).
Ministerio de Relaciones Exteriores
Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC)

Dado que el propósito de la encuesta dirigida al consumidor es identificar las preferencias que poseen los consumidores respecto a los productos pirotécnicos, esto puede identificarse fácilmente en estos departamentos que poseen la mayor cantidad de familias y dado que la mayoría de las familias se concentran en 2 departamentos de el país los cuales son San Salvador y La Libertad que agrupan aproximadamente el 45% del total de familias tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 18: Total de personas y familias por departamento

DEPARTAMENTO	POBLACION 2006	TOTAL FAMILIAS	DISTRIBUCION FAMILIAS
AHUACHAPAN	361,953	89,151	5.2%
SANTA ANA	618,653	152,378	8.8%
SONSONATE	518,522	127,715	7.4%
CHALATENANGO	203,964	50,237	2.9%
LA LIBERTAD	804,134	198,063	11.5%
SAN SALVADOR	2233,696	550,171	32.0%
CUSCATLAN	214,459	52,822	3.1%
LA PAZ	323,348	79,642	4.6%
CABAÑAS	157,709	38,845	2.3%
SAN VICENTE	172,923	42,592	2.5%
USULUTAN	349,908	86,184	5.0%
SAN MIGUEL	546,022	134,488	7.8%
MORAZAN	180,065	44,351	2.6%
LA UNION	305,301	75,197	4.4%
TOTAL	6990,657	1721,837	100.0%

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos. División de Estadísticas Sociales (DES)

Sustituyendo estos datos en la ecuación 1 con un valor de N= 748,234, obtenemos el valor de n:

$$n = \frac{(1.55)^2(0.5)(0.5)(748{,}234)}{(0.08)^2(748234-1)+(1.55)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 94\ Usuarios\ Finales$$

7.2. MUESTRA PARA PROPIETARIOS DE COHETERÍAS.

Utilizando la ecuación 1, tenemos:

Z: 1.55 (para el 92% nivel de confianza)

p: 50%

q: 50%

ε: 0.08

N: 132

n:?

Para definir el valor de N se tomara como población el dato de cantidad de talleres asociados a APROPISA el cual asciende a 132 talleres.

Sustituyendo estos datos en la ecuación 1 obtenemos el valor de n:

$$n = \frac{(1.55)^2 (0.5)(0.5)(132)}{(0.08)^2 (132-1) + (1.55)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 55 \quad \text{Propietarios de Talleres}$$

7.3. MUESTRA PARA TRABAJADORES DE COHETERÍAS.

Utilizando la ecuación 1, tenemos:

Z: 1.55 (para el 92% nivel de confianza)

p: 50%

q: 50%

ε: 0.08

N: 132

n:?

Para definir el valor de N se tomara como población el dato de cantidad de personas en promedio que laboran en la los talleres de los miembros de APROPISA a lo largo de todo el año, que es un aproximado de 6 personas[36].

Cantidad de talleres	Trabajadores Promedio	Trabajadores directo
132	6	792

Sustituyendo estos datos en la ecuación 1 obtenemos el valor de n:

$$n = \frac{(1.55)^2 (0.5)(0.5)(792)}{(0.08)^2 (792-1) + (1.55)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 84 \quad \textit{Trabajadores Directos}$$

Resumiendo el total de encuestas a realizara para el muestreo:

Cuadro 19: Cantidad total de encuestas a Ejecutar

Tipo Encuesta	Cantidad
Consumidor Final	94
Propietario Taller	55
Trabajadores Directos	84
TOTAL	264

8. DISTRIBUCION DE LAS ENCUESTAS.

Para realizar la distribución de las encuestas tanto para los consumidores finales, propietarios de taller y trabajadores directos se utilizara la siguiente ecuación:

[36] Ver ANEXO 23: BASE DATOS PARCIAL APROPISA

Ecuación (2)

$$Muestreo\ Estratificado = \frac{Total\ muestra}{Total\ Poblacion\ a\ Encuestar}$$

8.1. DISTRIBUCIÓN PARA CONSUMIDORES FINALES DE PIROTÉCNICOS.

Sustituyendo los valores para el consumidor final en la ecuación (2)

$$Muestreo\ Estratificado = \frac{94}{748{,}234}$$

$$ME = 0.000126$$

Por lo tanto la distribución de las encuestas queda determinada de la siguiente manera:

Cuadro 20: Distribución de Encuestas consumidores Finales

DEPARTAMENTO	TOTAL	FACTOR ME	DISTRIBUCION ENCUESTAS
LA LIBERTAD	198,063	0.000126	25
SAN SALVADOR	550,171	0.000126	69
TOTAL			94

8.2. DISTRIBUCIÓN PARA PROPIETARIOS DE COHETERÍAS.

Sustituyendo los valores para los propietarios de coheterías en la ecuación (2)

$$Muestreo\ Estratificado = \frac{55}{132}$$

$$ME = 0.416$$

De acuerdo a la distribución de coheterías registradas por APROPISA, se procede a distribuir la cantidad de encuestas dirigidas a los propietarios de talleres, por lo que la distribución de las encuestas queda determinada de la siguiente manera:

Cuadro 21: Distribución de Encuestas para propietarios por Departamento según número de coheterías

Departamento	Número talleres	Factor ME	Distribución de Encuestas
San Salvador	65	0.416	27
Cuscatlán	36	0.416	15
Usulután	6	0.416	3
La Paz	5	0.416	2
Santa Ana	5	0.416	2
Cabañas	3	0.416	1
Chalatenango	3	0.416	1
La Libertad	3	0.416	1

La Unión	3	0.416	1
Sonsonate	2	0.416	1
San Miguel	1	0.416	1
Total	**132**		55

8.3. DISTRIBUCIÓN PARA TRABAJADORES DE COHETERÍAS.

Sustituyendo los valores para los trabajadores directos en la ecuación (2)

$$Muestreo\ Estratificado = \frac{84}{792}$$

$$ME = 0.106$$

De acuerdo a la distribución de coheterías registradas por APROPISA a nivel nacional, y considerando que en promedio trabajan 6 empleados por cohetería, se procede a distribuir la cantidad de encuestas dirigidas a los trabajadores, por lo que la distribución de las encuestas queda determinada de la siguiente manera:

Cuadro 22: Distribución de Encuestas para trabajadores por Departamento según número de coheterías

Departamento	Número talleres	Factor ME	Distribución de Encuestas
San Salvador	390	0.106	41
Cuscatlán	216	0.106	23
Usulután	36	0.106	4
La Paz	30	0.106	3
Santa Ana	30	0.106	3
Cabañas	18	0.106	2
Chalatenango	18	0.106	2
La Libertad	18	0.106	2
La Unión	18	0.106	2
Sonsonate	12	0.106	1
San Miguel	6	0.106	1
Total	**132**		**84**

9. DEFINICIÓN DE AREAS A INVESTIGAR EN LAS ENCUESTAS.

9.1. ORGANIZACIÓN

Una de las principales áreas a investigar es la organización, ya que se pretende conocer la situación actual de la misma y determinar las necesidades que se tiene en cuanto a ella.

9.2. HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Uno de los aspectos más importantes a investigar son las normas de higiene y seguridad ocupacional que se consideran en las coheterías actualmente, por lo que la encuesta contendrá preguntas para indagar sobre el equipo de protección que se utiliza, la condición de las instalaciones, así como la frecuencia con que se supervisan las medidas de seguridad para salvaguardar la vida de los trabajadores.

9.3. ACCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES SUFRIDAS

Para detectar procesos u operaciones específicas que representan más peligro la encuesta contendrá preguntas para indagar sobre los tipos de accidentes y enfermedades que han padecido los trabajadores en el ambiente de trabajo, también interesa saber la frecuencia de estos padecimientos. Con lo anterior se pretenden detectar las deficiencias que se presentan en la mayoría de coheterías que integran el sector.

9.4. EDADES Y EXPERIENCIA EN EL TRABAJO

Para determinar la experiencia de trabajo con la que cuentan los trabajadores de la industria se verificaran los años que tienen los encuestados de dedicarse a este oficio y las edades de los mismos para verificar la presencia de menores de edad trabajando en dichas coheterías.

9.5. PRINCIPALES PRODUCTOS FABRICADOS

Para conocer la experiencia de trabajo de los artesanos se pretende conocer a través de la encuesta los productos que más se fabrican en las coheterías, así como los productos más demandados por los clientes.

9.6. MATERIA PRIMAS

Las materias primas utilizadas para la fabricación de pirotécnicos son un aspecto básico para fijar el manejo que se le dará a los materiales y evitar los siniestros que puedan ocurrir por el inadecuado manejo de los mismos.

9.7. CONOCIMIENTOS TÉCNICOS Y EMPÍRICOS QUE POSEEN LOS MIEMBROS DEL SECTOR.

La gran mayoría de los trabajadores del sector pirotécnico cuentan con conocimientos empíricos acerca de procesos de producción de pirotécnicos, conocimientos adquiridos a través de personas que han adquirido el oficio de la misma forma. Muchos talleres pirotécnicos se encuentran compuestas por personas pertenecientes al mismo núcleo familiar que conlleva a que el oficio se herede a varias generaciones.

9.8. MARCAS PROPIAS

Muy pocos talleres poseen una marca propia, especialmente los pequeños venden sus productos a distribuidores o talleres más grandes que compran producto pirotécnico y lo venden con su marca.

10. DISEÑO Y ESTRUCTURA DE LAS ENCUESTAS.

A partir de las áreas a investigar se diseñaron las encuestas para consumidores, propietarios de coheterías y trabajadores de coheterías[37], poniendo especial énfasis en estas dos últimas debido a que se desea conocer las condiciones de trabajo del sector pirotécnico.

Las encuestas diseñadas serán del tipo entrevista personal con preguntas en su mayoría cerradas de respuesta sugerida y de valoración (para el caso de las encuestas a consumidores)[38].

[37] Ver ANEXO 24: Encuestas a Consumidores, Propietarios de Coheterías y Trabajadores de Coheterías

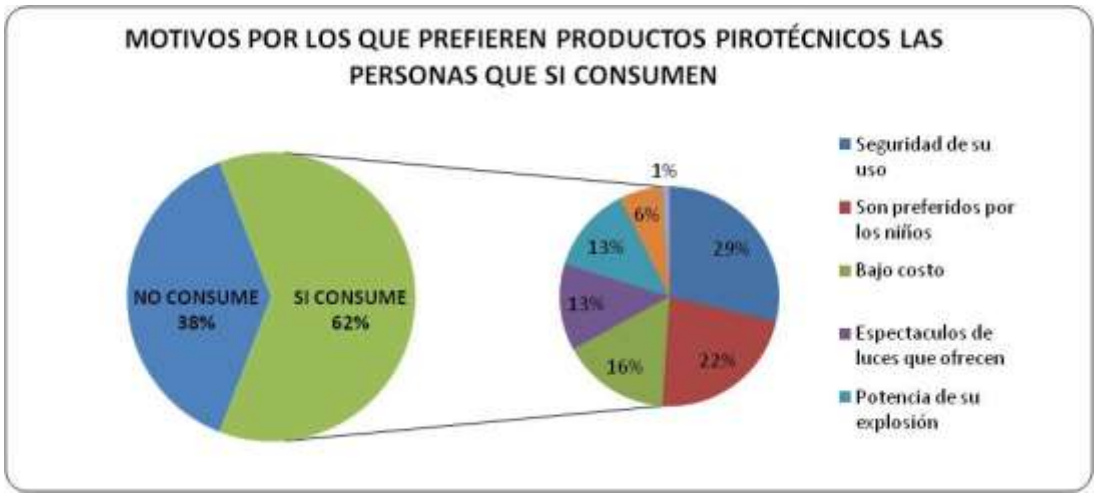
[38] Ver Conceptos; Encuestas.

11. ORGANIZACION Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

11.1. ANALISIS DE ENCUESTAS CONSUMIDORES FINALES DE PRODUCTOS PIROTECNICOS.

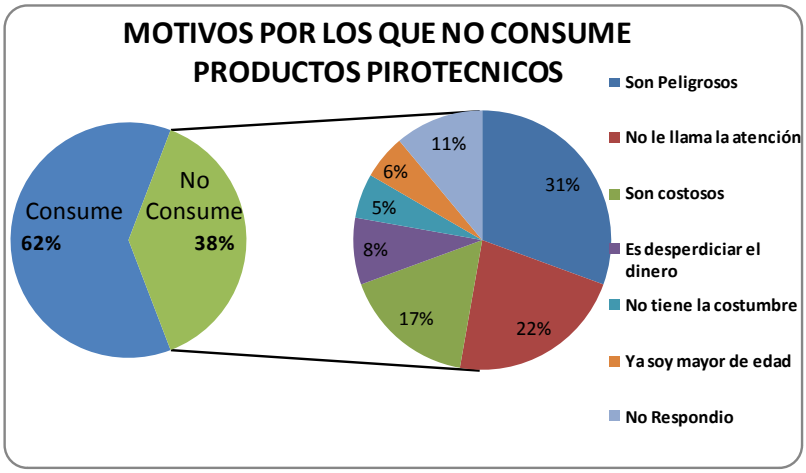
El análisis de la encuesta realizada a los consumidores finales de productos pirotécnicos se realizara cruzando las preguntas 1 con la 2 y 4

Pregunta 1 y 4:
1. ¿Consume usted productos pirotécnicos en las fiestas navideñas y/o de fin de año?
4. ¿Por qué prefiere ese tipo de producto pirotécnico?



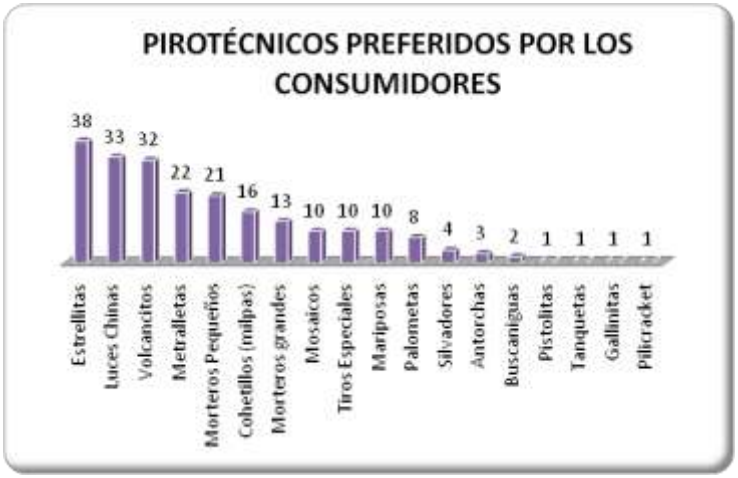
Análisis
Del total de encuestados se obtuvo el resultado que un aproximado, dos terceras partes de las personas (62%) consumen productos pirotécnicos, siendo uno de los factores por los cuales se consume el producto la seguridad en el uso (29%), la cual se ve afectada por la propaganda y estadísticas de accidentabilidad en niños quemados por pólvora los cuales son presentados año con año en los diversos medios de comunicación. Le sigue con un 22% el factor preferencia por los niños. La predilección de las características principales de la denominada "pólvora china" son los factores más representativos para que los consumidores prefieran los productos pirotécnicos comercializados en su mayor parte en la época navideña y de fin de año. Se puede apreciar que el costo no es el factor predomínate aunque si significativo con un 16%, esto indica que las personas están dispuestas a pagar más por obtener productos seguros.
Por otro lado se puede apreciar que las personas prefieren por igual los pirotécnicos que consumen por los espectáculos de luces que ofrecen (13%) frente a los pirotécnicos que causan una potente explosión (13%).

Pregunta 1 y 2:
1. ¿Consume usted productos pirotécnicos en las fiestas navideñas y/o de fin de año?
2. ¿Por qué motivo no consume productos pirotécnicos?



Del total de encuestados un poco más de una tercera parte afirma no consumir ningún tipo de pirotécnicos (38%), los motivos de no consumir son variados y el principal factor al igual que para los consumidores de pirotecnia es la seguridad que representan al momento de utilizarse (son peligrosos con 31%), esto en complemento con la cantidad de accidentes generados tanto en su fabricación como en su uso, la peligrosidad representa una tercera parte de los motivos, pero la mayoría de personas afirman no consumirlos por cuestiones de actitud y de costos más que de conocimientos o precaución respecto al peligro que representan.

Pregunta 3: Qué tipo de productos pirotécnicos son los que usted prefiere?



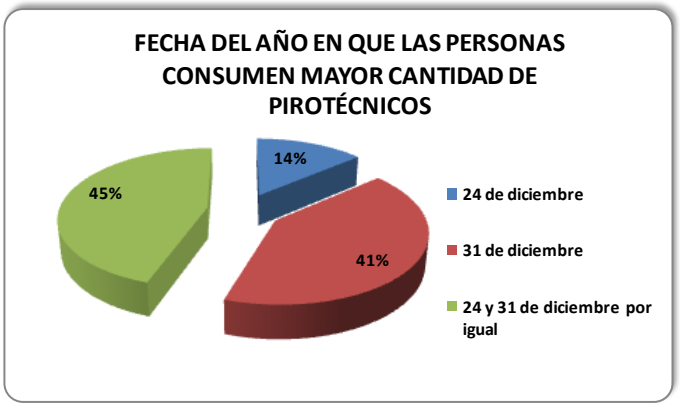
Análisis:

Los pirotécnicos provenientes de la “pólvora china” o los relacionados a espectáculos de luces son los productos que presentan las mayores preferencias entre los consumidores finales, es de hacer notar que las estrellitas y volcancitos son fabricados en su mayor parte por empresas y artesanos nacionales aunque la mayoría de consumidores perciben estos productos como importados o los categorizan dentro de la pólvora china; dada la variedad de productos importados de países como Taiwán no se tiene una diferencia marcada de algún producto pirotécnico especifico por tal motivo la variedad de estos representa lo que en el grafico se denomina luces chinas.

Dentro de las preferencias de los consumidores aun se encuentra con mucho auge la compra de productos nacionales como lo son los morteros en sus distintos tipos de tamaño y numeración correspondiente, incluso se

sitúa dentro de los pirotécnicos preferidos los “silbadores” los cuales han sido prohibidos tanto su fabricación como comercialización, a partir de este pasado 2007.

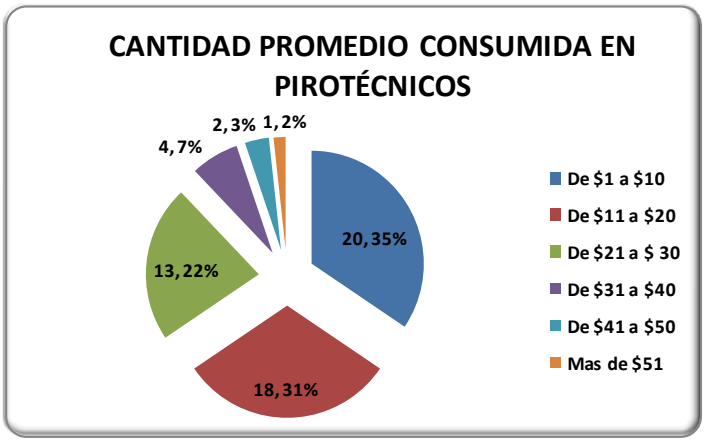
Pregunta 5: ¿En qué época del año compra la mayor cantidad de pirotécnicos?



Análisis:

Como es tradición en El Salvador el celebrar la navidad y el fin de año festejando por medio de juegos pirotécnicos, sean estos de espectáculos de luces o la pirotecnia tradicional consistente en productos con efectos sonoros, la fecha con mayor consumo es el 31 de diciembre, para el caso de los festejos en los municipios o en los pueblos del interior del país, los productos pirotécnicos son utilizados para conmemorar las fiestas patronales, en estos casos los clientes principales de la pirotecnia son las alcaldías y comunidades festejantes, estos son consumidos en el territorio nacional a lo largo de todo el año según las fechas en que se celebren las fiestas patronales.

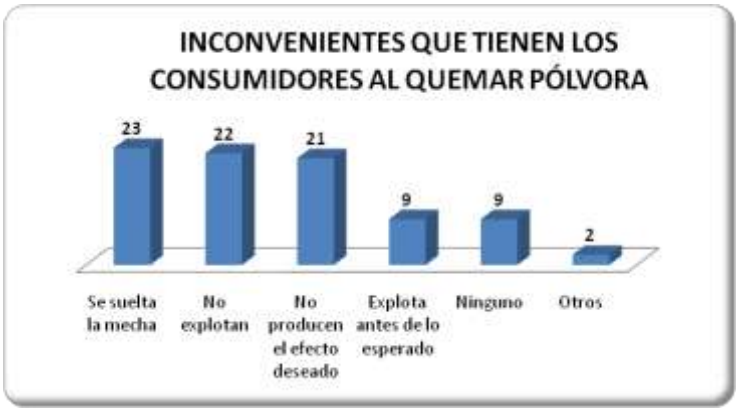
Pregunta 6: ¿Cuánto gasta en promedio cuando compra pirotécnicos?



Análisis:

Dentro de las personas que consumen pirotécnicas en fiestas de fin de año, el promedio de compra del 90% de consumidores ronda entre $1 y $30, concentrándose la mayor parte en el rango de menos de $10, y tal como se analizo en anteriores gráficos la compra se enfoca en luces tanto nacionales como importadas, con este grafico se puede concluir que las pirotecnia de “luces chinas” que se consumen en el país son en su mayoría luces de bajo precio y no luces de gran escala.

Pregunta 7: ¿Qué tipo de inconvenientes ha tenido al momento de quemar la pólvora?

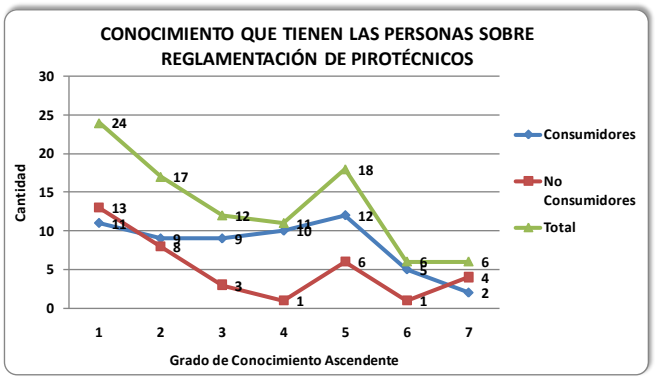


Análisis:

Debido a que la mayoría de producto de cohete elaborado en el país tiene orígenes artesanales no se asegura con la calidad del producto, por lo que en muchas ocasiones no produce el efecto esperado, en esta pregunta se muestra información tanto de personas que consumen productos pirotécnicos, como personas que no consumen y aseguran que el origen de su rechazo a los productos viene en parte de la mala calidad que presentan los productos artesanales de El Salvador.

Pregunta 8:

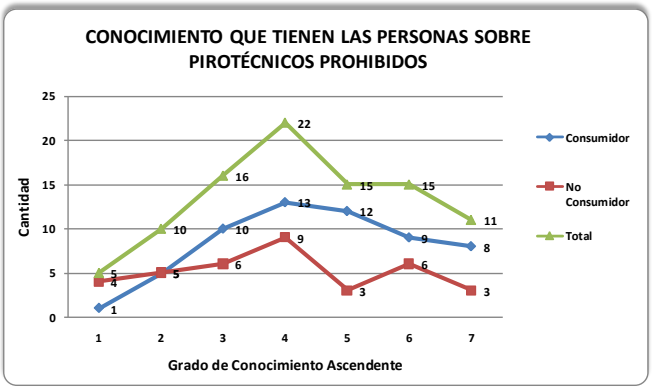
8.1 ¿Qué tanto conocimiento tiene usted sobre las medidas preventivas para la quema de pólvora?
8.2 ¿Qué tanto conocimiento tiene usted sobre los productos pirotécnicos prohibidos por la ley?
8.3 ¿Qué tanto conocimiento tiene usted sobre las medidas preventivas para la quema de pólvora?



Análisis:

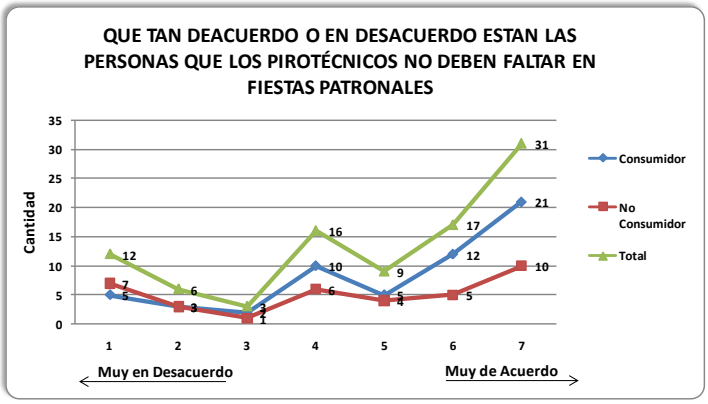
Respecto a los conocimientos y leyes actuales y en vigencia referentes a los pirotécnicos y que están contemplados en la ley de armas y explosivos, en donde se establecen los productos que están permitidos elaborarse, espacios necesarios para el funcionamiento de talleres de pirotécnicos; en general los consumidores tienen conocimientos parciales sobre los productos que están prohibidos en su mayoría conocen solamente el silbador que representaba uno de los pirotécnicos con mayor demanda en el país.

Por otro lado las personas opinan que poseen conocimientos de medidas preventivas para la quema a de pólvora en la pregunta 8.3.

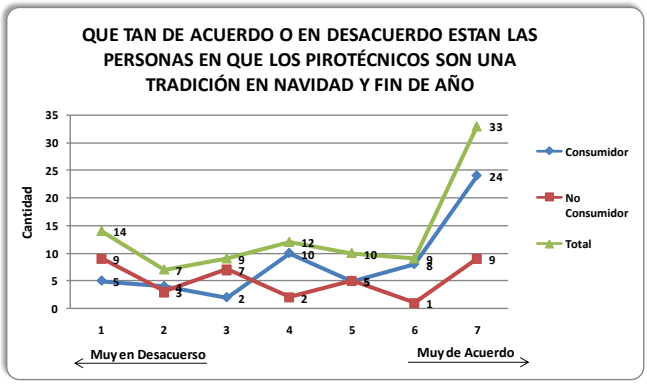


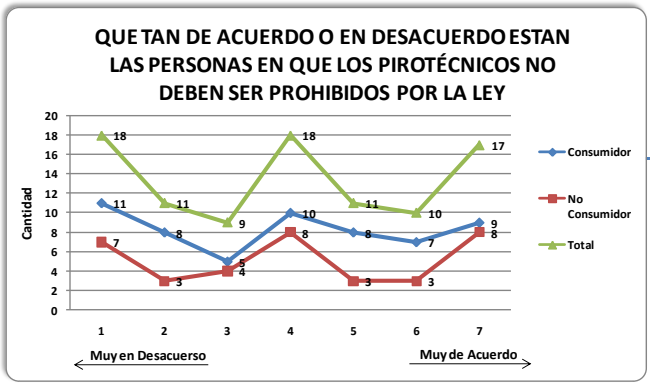
Pregunta 9:

9.1 ¿Que tan de acuerdo en o desacuerdo está usted en que los productos pirotécnicos como cohetes de vara, toritos y castillos de luces no deben faltar en las fiestas patronales de toda ciudad o pueblo?
9.2 ¿Que tan de acuerdo en o desacuerdo está usted en que la quema de los productos pirotécnicos como luces chinas, morteros, estrellitas, volcanes, etc., es una tradición en las fiestas de navidad y fin de año, forman parte de nuestra cultura y nunca debería desaparecer?
9.3 ¿Que tan de acuerdo o en desacuerdo está usted en que nunca se debería prohibir la comercialización, fabricación y manipulación de todo tipo de pirotécnicos en nuestro país?



Tanto para los productos pirotécnicos propios de las celebraciones de fin de año, como para los espectadores y consumidores de los espectáculos de luces llevados a cabo en la mayoría de veces por las municipalidades, para ambos casos las personas están de acuerdo en que la fabricación de los productos pirotécnicos se sigan manteniendo, dado el origen provenientes de las tradiciones del país y que son un legado proveniente de generaciones anteriores, heredados de España como muchas otras costumbres que a la fecha se siguen manteniendo.





11.2.

ANÁLISIS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A TRABAJADORES DE TALLERES PIROTECNICOS.

Pregunta 1: Edad del trabajador

Análisis

La mayoría de personas que trabajan en la pirotecnia corresponden a jóvenes de entre 19 a 25 años con 27.5% del total de encuestados y de entre 26 a 30 años con 20.9%. Además se puede observar una clara tendencia a la baja en cuanto a la edad del trabajador. Por otro lado se pudo encontrar a un 2.2% de trabajadores correspondientes a edades entre 15 a 18 años.

Pregunta 2: Sexo

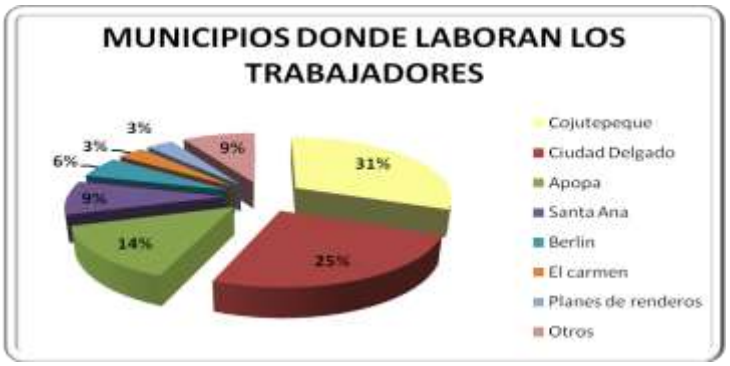
Análisis

La gran mayoría de trabajadores de la industria pirotécnica corresponden a hombres con un 78% del total, el resto correspondiente a mujeres casi equivale a una carta parte del total con un 22%.

Pregunta 3: Rubro de la Pirotecnia a la que se dedica:

En nuestro país hay muchas personas dedicadas a la comercialización o almacenamiento de pirotécnicos, esta pregunta es solamente un tamiz para asegurar que todas las personas trabajen en empresas fabricantes de pirotécnicos, por lo cual no es necesario tabularla.

Pregunta 4: Municipio de El Salvador Donde Labora:



Análisis

Los municipios de Cojutepeque y Ciudad Delgado son donde se encuentras más personas dedicadas al rubro de la pirotécnica con 31% y 25%, otros municipios significativos son Apopa con 14% y Santa Ana con 9%. Otros municipios menos importantes que forman el último 9% corresponden a San Miguel, Apastepeque, San Martín, etc.

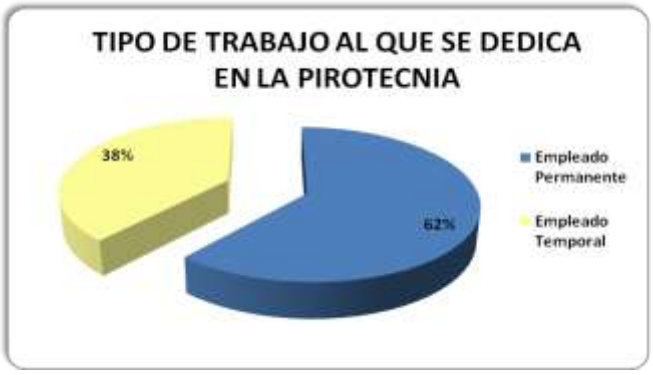
Pregunta 5: ¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en la fabricación de pirotécnicos?

Análisis

Como puede apreciarse en el gráfico de barras los trabajadores de la industria pirotécnica tienden a dedicarse gran parte de su vida a la fabricación de pirotécnicos, la gran mayoría lleva de 6 a 10 años (con 31.5%) trabajando en este rubro.

Es necesario especificar que un 18.5%, es decir casi una quinta parte de los trabajadores lleva más de 25 trabajando en la pirotecnia

Pregunta 6: Tipo de trabajo al que se dedica



Análisis

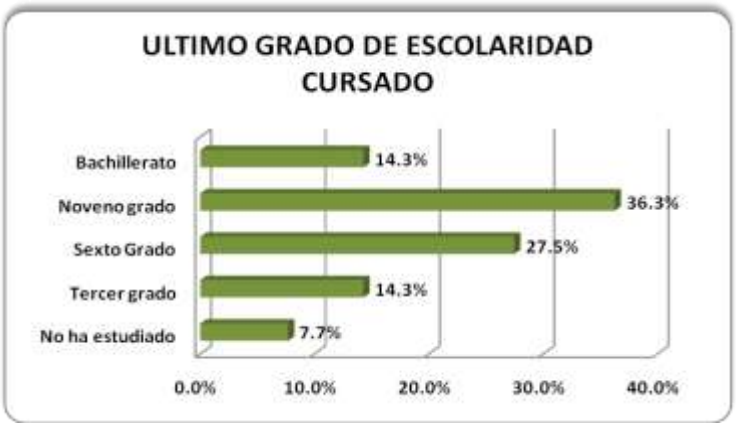
Más de la mitad de los trabajadores dedicados a la pirotecnia (62%) son empleados permanentes, el resto (38%) son empleados temporales que trabajan principalmente en los meses cercanos a las fiestas navideñas donde tiende a elevarse la demanda de mano de obra en las coheterías.

Pregunta 7: ¿En qué área trabaja dentro de la empresa?

Análisis

El área de producción es sin lugar a dudas el área que emplea mayor cantidad de trabajadores con un 84%, es importante recalcar que muy pocas empresas tienen personas dedicadas únicamente a oficios de compra de materia prima (7%), administración (5%) o transporte (4%), estas áreas existen principalmente en las empresas con gran número de empleados.

Pregunta 8: ¿Cuál es el último grado de escolaridad cursado por usted?



Análisis

El gráfico de barras muestra un alto nivel de analfabetismo en los trabajadores de la industria pirotécnica, solamente un 14.3% ha estudiado bachillerato, la mayoría correspondiente a 36.3% solamente ha cursado noveno grado. Es importante destacar que un 7.7% afirma no haber estudiado.

Pregunta 9: ¿Se ha aplicado algún tipo de medida de seguridad en su trabajo?

Análisis

Solamente una cuarta parte de los trabajadores manifestó que no se ha aplicado ningún tipo de medida de seguridad en su trabajo. Los que afirmaron que se han aplicado medidas de seguridad manifestaron que estas son uso de equipo de protección personal, equipo de combate de incendios, etc.

Pregunta 10: ¿Conoce los equipos de protección que debería de utilizar?

Análisis

Poco más de una cuarta parte de los trabajadores (27%) manifestó no conocer los equipos de protección personal necesarios para desempeñar su trabajo, el resto (73%) manifestó conocerlos.

Pregunta 11: ¿Que equipos de protección le son suministrados por la empresa?

Análisis

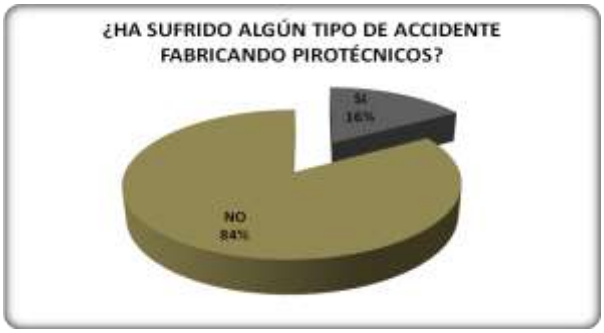
El equipo de protección más utilizado es la mascarilla con 56% de total de trabajadores, un 27.5% manifestó que no se le proporciona ningún equipo de protección personal. Los guantes y ropa de trabajo (ambos con 19.8%) son poco utilizados. Estos resultados parecerán un poco alentadores, pues sugieren que al menos la mitad de los trabajadores utilizan por lo menos mascarilla, sin embargo en el trabajo de campo se pudo constatar que el equipo de protección personal es poco usado o usado de manera inapropiada por los trabajadores.

Pregunta 12: ¿Cada cuanto le es proporcionado el equipo de protección personal?

Análisis

La mayoría del equipo de protección personal es proporcionado semanalmente con 36.3%, es resto o no es proporcionado nunca (27.5%) o es proporcionado mensualmente (22%) o cuando se daña (14.3%).

Pregunta 13: ¿Ha sufrido algún tipo de accidente fabricando productos pirotécnicos?



Análisis

Un 16% de los trabajadores manifestó que han sufrido accidentes fabricando productos pirotécnicos, mientras que un 84% manifestó nuca haber tenido ninguno. En el trabajo de campo se pudieron encontrar personas con cicatrices de quemaduras, y algunas con amputaciones de miembros por explosiones.

Pregunta 14: ¿Qué tipo de accidentes ha sufrido?

Análisis

Como era de esperar, debido al tipo de productos con que se trabajan en la industria pirotécnica, las quemaduras ocupan el primer lugar con 11% del total de trabajadores, siguiéndoles cortaduras (5.5%), problemas de espalda (4.4%) y aplastamientos (3.3%).

Pregunta 15: ¿Padece de algún impedimento físico debido a un accidente de trabajo?

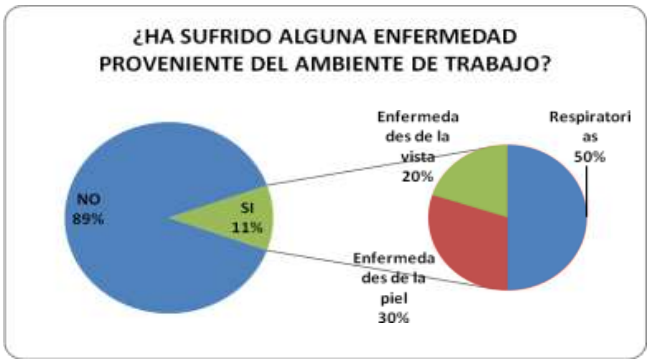
Análisis

Los impedimentos físicos registrados corresponden con un 5% corresponden a las personas que han sufrido principalmente amputaciones de sus miembros debido a explosiones. La gran mayoría manifestó no tener ningún impedimento con 95%.

Pregunta 16 y 17:

16. ¿Ha sufrido algún tipo de enfermedad proveniente del ambiente de trabajo en la industria pirotécnica?

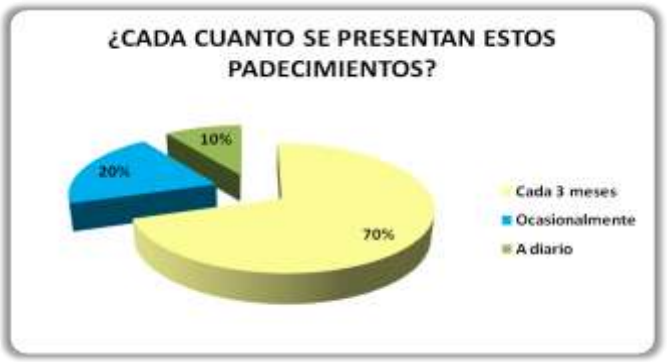
17. ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido?



Análisis

Del 11% que manifestó haber padecido alguna enfermedad proveniente del ambiente de trabajo en las coheterías, las mitad (es decir 50% de ellos) expreso que han padecido enfermedades respiratorias. El resto corresponden a enfermedades de la vista con 20% y enfermedades de piel con 30%. Es importante mencionar que estas enfermedades son principalmente el resultado de la manipulación constante de las sustancias toxicas usadas en la industria pirotécnica.

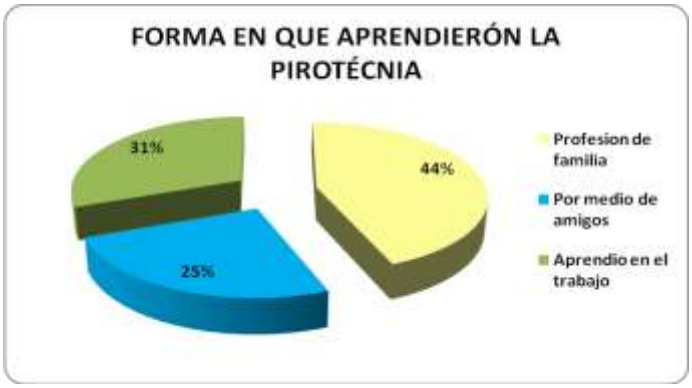
Pregunta 18: ¿Cada cuanto se presentan estos padecimientos?



Análisis

El padecimiento de las enfermedades se presenta principalmente cada 3 meses (70%), sin embargo un 10% manifestó que las que el padecimiento es a diario.

Pregunta 19: ¿De qué forma aprendió el oficio al que se dedica? (marque solo una opción)



Análisis

En el gráfico de pastel se puede apreciar claramente que la mayoría de trabajadores ha aprendido el oficio por tratarse de una profesión de familia (44%), muchos de ellos manifestaron que es una profesión heredada por muchas generaciones. El resto manifestó que han aprendido el oficio en el trabajo (31%) o por medio de amigos (25). Cabe mencionar que ninguno de los trabajadores expreso haber aprendido el oficio por haber asistido a un curso de formación.

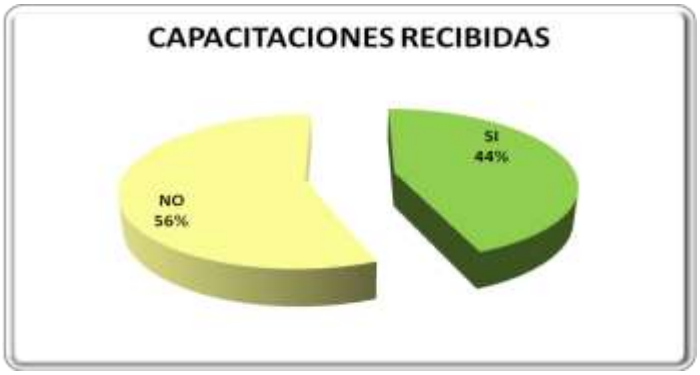
Pregunta 20: ¿Qué tipo de productos pirotécnicos sabe usted fabricar?

Análisis

En el gráfico de barras se puede apreciar claramente que los pirotécnicos navideños predominan sobre los pirotécnicos utilizados para celebrar fiestas patronales. La mitad de los trabajadores (51%) sabe fabricar milpa (mortero #0 o cohetillo), seguido de los morteros #1 al #5 (44%). El cohete de vara también tiene un porcentaje significativo (33%).

Las estrellitas a pesar de poseer gran demanda en los consumidores (ver encuesta dirigida a consumidores), son muy pocas las personas que saben cómo fabricarlas (5%), esto es debido a que muy pocas empresas (y al mismo tiempo las más grandes) son las que se dedican a fabricarlas.

Pregunta 21: ¿Ha recibido algún tipo de capacitación por parte de alguna institución respecto a las labores que realiza?



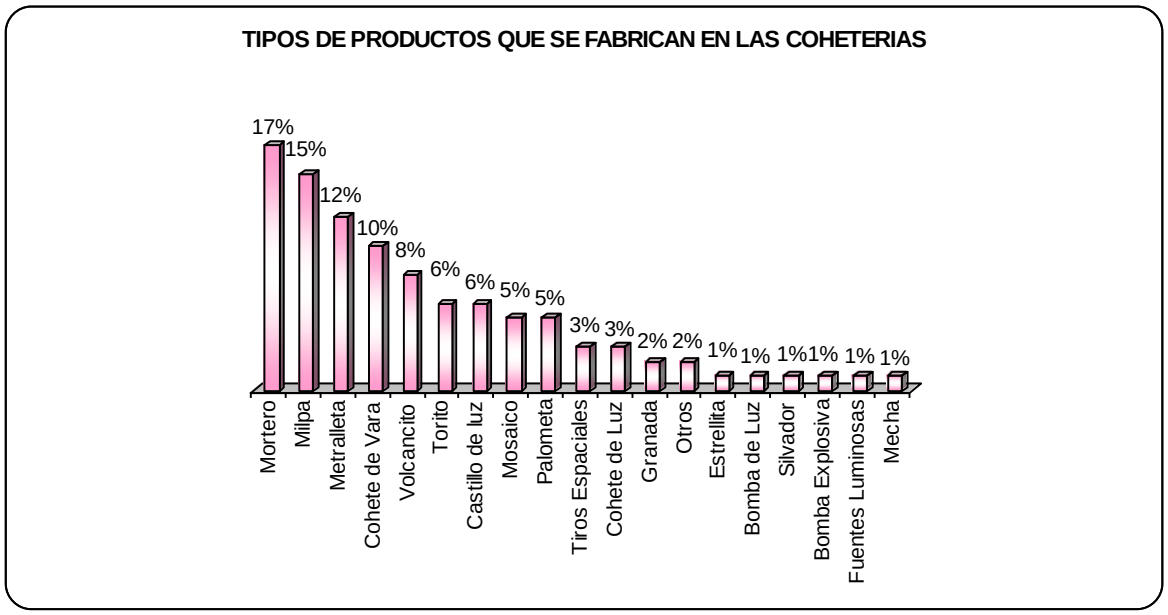
Análisis

Más de la mitad de trabajadores expresó no haber recibido capacitación por parte de ninguna institución respecto a las labores que realizan. La formación que reciben es únicamente impartida de los conocimientos y experiencia del dueño de la cohetería. Sin embargo un número significativo (44%) mencionó que si había recibido algún tipo de capacitación

11.3. ANALISIS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A PROPIETARIOS DE TALLERES PIROTECNICOS.

Pregunta 1:

¿Qué tipo de productos pirotécnicos fabrica?

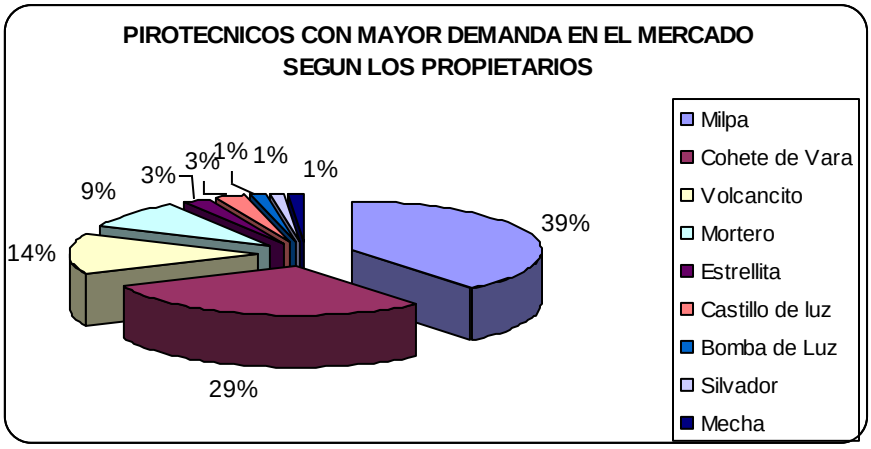


Análisis

De toda la variedad de productos pirotécnicos que se fabrican en las coheterías, los que más se fabrican en la actualidad son los morteros de diferentes tamaños, desde en nº 1 hasta el nº 5 (los cuales son los permitidos por la ley), los cuales representan un 17% del total, seguidos de la milpita con un 15% y de la metralleta con un 12% cabe mencionar que estos últimos son productos formados de un grupo de morteros lo que significa que este es el producto predominante en la fabricación nacional de pequeños artesanos.

Pregunta 2

De los productos que menciono anteriormente, favor escriba el de mayor demanda.

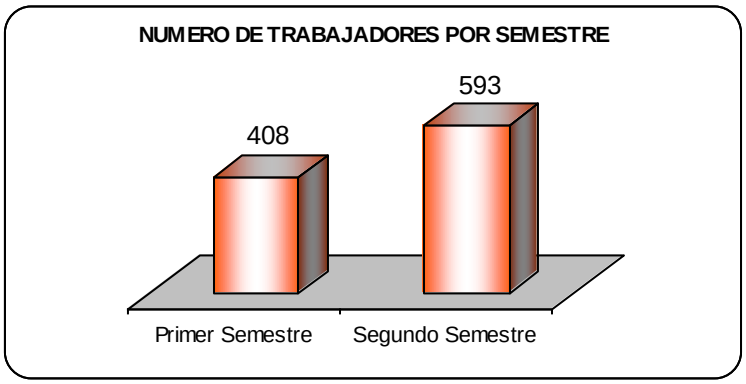


Análisis

Los propietarios de las coheterías manifestaron que los productos que mas buscan los clientes son las milpitas con un 39% cuyos motivos de compra pueden verse en el análisis de encuestas a consumidores finales, las milpitas están seguidas de los cohetes de vara con un 29% los cuales no faltan en las fiestas patronales y son también solicitados para muchos otros tipos celebraciones. Los volcancitos también son solicitados por el espectáculo de luces que ofrecen y su bajo costo.

Pregunta 3

¿Cuántos trabajadores laboran por semestre en su cohetería, incluyéndose usted?

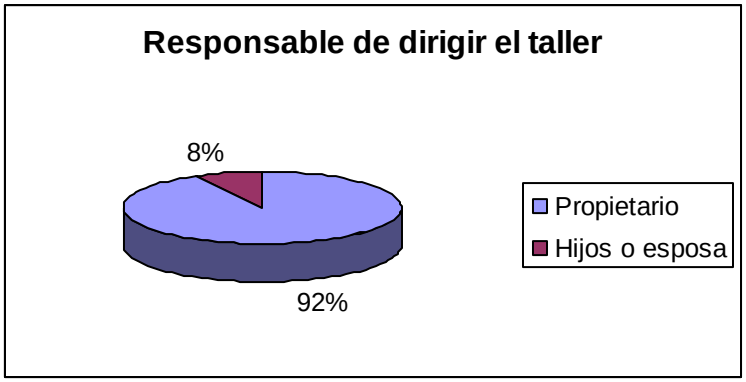


Análisis

El grafico de barras muestra que el segundo semestre del año las coheterías cuentan con una mayor cantidad de trabajadores (593 en 79 coheterías encuestadas), por tratarse del semestre en el que se celebran las fiestas navideñas y de fin de año, esto equivale a 7.5 personas/cohetería. Sin embargo, el primer semestre también cuenta con una cantidad considerable de trabajadores por ser esta actividad le fuente principal del sustento de muchos de ellos.

Pregunta 4

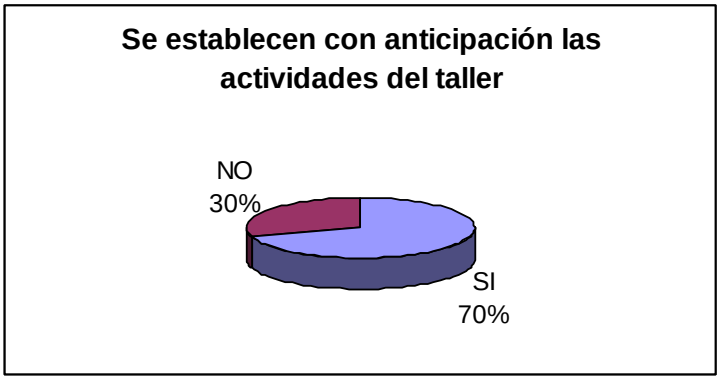
¿Quién es la persona responsable de dirigir el taller?



El resultado de esta pregunta demuestra que el 92 % de los propietarios de talleres pirotécnicos son los responsables de dirigir sus talleres, es decir, ellos son los encargados de realizar actividades tales como determinar la cantidad de productos a fabricar, comprar materias primas, comercialización y determinar las condiciones de almacenamiento etc.

Pregunta 5

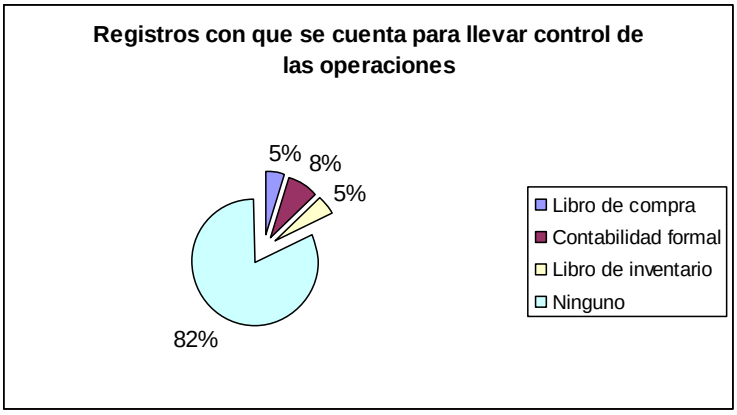
¿Establece con anticipación las actividades que realiza en el taller?



El 70% de los encuestados manifestaron que si establecen las actividades con anticipación, principalmente actividades como los días en que se producirán pirotécnicos.

Pregunta 6

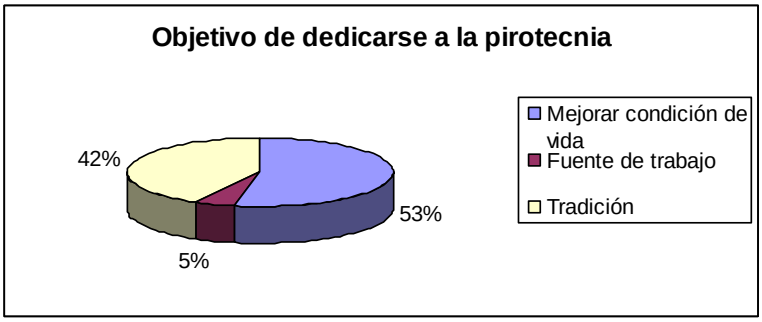
¿Cuáles son los registros que tienen para llevar el control de sus operaciones?



El 82% de los encuestados manifestó que no utilizan ningún tipo de registro o de herramienta que les ayude a documentar las operaciones que se realizan en sus talleres.

Pregunta 7

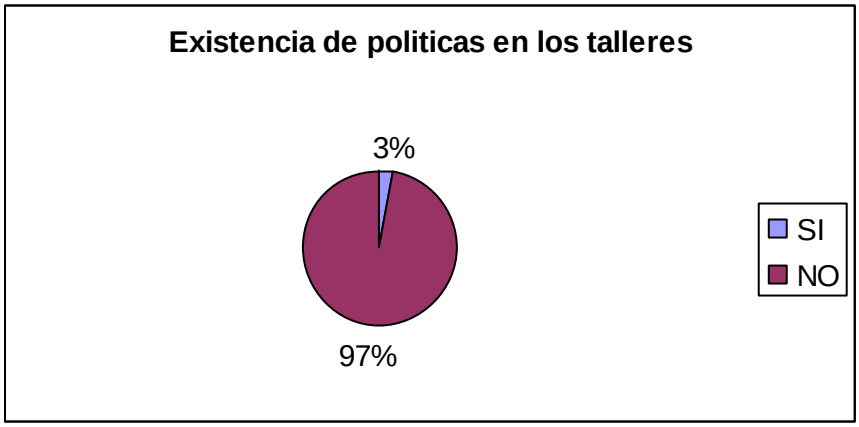
¿Cuál es el objetivo principal de dedicarse a la pirotecnia?



La mitad de los encuestados, exactamente el 53%, opina que el objetivo de dedicarse a la pirotecnia es mejorar su condición de vida, porque esta actividad les permite subsistir a ellos y a su familia. El 42% de los encuestados manifestó que realizan esta actividad por tradición, ya que este era el trabajo que realizan o realizaban las generaciones anteriores a ellos, por lo tanto han aprendido el oficio desde niños y lo han adoptado como la forma de ganarse la vida. La mayoría de encuestados manifestaron que la difícil situación económica y la falta de empleo (aun mayor para personas con baja escolaridad), no les permite dedicarse a otra actividad.

Pregunta 8

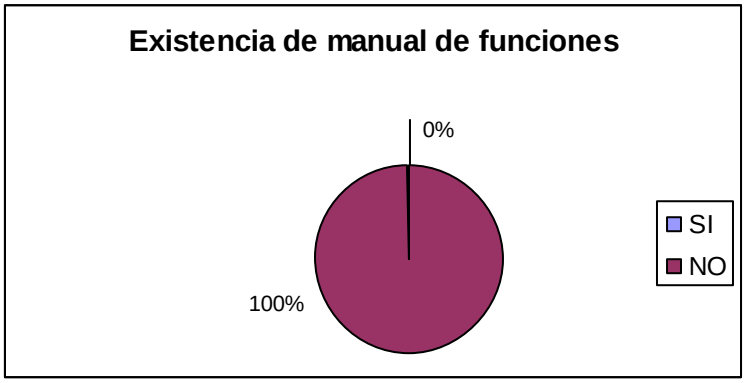
¿Existen políticas dentro del taller?



El 97% de encuestados (por lo tanto, aproximadamente el 97% de los talleres) no cuentan con políticas en sus talleres, no se encuentran documentadas las condiciones que se deben cumplir dentro del taller.

Pregunta 9

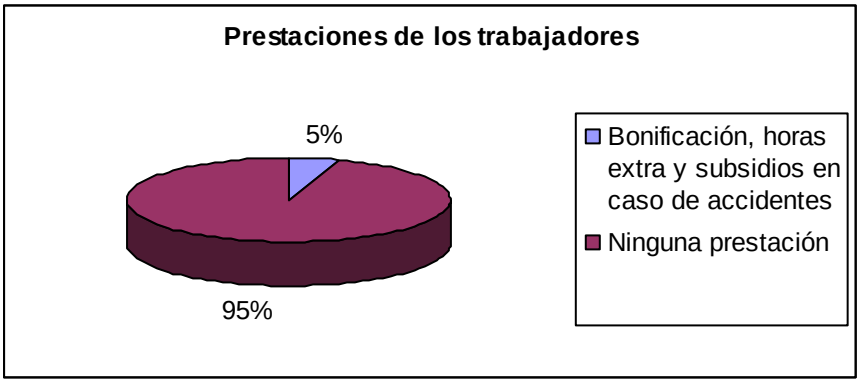
¿Existe un manual de funciones dentro del taller?



Se detecto que la totalidad de los talleres pirotécnicos no cuentan con un manual de funciones que permita distribuir las actividades de los trabajadores del taller.

Pregunta 10

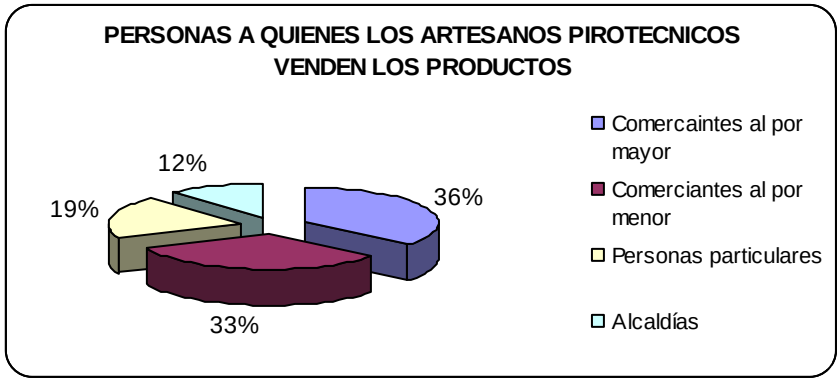
¿Qué prestaciones reciben los trabajadores dentro del taller?



El 95% de los propietarios de talleres manifestó que a los trabajadores de sus talleres no se les brinda ningún beneficio o prestación que los respalde, como por ejemplo tener subsidio en caso de accidente.

Pregunta 11

¿A quién vende el producto pirotécnico que fabrica?

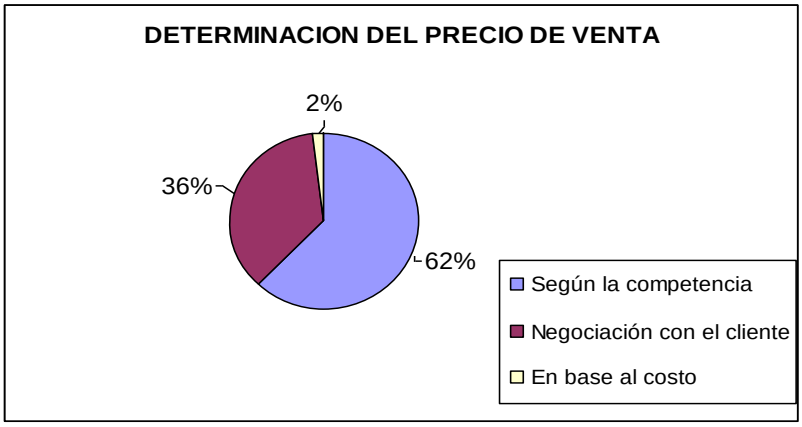


Análisis

El 36% del producto fabricado por los artesanos pirotécnicos tienen como destino las salas de venta de los comerciantes al por mayor, los que muchas veces venden estos productos a los comerciantes al por menor entes de llegar al usuario final de pólvora. Muchos artesanos tienen definido a que comerciantes ya sea al por mayor o al por menor, van a vender sus productos.

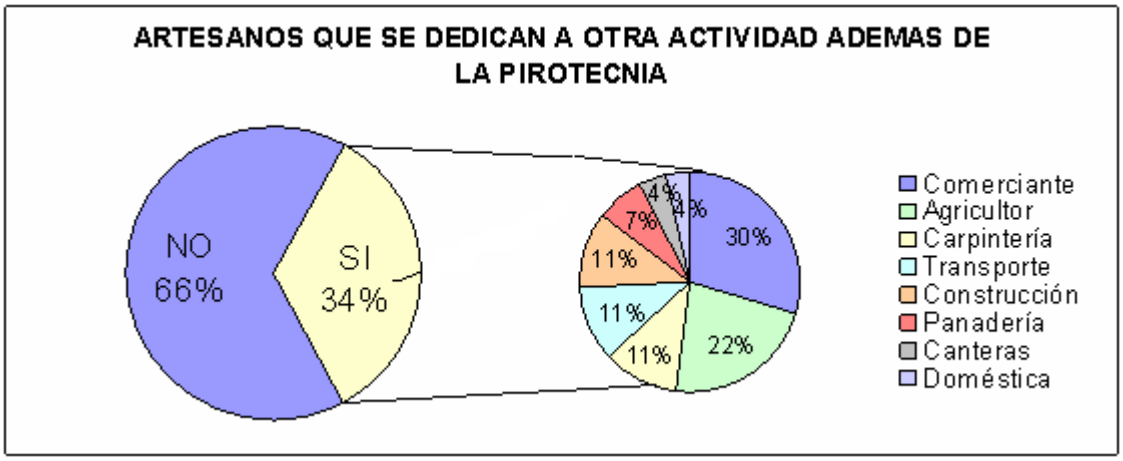
Pregunta 12

¿Cómo determina el precio de venta de los productos pirotécnicos que usted ofrece?



Pregunta 13

¿Se dedica a otra actividad además de la producción de pirotécnicos?

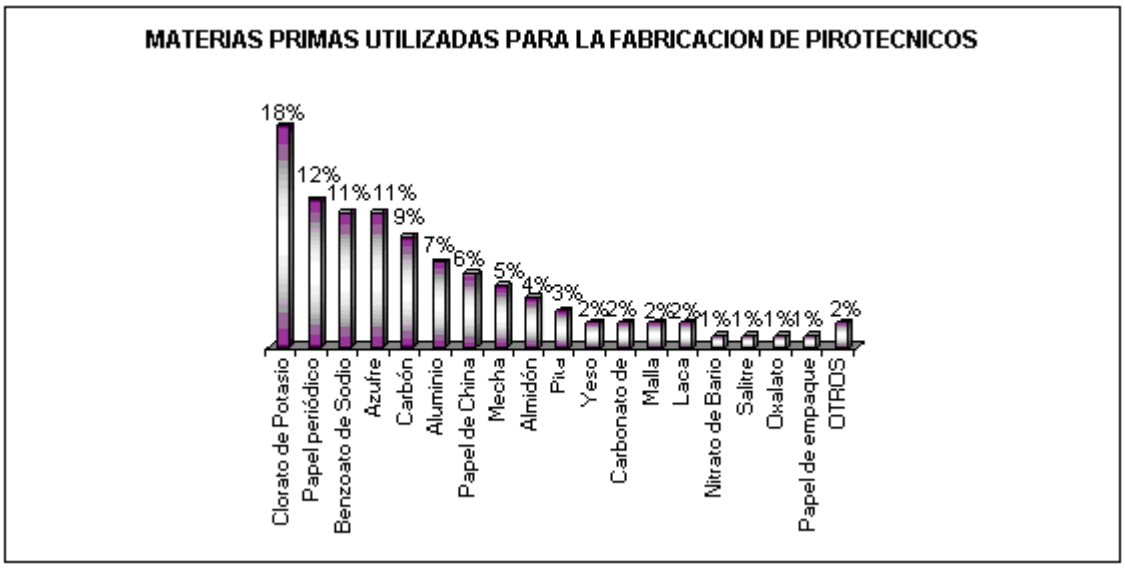


Análisis:

Solo la tercera parte de los artesanos pirotécnicos (33 %) cuenta con un trabajo distinto al relacionado a la pólvora, en la tabulación cruzada se puede ver que de este grupo de artesanos la mayoría (30%) se dedica al comercio de diferentes productos seguido por el trabajo en el campo con un 22%, porque el lugar de residencia de algunos se ubica en las afueras de la ciudad.

Pregunta 14

¿Cuales son las materias primas utilizadas en los productos que fabrica?

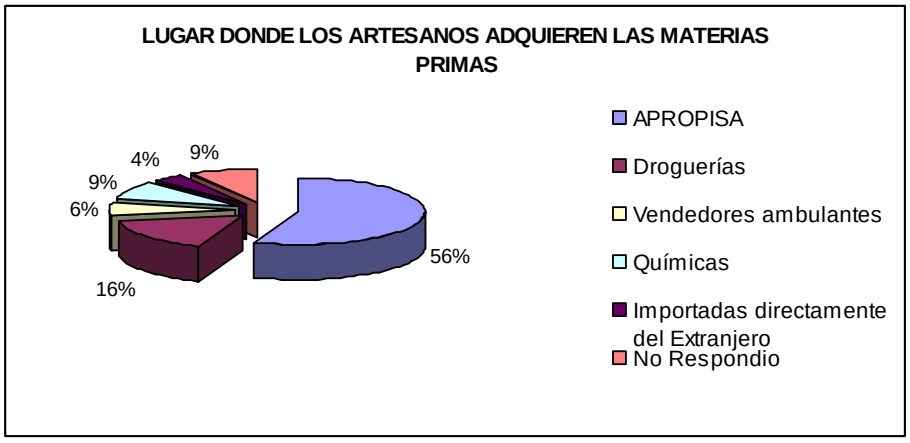


Análisis:

El clorato de potasio y el papel periódico constituyen las materias primas predominantes en la fabricación de pirotécnicos con un 18% y 12% respectivamente, seguidos de una amplia gama de materiales utilizados para la fabricación.

Pregunta 15

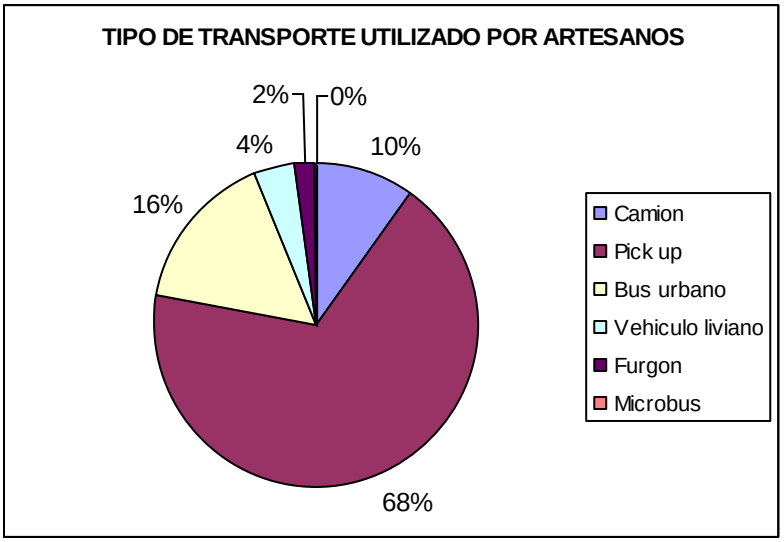
Donde adquiere las materias primas para la elaboración de sus productos:



En la actualidad la mayor fuente de suministro de materias primas es APROPISA, ya que el 56% de los propietarios de coheterías encuestados, manifestaron que este es el lugar donde ellos las adquieren, seguidos con un 16% que las compra en droguerías. Es importante recalcar que al de realizar estas encuestas la fabricación de pirotécnicos esta aun prohibida, por lo que algunos artesanos adquieren las materias primas de forma clandestina, para continuar trabajando y mantener a sus familias.

Pregunta 16

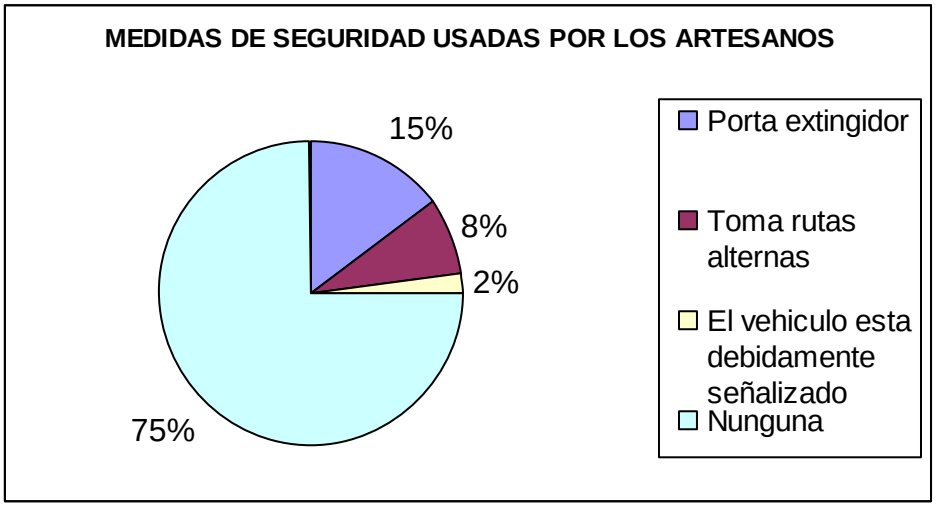
¿Qué tipo de transporte utiliza para trasladar los pirotécnicos o sus materias primas?



En la actualidad el tipo de transporte más utilizado por los artesanos pirotécnicos afiliados a APROPISA es el pick up, ya que un 68% de los encuestados manifestaron que utilizaban este tipo de transporte para trasladar sus productos, como un 16% de los encuestados no posee vehículo y producen una pequeña cantidad de pirotécnicos, utilizan el bus urbano para trasladarse, en tercer lugar se encuentra el camión el cual es un tipo de transporte más adecuado, un 10% de los encuestados lo utilizan.

Pregunta 17

¿Qué medidas de seguridad utiliza para transportar sus productos?



A pesar de la peligrosidad de los pirotécnicos el 75% de los encuestados manifestaron que no utilizan ninguna medida de seguridad a la hora de transportar sus productos, y el 15% utiliza solo un extinguidor.

Pregunta 18

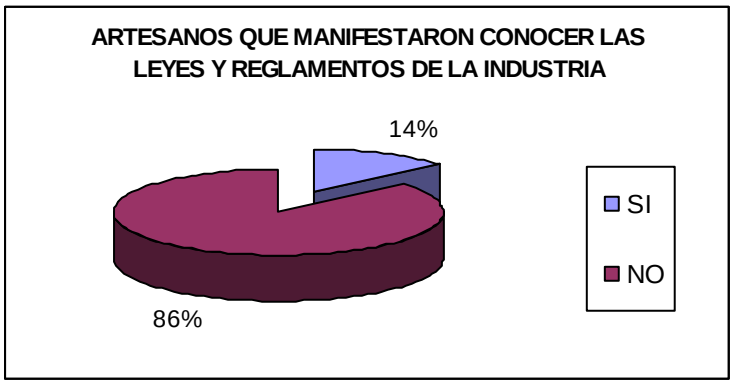
¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en la fabricación de pirotécnicos?

Análisis:

La mayoría de propietarios se han dedicado a este oficio prácticamente casi toda su vida, un 13% manifestó que tiene más de 30 años trabajando en este rubro, esto se debe a que crecieron en un hogar donde se dedicaban a fabricar estos productos, por otra parte un 23% manifestó que tienen de 16 a 20 años de trabajar en la pirotecnia.

Pregunta 19

Conoce Usted las leyes y/o reglamentos existentes para la industria pirotécnica

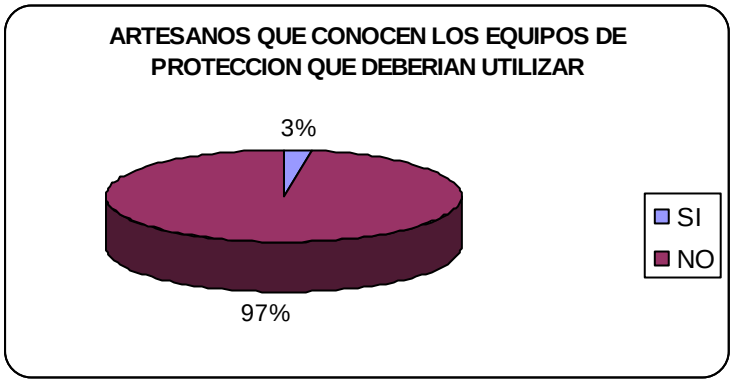


Pregunta 20

Conoce sobre aspectos de higiene y seguridad.

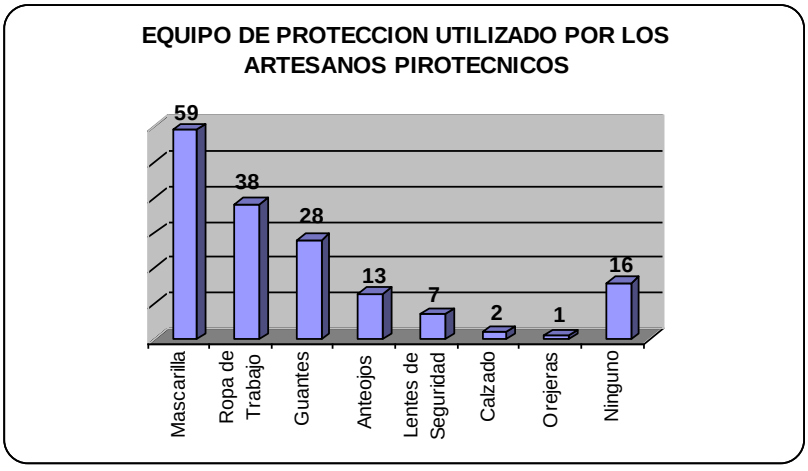
Pregunta 21

Conoce los equipos de protección que debería de utilizar.



Pregunta 22

Que equipos de protección suministra a los trabajadores

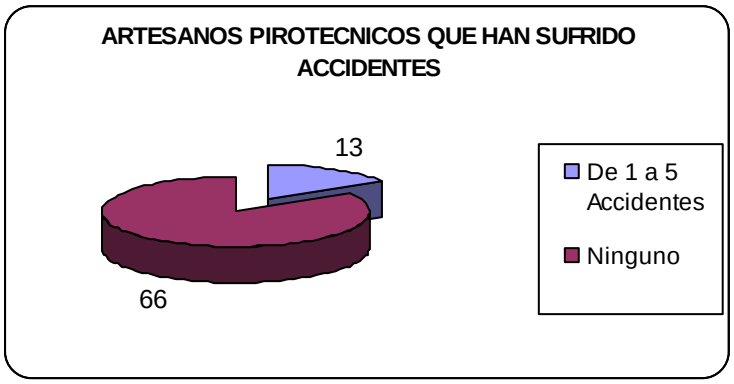


Análisis:

Un 97% de los artesanos encuestados 97% manifestaron conocer cuáles son los equipos de protección personal que deberían utilizar sus trabajadores, 59 de ellos indicaron que sus trabajadores utilizaban mascarillas al momento de fabricar los pirotécnicos y 38 manifestaron que los proveían de ropa de trabajo adecuada.

Pregunta 23

¿Indique el número de accidentes que han sufrido los trabajadores dentro de la empresa en los últimos 5 años?

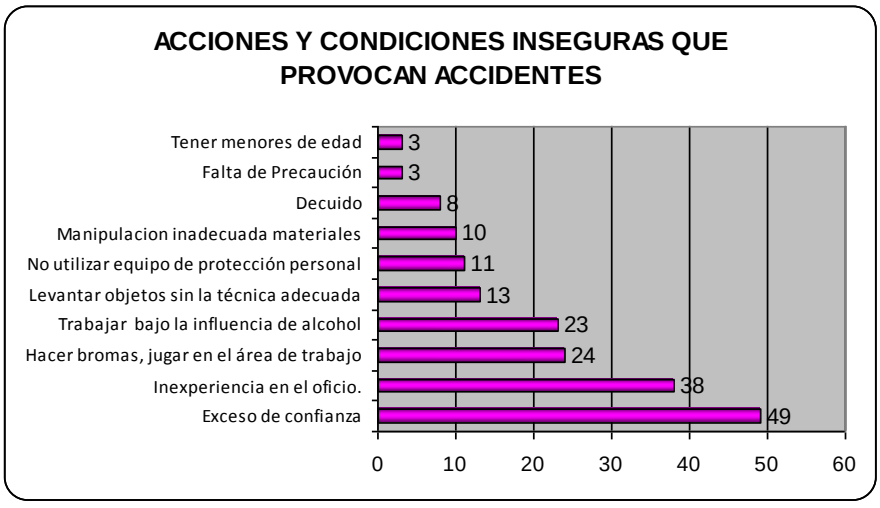


Análisis:

66 artesanos de los 79 manifestaron que nunca han sufrido de ningún accidente manipulando la pólvora, lo que corresponde a un 84% de la población encuestada, Sin embargo existe un 16% que presenta marcados signos en sus cuerpos de accidentes con pólvora.

Pregunta 24

Las causas más comunes de accidentes son debido a:

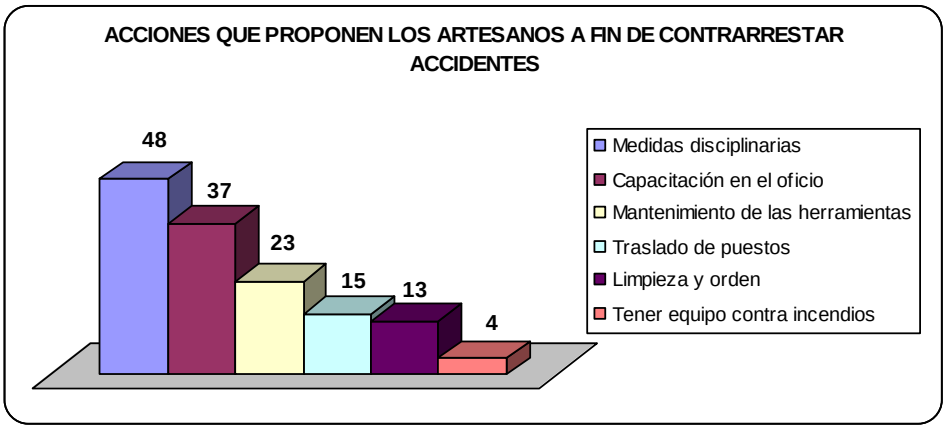


Análisis:

Los propietarios de coheterías manifestaron que el exceso de confianza combinado con la inexperiencia en el oficio por parte de los trabajadores representaban las acciones más peligrosas a la hora de manipular la pólvora. Además el hacer bromas entre trabajadores en el lugar de trabajo también es muy peligroso.

Pregunta 25

¿Qué acciones correctivas se llevan a cabo a fin de contrarrestar los accidentes?

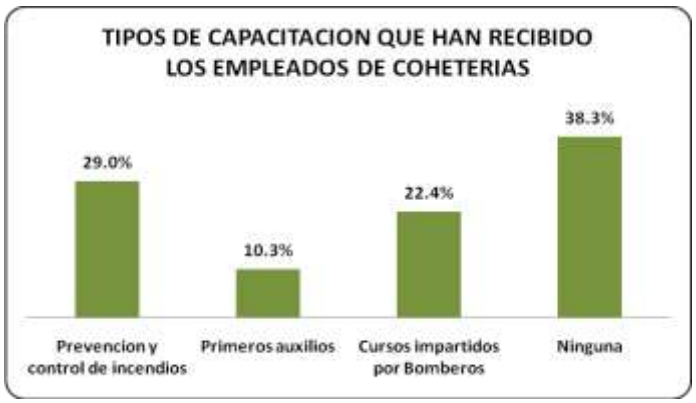


Análisis:

Mantener medidas disciplinarias rígidas en los lugares de trabajo constituye la acción más efectiva para contrarrestar accidentes según 48 propietarios de coheterías que fueron encuestados.

Pregunta 26

¿Qué tipo de capacitación reciben los empleados para prevenir los accidentes?

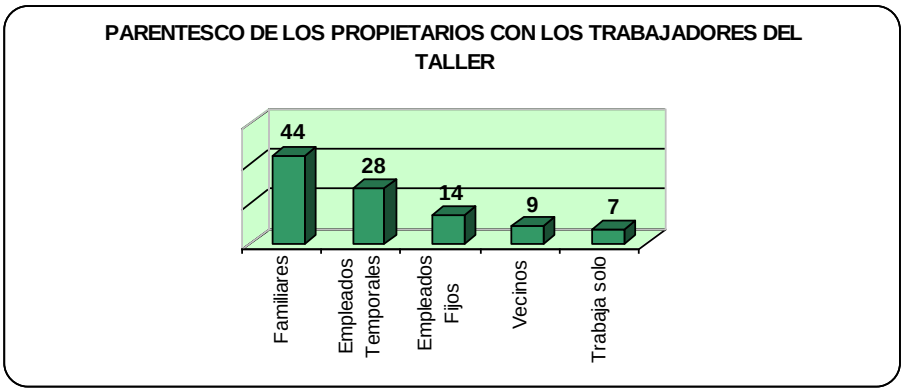


Análisis:

El 39% de los trabajadores en coheterías no han recibido ningún tipo de instrucción por alguna institución autorizada, poniendo en grave riesgo a todo este grupo de personas que son dirigidas por el conocimiento que tiene el propietario.

Pregunta 27

Cuál es la relación de trabajo con los trabajadores de su taller:

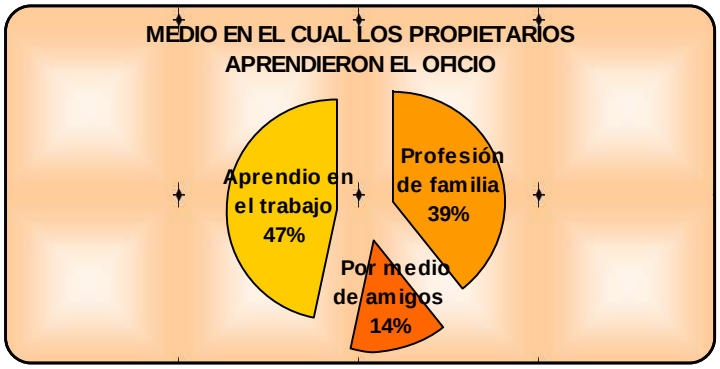


Análisis:

44 coheterías encuestadas cuentan con personal que tienen parentesco familiar, es decir que en la cohetería trabaja en grupo familiar, como son padres, esposa, hijos, y hermanos del propietario.

Pregunta 28

¿De qué forma aprendió el oficio al que se dedica?



Pregunta 29

Ha recibido algún tipo de capacitación por parte de alguna institución respecto a las labores que realiza.

Análisis:

A diferencia de los trabajadores de coheterías, la mayoría de los propietarios si han recibido algún tipo de formación, de un 68% de los encuestados el 42% indicó que conocen sobre medidas de higiene y seguridad ocupacional así como un 28% que aseguro que conocía las medidas para la prevención de incendios, ambos temas entre otros han sido impartidos en su mayoría por CASART y el cuerpo de bomberos.

12. INTERPRETACION DE LOS DATOS

Es necesario analizar a profundidad estos resultados ya que brindarán las pautas para el posterior diseño de la solución.

12.1. PRINCIPALES RESULTADOS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A CONSUMIDORES

a) Productos Preferidos por los Consumidores

Los productos pirotécnicos preferidos por los consumidores[39] son sin lugar a dudas, aquellos que producen luces como estrellitas (17%), Luces Chinas varias (15%) y volcancitos (14%). Le siguen muy de cerca los petardos como metralletas (10%) y morteros (9%).

Se pudo determinar que las luces chinas varias ocupan un lugar importante dentro de la preferencia de los consumidores, de hecho la demanda de estos productos ha incrementado significativamente en los últimos años[40]. Sin embargo el consumo de pirotécnicos en general, según manifestaron los miembros del sector (tanto comerciantes como fabricantes), tuvo un decremento en las festividades navideñas del año 2007 debido a la propaganda del riesgo de mala manipulación que los medios infundieron en la población.

Debido a la preferencia detallada por los consumidores a los pirotécnicos tipo luces, queda en evidencia que la pirotecnia de nuestro país debe estar enfocada en la producción de pirotécnicos que emiten luces, más que en la producción de pirotécnicos de tipo explosivo, ya que según manifestaron los consumidores en la pregunta 4 son más seguros y también son los preferidos por los niños.
Los miembros del sector pirotécnico son muy consientes del auge que están teniendo las luces chinas en El Salvador, razón por la cual tanto trabajadores y Propietarios manifestaron[41] su preferencia en ser formados en la fabricación de luces Chinas.

Conclusión: La fabricación debe estar orientada primordialmente a la fabricación de productos que briden espectáculos de luces, o productos pirotécnicos del tipo luces[42].

b) Características que deben poseer los Productos

Los principales motivos por los cuales los consumidores expresaron en la pregunta 2 que no consumen pirotécnicos es que los consideran peligrosos (31%), no les llaman la atención (22%) o son muy costosos (17%). Este último motivo parece coincidir con los resultados de la Pregunta 6 (encuesta a consumidores) en los cuales se puede observar la tendencia que tienen los consumidores a gastar poco dinero en la compra de estos productos.

---

[39] Ver Tabulación de Encuestas a Consumidores, pregunta 3.
[40] Ver Importaciones de Productos Pirotécnicos en Marco Conceptual.
[41] Ver Tabulación de encuestas a propietarios pregunta 22
[42] Ver Conocimientos Básicos de Pirotecnia; Formulación para la Fabricación de Colores

Por otro lado en cuanto a la calidad de los productos, muchos consumidores expresaron en la pregunta 7 (encuesta a consumidores) que los principales inconvenientes que han tenido cuando consumen pirotécnicos es que se suelta la mecha o no explotan. Esto puede ser debido a que los productos nacionales son fabricados de manera artesanal[43] y con trabajadores orientados a cumplir metas productivas más que a garantizar la calidad del producto, se suele preferir los pirotécnicos importados debido a que son más confiables en cuanto a calidad se refiere.

Conclusión: Se deben fabricar productos cuyo costo sea bajo para así tener una mayor aceptación por parte de los consumidores, además hay que poner énfasis en la calidad de los pirotécnicos siguiendo estándares que los artesanos sean capaces de aplicar

c) Conocimiento que tienen las personas en general sobre la Pirotecnia

Reglamentación: Las personas tanto consumidoras como no consumidoras expresaron saber poco de la reglamentación existente en El Salvador, se puede observar en la pregunta 8.1 (encuesta a consumidores) una tendencia a desconocer sobre este tema. La importancia de que los consumidores sepan la reglamentación se debe a que esta no es solo aplicable al sector pirotécnico, sino también a los propios consumidores al señalar las medidas que deben tomar las personas al utilizar productos de este tipo.

Pirotécnicos Prohibidos: La tendencia observada en la pregunta 8.2 (encuesta a consumidores) refleja un mediano conocimiento sobre los pirotécnicos prohibidos, algunos expresaron en la pregunta 3 que han incluso consumido silbadores, un producto prohibido desde hace más de un año.

Medidas Preventivas: Los consumidores expresaron en la pregunta 8.3 (encuesta a consumidores) que tienen mucho conocimiento de las medidas preventivas, la tendencia ascendente así lo refleja. Un aspecto importante que pudo notarse en el trabajo de campo es que los pirotécnicos importados contienen viñeta de las características del producto, así como modo de empleo, sin embargo en la mayoría de los casos estas instrucciones están en idioma inglés. Por otro lado, los pirotécnicos nacionales carecen de cualquier tipo de viñeta.

Conclusión: Es necesario educar a la población en el uso adecuado de pirotécnicos, aquellos que son prohibidos por lo ley y la reglamentación. Una de las formas posibles sería el uso de viñetas conteniendo las características de los productos como por ejemplo modo de uso, si debe ser manipulado por una adulto o un niño, etc.

d) Opinión general de las personas en cuanto a la Pirotecnia

En los resultados de las preguntas 9.1, 9.2 y 9.3 (encuesta a consumidores) se puede observar una tendencia polinómica en las tres preguntas.

Pirotécnicos en las Fiestas Patronales: aunque muchas personas señalan que los pirotécnicos no son necesarios en las fiestas patronales, son más los que opinan que estos no deben faltar en estas festividades.

Pirotécnicos en las Fiestas Navideñas y de fin de año: También la mayoría de personas señalan que los pirotécnicos son una tradición estas festividades, sin embargo son muy significativas las personas que señalan que no son una tradición.

[43] Ver ANEXO 15 y 16: Procesos de Fabricación de Metralleta y Cohete de Vara.

¿Deben ser totalmente prohibidos los pirotécnicos?: En la pregunta 9.3 que corresponde a esta temática se observa la máxima dispersión de los datos, lo que indica una diferencia de opiniones grande, el coeficiente de correlación de la tendencia polinómica a pesar de ser el mas elevado en comparación con otras tendencias sigue siendo muy bajo (menor de 0.3).

Conclusión: Existen diferentes opiniones respecto a la pirotecnia en El Salvador, sin embargo el positivismo de la población es ligeramente superior al negativismo en cuanto a la temática, lo que supone que el sector pirotécnico todavía tiene oportunidades de seguir existiendo en el país.

12.2. PRINCIPALES RESULTADOS DE ENCUESTAS DIRIGIDAS A TRABAJADORES Y PROPIETARIOS

a) Organización

Existe una dirección personal; es decir son dirigidas por sus propietarios quienes no cuentan con los recursos financieros o asesoría técnica completa por lo que se ven en la necesidad de utilizar sus conocimientos, experiencia, aptitudes y otras cualidades personales.

Los niveles de producción son bajos, porque no cuentan con mercados en donde se pueda competir, debido a las limitaciones que posee, por lo que se produce en base a pedidos u órdenes solicitadas.

El pequeño artesano adquiere materia prima en mercados locales. La planeación y organización son deficientes, debido a que se realizan en forma empírica ya que el artesano no posee la preparación académica necesaria para poner en práctica y en forma adecuada el proceso administrativo. La fijación de precios se realiza en función de los costos de la competencia, no realizan estudios de mercado ni costeo. En estas empresas el propietario es el encargado de establecerlos.

La mayoría de las empresas no cuentan con una estructura organizativa como consecuencia de la escasez de recurso humano en sus coheterías y en el caso de coheterías con más personal, por la inadecuada administración de la empresa. Estas empresas por lo general están ubicadas en la residencia del propietario, lo que no les permite realizar una adecuada distribución del área productiva.

No hacen uso de contabilidad formal, con el fin de llevar un control que beneficie la empresa.

No tiene definidas estrategias de mercado que les permita comercializar en forma adecuada sus productos.

b) Características de las personas dedicadas a la pirotecnia

En cuanto a la edad y sexo de los trabajadores se puede apreciar que la mayoría de estos (27.5%) rondan la edades que van de 19 a 30 años, es decir tenemos una población de trabajadores relativamente joven donde predomina el sexo masculino (78%), sin embargo casi una cuarta parte son mujeres.

Por otro lado los resultados indican que la mayoría de trabajadores (31.5%) tienen de 6 a 10 años de experiencia en el trabajo de la pirotecnia, lo cual sugiere que un gran número de trabajadores empezó a laborar a temprana edad (si se sabe que la mayoría de ellos oscilan los de 19 a 30 años). Esta teoría obtiene validez cuando se observan los resultados de la pregunta 8 que indican que muy pocos de ellos realizaron estudios de bachillerato (14.3%), posiblemente debido a la temprana inserción al ámbito laboral.

En cuanto a propietarios, se puede apreciar que casi el 23% de ellos tiene entre 16 a 20 años de trabajar en la fabricación de pirotécnicos, en otras palabras estas personas son de edades más avanzadas si se compara con los resultados referentes a la experiencia en el trabajo.

Se sabe que en promedio laboran de 7.5 personas por cohetería en temporada alta, y 5.16 en temporada baja, y además que por lo menos existen 132 coheterías (asociadas a APROPISA) registradas a nivel nacional, significa que en temporada alta laboran por lo menos 990 personas en temporada alta y 681 personas en temporada baja.

Conclusión: Las personas que se encuentran laborando en el sector tienen edades diferentes, predominando los jóvenes, con niveles de educación muy bajos, amplia experiencia en el rubro de la pirotecnia y en su mayoría de sexo masculino.

c) Medidas de Seguridad aplicadas en el Trabajo

A pesar de que la mayoría de los trabajadores manifestaron conocer y disponer de equipos de protección personal, en el trabajo de campo se pudo apreciar que muy pocos de ellos hacen buen uso de los mismos o los tienen en buenas condiciones. Los propietarios aseguran en su gran mayoría conocer los equipos de protección personal y suministrarlo a los trabajadores.

En la encuesta dirigida a propietarios, estos aseguraron en su mayoría tener conocimiento de la reglamentación existente y por unanimidad conocer de aspectos de higiene y seguridad, sin embargo se puede apreciar que más de una cuarta parte de ellos aseguro que no se ha aplicado ningún tipo de medida de seguridad en su trabajo.

Conclusión: La manipulación de materiales debe estar orientada a la higiene y seguridad ocupacional enfatizando la importancia del uso del equipo de protección personal.

d) Siniestralidad del sector Pirotécnico

Los accidentes son en su mayoría quemaduras (11%), y cortaduras (5.5%) que han ocasionado lesiones permanentes en algunos trabajadores como perdidas de miembros. Según lo expresaron los propietarios, el exceso de confianza y la inexperiencia en el oficio figuran entre los principales causantes de los accidentes.

Conclusión: La siniestralidad del sector pirotécnico es significativa si se estipula un 16% de todos los miembros del sector han sufrido accidentes.

e) Capacitaciones Recibidas

Los propietarios expresaron que poco más de dos tercios de ellos han recibido algún tipo de capacitación, principalmente de higiene y seguridad ocupacional y prevención de incendios. Estos conocimientos también son transmitidos a los trabajadores, por otro lado 56% de los trabajadores expresaron que no reciben ningún tipo de capacitación.

Conclusión: La mayoría de propietarios ha recibido capacitación de algún tipo, sin embargo en la mayoría de los casos los empleados no gozan de poder recibir la misma capacitación.

f) Principales productos que son Fabricados

Ambas encuestas; coincidieron en que los pirotécnicos mayormente fabricados son los del tipo explosivo (es decir morteros, metralletas y cohetes de vara), son muy pocos los que expresaron saber fabricar productos sencillos que ofrecen luces como volcancitos, estrellitas, etc. Si se comparan estos resultados con las preferencias de los consumidores a los pirotécnicos que ofrecen espectáculos de luces, vemos la necesidad de que los artesanos coheteros de El Salvador aprendan a fabricar otro tipo de productos.

Conclusión: Se debe reconvertir el sector a que fabrique primordialmente pirotécnicos que ofrezcan espectáculos de luces ya que son los preferidos por los consumidores.

g) Ubicación geográfica de los talleres pirotécnicos.

En el plan de muestreo se determino que los principales municipios a ser encuestados eran Ciudad Delgado y Cojutepeque, por determinarse que en estos sitios se concentraba la mayor cantidad de talleres. En el trabajo de campo se pudo confirmar que en estos municipios efectivamente se concentran la mayoría.

13. LESIONES OCASIONADAS POR LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉNICOS

Las instituciones que llevan los registros de personas fallecidas y lesionadas por productos pirotécnicos a nivel nacional son Medicina Legal, el Cuerpo de Bomberos y El Ministerio de Salud. Al correlacionar los datos proporcionados por las tres instituciones se pudo llegar al siguiente conglomerado de registros:

En los cuadros del 12 al 25[44], se presentan los registros de muertes y lesiones de los trabajadores de esta industria, también se muestran las explosiones en coheterías a través del tiempo lo cual indica que ha venido disminuyendo debido a la creación de nuevas leyes y el control que se ha llevado por las distintas instituciones encargadas de otorgar los permisos. Se puede concluir de estos cuadros que:

- El 100% de los fallecidos se han presentados en el área urbana, a excepción de el año 2003 y 2005 en los que el 100% y el 57.1% de los decesos se dieron en el área rural.
- El 53.85% de las coheterías en las que han ocurrido lesiones o muertes de personas están ubicadas en lugares informales, como casa propia.
- 2/3 de la población que ha fallecido por la fabricación de pólvora son adultos, 1/3 son menores, la mayoría se encuentra ubicada en el municipio de ciudad delgado.
- El 53.84% de los decesos han sucedido en lugares dedicados a la fabricación de pólvora que no cumplen con la legislación nacional.
- El 63.33% de las personas lesionadas por pólvora han sido de sexo masculino.
- El 77.8% de la población que se ha lesionado durante la fabricación de pirotécnicos son adultos, 22.2% son menores de edad.
- El 68.9% de las coheterías incendiadas han sido coheterías informales que no cumplen con la legislación nacional.

[44] Ver anexo 4: Registro de muertes y lesiones de los trabajadores de esta industria

- La mitad de las coheterías incendiadas desde el año 2004 hasta el 2008 estaban ubicadas en el departamento de san salvador.
- El 28% de las coheterías incendiadas desde el año 2004 hasta el 2008 estaban ubicadas en el municipio de ciudad delgado, el 8% en san salvador, apopa y Cojutepeque, y el resto distribuidas en los municipios de La Reina, Apaste Peque, El Congo, Mejicanos, San Martín, San Miguel, Ayutuxtepeque, Candelaria, Chilanga, Santiago Texacuangos, Cojutepeque, Puerto El Triunfo y Sonsonate.

14. INFORMACIÓN OBTENIDA POR OBSERVACIÓN DIRECTA

A nivel nacional la gran mayoría de empresas pirotécnicas elabora sus productos de manera artesanal, es decir la mayoría de procesos se hace de manera manual y utilizando herramientas sencillas. Muy pocas coheterías utilizan maquinaria sofisticada.
Estas condiciones sumadas al desconocimiento de medidas de seguridad generan un ambiente de trabajo peligroso propicio para accidentes.

Para la documentación de los hallazgos encontrados en las visitas de campo realizadas se utilizaron 2 tipos de formularios para recopilar la información los cuales se detallan en el anexo 26; a continuación se presenta un resumen con imágenes resumido por condiciones de trabajo, medidas de seguridad y accidentes de trabajo.

14.1. CONDICIONES DE SEGURIDAD

a) Ubicación Física

En la mayoría de los talleres, debido a estar ubicados en zonas rurales o alejadas de zonas poblacionales no es factible el acceso para unidades del Cuerpo de Bomberos u otras instituciones de socorro en caso de presentarse una emergencia.

b) Bodega o Polvorín

La mayoría de coheterías no poseen bodegas (polvorín), para almacenar materia prima ni para almacenar producto terminado, las pocas que poseen una bodega, no cumplen las condiciones mínimas de seguridad, tanto en aislamiento eléctrico, térmico, como en espacio.

c) Cubículos de Trabajo

En la mayoría de instalaciones no existen cubículos de trabajo individuales, sino un área común de fabricación, en algunos casos se dividen las aéreas dependiendo de la etapa del proceso que se realiza, aunque no por puesto de trabajo[45].

La legislación nacional exige que todas las fases de fabricación estén separadas unas de otras, esto no se cumple en la mayoría de talleres nacionales.

d) Carga Estática

No existen sistemas de polo tierra para disipar descargas de electricidad estática[46] en todas las entradas de las distintas áreas del local, como áreas de proceso, cubículos, área de oficinas, bodegas, la mayoría de instalaciones eléctricas son improvisadas.

e) Sistemas de Extinción de Incendios

En ninguna de las coheterías visitadas se encuentran sistemas de extinción de incendios, sean estos portátiles como extintores, comunes como hidrantes o de supresión de oxigeno como barriles con arena o supresión de calor como barriles con agua cercanos a la fábrica. La prevención no es uno de los pilares dentro del sector de fabricación de pirotécnicos, para muestra el mantenimiento deterioro de los extintores, de los cuales los trabajadores y el mismo propietario no lo saben utilizar.

[45] Ver video rematado mortero en carpeta \riesgos

[46] Ver ANEXO 12: Manual de seguridad en la fabricación de productos pirotécnicos y explosivos

f) Herramientas de Trabajo

Casi la totalidad de las herramientas utilizadas por los trabajadores de estos productos son de origen artesanal, fabricadas por ellos mismos, esto conlleva a accidentes como el que se muestra en la imagen en la cual el trabajador se amputo el dedo meñique de a mano izquierda al realizar la actividad de corte de rollo, para la elaboración del mortero.

g) Medios de Transporte

Los medios de transporte utilizados para el movimiento de materias primas y producto terminado, carecen de las medidas mínimas de seguridad. Son pocas las coheterías que poseen medios de transporte adecuados como camiones con señalamiento del tipo de producto que se transporta.

14.2. MEDIDAS DE SEGURIDAD

a) Almacenamiento de Materias Primas.

Los materiales químicos utilizados como materia prima son almacenados, todos en un mismo lugar sin importar su compatibilidad o medida de almacenamiento.

b) Almacenamiento Producto Terminado y en Proceso

El Producto terminado o material en proceso no poseen un espacio determinado para su almacenamiento temporal.

c) Identificación Materias Primas

Los materiales utilizados como materia prima no se encuentran debidamente identificados, tal es el caso de la imagen que muestra el clorato de potasio contenido en un saco de harina de trigo

d) Hojas de Datos de Seguridad (MSDS)

Los químicos y otras materias primas no cuentan con las hojas de seguridad de los materiales (MSDS)[47], para el caso ni los propietarios ni los trabajadores conocen de la existencia de estas hojas.

e) Elaboración de Mecha

El proceso de elaboración de mecha se realiza separadamente de todos los procesos, dado que la elaboración de la mecha es uno de los procesos más peligrosos debido a su fácil ignición, este se realiza en talleres dedicados solo a esto.

f) Orden y Limpieza

La mayoría de talleres no se encuentran aislados, se construyen al aire libre, no se encuentran ordenados ni limpios, en la mayoría de casos están rodeados de maleza y otros materiales inflamables[48].

---

[47] VER ANEXO 19: Fichas internacionales de seguridad química para materias primas utilizadas en la fabricación de producto pirotécnicos

[48] Ver video Condiciones de trabajo. taller mediano en carpeta \condiciones de trabajo y ver video

g) Talleres y Hogares en las mismas instalaciones

En la mayoría de coheterías, dado que están junto a los hogares del propietario, se encuentran cocinas, brazas de leña y todo tipo de aparato electrodoméstico.[49]

h) Capacitación Sobre Prevención de Riesgos

El personal no está capacitado correctamente para responder oportunamente ante un caso de emergencia, se reciben algunas charlas sobre prevención de incendios, pero las indicaciones y conocimientos no son aplicados.

i) Señalización

No existe señalización en los diferentes procesos de fabricación y salidas de emergencias, bodegas, oficinas, sanitarios etc., sumado a esto algunas coheterías no se encuentran identificadas como tales, debido a la clandestinidad en que se encuentra laborando el sector.

[49] Ver video Lugar de Trabajo tipo. taller familiar en carpeta /condiciones de trabajo

j) Planes de Emergencia

No se cuenta con un plan de contingencia para casos de emergencia, siendo en este caso los planes de contención y respuesta ante incendios y explosiones las emergencias que debe contener este plan.

k) Rutas y Salidas de Emergencia

Los pasillos y salidas de emergencia no se encuentran libres de obstáculos.

l) Equipo de Protección Personal

No se cuenta con el equipo de protección personal adecuado, para cada uno de los empleados de las coheterías, se trabaja con ropa de uso cotidiano.[50]

[50] Ver video “Llenado pólvora milpa. contaminación ambiental” en carpeta /riesgos

m) Cultura de Prevención.

No se cuenta con un encargado o jefe de seguridad y prevención de riesgos, tampoco el propietario o encargado del taller, procura mantener condiciones seguras ni evitan de forma correcta acciones inseguras.

14.3. ACCIDENTES DE TRABAJO

Los accidentes de trabajo no solo afectan al personal que labora directamente en la elaboración de los productos, tal como es el caso de la persona que se muestra en la imagen quien tuvo quemaduras de segundo grado al quemarse con pólvora a la edad de 1 año debido a que el lugar de trabajo estaba en el mismo lugar de habitación de toda su familia.

En la imagen se muestran las 2 principales actividades que generan accidentes debido a explosiones en los talleres de pirotécnicos, la primera es el rematado que por la velocidad con que se realiza, por efecto de fricción puede desencadenar una explosión y por ende un incendio, la segunda es el secado de la pólvora en el sol, en esta actividad se deja secar al sol por aproximadamente 4 horas los tubos llenos de pólvora, en caso de excederse del tiempo o temperatura a la que se expone por este tiempo este puede explotar.[51]

[51] Ver video “Rematado Mortero” en carpeta /riesgos

El trabajo infantil para la época previa a la navidad, en algunos casos los niños son utilizados para labores de fabricación de pirotécnicos, como es el caso de la imagen, la cual fue tomada a finales del mes de noviembre en la cual se observa a un niño realizando la actividad del rematado, trabajando mientras otros niños observan[52].

14.4. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

a) Ropa de trabajo

- El personal no utiliza ropas de trabajo adecuadas como los son gabachas, chaquetas, overoles antiestáticos o de algodón, para no generar carga estática en las zonas de riesgo o explosión.
- Se utiliza ropa cotidiana en la fabricación como lo es camisas y pantalones con bolsas que originan el que puedan caer objetos accidentalmente en las operaciones que realizan
- Los trabajadores periódicamente se llevan su ropa de trabajo para lavarlos, esto puede ocasionar que personas que desconozcan el riesgo puedan provocar su inflamación.

b) Calzado

- El personal no utiliza calzado antiestático, el utilizado es el cotidiano no posee suela conductora ni antideslizante, si se combina esto con el tipo de suelo que poseen la mayoría de los talleres que es cemento corriente el cual genera electricidad estática por frotamiento con el movimiento de personas u objetos.
- No se utiliza calzado vulcanizado resistente a salpicaduras de productos químicos.

c) Mascarillas

- En pocos talleres es de los únicos equipos de protección utilizados, pero pueden identificarse muchas fallas en su uso como lo son
- No son remplazados periódicamente ya que en muchos talleres son brindados cada mes o cuando ya se ven demasiado sucios, obviando el ciclo de vida del producto.
- No son las adecuadas, en muchos casos el tipo de mascarilla no posee la capacidad de filtro para el tamaño de las micros partículas que se generan en las actividades de: elaboración de pólvora y llenado de pólvora

[52] Ver video “Condiciones de trabajo. Hogar taller” en carpeta /condiciones de trabajo

- No son utilizadas constantemente ni de uso obligatorio, queda a criterio del trabajador su uso.

d) Gafas de Seguridad

- No son utilizadas en actividades como: elaboración de la pólvora, llenado de pólvora, elaboración de color.
- No son reemplazados según el uso y ciclo de vida del producto.

e) Guantes

- No se utilizan guantes en actividades como: corte de tubo, elaboración de mecha, rematado y por lo general en casi todas las operaciones.

B. ANALISIS DEL MERCADO PIROTÉCNICO

1. ANALISIS DE LA DEMANDA

1.1. UBICACIÓN DEL MERCADO DE CONSUMO

Resulta de gran importancia analizar el comportamiento de la demanda debido a que cualquier modelo de empresa para el sector pirotécnico supondrá la comercialización de productos, además de brindar información del comportamiento histórico y futuro de la pirotecnia nacional.

La ubicación geográfica del mercado de consumo de los productos que elabora las empresas pirotécnicas cubre todo el territorio nacional, esto debido a que el país es un gran consumidor de juegos artificiales, especialmente en temporada navideña. Las importaciones de productos nacionales tienen como destino principal los países del área centroamericana.

1.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

La demanda nacional comprende tanto productos utilizados en las festividades navideñas y de fin año como festividades patronales, cívicas, religiosas y deportivas.

a) Método De Pronóstico De La Demanda A Utilizar

El objetivo de elaborar el pronóstico será determinar el comportamiento futuro de la pirotecnia y de esta forma diseñar estrategias para el modelo de empresa que se desarrollara en la etapa de diseño.

Los métodos de pronóstico son variados en cuanto a complejidad. Los productos pirotécnicos no son un producto de primera necesidad para los consumidores, sin embargo son consumidos en grandes cantidades en las festividades de navidad y fin de año (aproximadamente un 90% de los productos nacionales e importados), esto obliga a que muchos artesanos pirotécnicos se dediquen a elaborarlos en grandes cantidades únicamente en los meses próximos a Diciembre.

Para pronosticar el consumo de pirotécnicos se utilizará el *Método de la elasticidad demanda ingreso* que involucra conocer datos de los índices económicos y consumo aparente del los productos.

Método de la Elasticidad Demanda Ingreso.

Este método correlaciona el consumo aparente (Q), el tamaño de la población nacional (P), el ingreso nacional (I) y el ingreso per cápita (Y) para llegar a una ecuación con la que se puede pronosticar el consumo de años futuros. Es necesario que se tengan tantos datos históricos como sea posible, de esta forma se asegurará que el pronóstico sea más preciso. El consumo aparente se calcula se calcula por medio de la siguiente ecuación:

Consumo aparente (Q) = Producción Nacional (P) + Importación (I) - Exportación (E)

El modelo del pronóstico de la demanda es:

$$Q_p = Q_o (1 + e_q)^n$$

Donde:

Qp = Consumo Proyectado

Qo = Consumo Base (primer año de los datos)

eq = Propensión marginal del consumo (Tasa de crecimiento del consumo)

n = Número de años del período considerado

La propensión marginal del consumo (e_q), se calcula considerando las variables:

eq = Ey * Ty + Tp

Donde:

Ey = Elasticidad de precio

Tp = Tasa de crecimiento de la población

Ty = Tasa de crecimiento del ingreso

La elasticidad del precio (Ty) se calcula con los logaritmos del primero y último año del consumo aparente (Q) y el ingreso per cápita (Y):

$$\mathrm{Ey} = \frac{LogQ(ultimo_año) - LogQ(primer_año)}{LogY(ultimo_año) - LogY(ultimo_año)}$$

La Tasa de crecimiento de la Población (Tp) se calcula con los antilogaritmos del primero y último año del tamaño de la población nacional (P):

$$\mathrm{Tp} = Anti\log\left[\frac{Log(P(ultimo_año)/P(primer_año))}{n}\right] - 1$$

La Tasa de crecimiento (Ty) se calcula con los antilogaritmos del primero y último año del ingreso nacional (I):

$$\mathrm{Ty} = Anti\log\left[\frac{Log(I(ultimo_año)/I(primer_año))}{n}\right] - 1$$

Una vez que se determinan las constantes del modelo de pronóstico, la ecuación puede ser usada para pronosticar la demanda futura de los productos.

b) Demanda De Productos Pirotécnicos

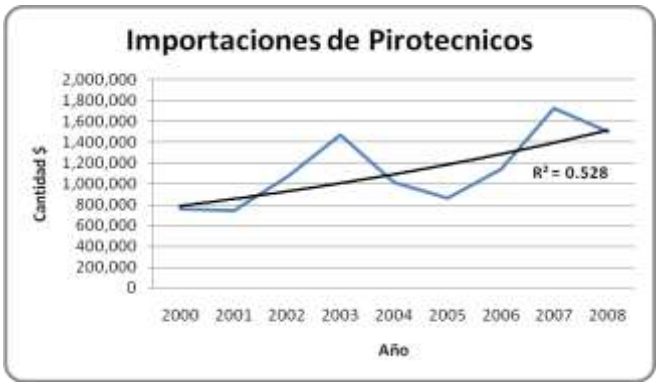
Para poder determinar la demanda de los productos pirotécnicos y así poder proyectar el consumo para los próximos años se deben analizar tres factores; la producción nacional, las importaciones y las exportaciones. Los datos de importaciones y exportaciones se muestran en el siguiente cuadro:

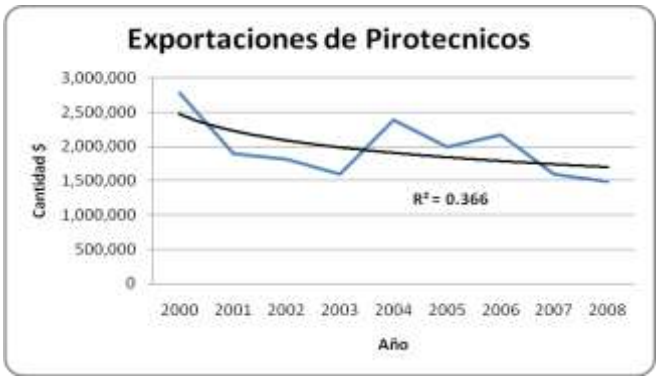
Cuadro 23: Importaciones y Exportaciones de Productos Pirotécnicos años 2000-2006

AÑO	Importaciones		Exportaciones	
	Cantidad $	Cantidad Kg	Cantidad $	Cantidad Kg
2000	753,298	505,648	2,785,583	1,072,640
2001	740,367	417,796	1,893,761	87,675
2002	1,066,813	510,396	1,815,288	995,387
2003	1,465,619	838,144	1,604,241	1,006,138
2004	1,008,592	404,953	2,387,006	930,464
2005	856,758	545,554	1,993,656	801,465
2006	1,136,976	1,091,158	2,170,749	880,586
2007	1,722,264	625,051	1,602,150	578,414
2008	1,501,602	423,495	1,491,587	419,960

Analizando los datos de las importaciones y las importaciones tenemos:

Como se puede ver, las importaciones no siguen una tendencia clara. La tendencia que más se ajusta es la polinómica con una propensión descendente que posee un R^2 bastante bajo de 0.374.





Por otro lado las exportaciones siguen igualmente una tendencia polinómica mas definida que el de las importaciones, pero con un R^2 también bastante bajo de 0.464. Esta tendencia polinómica sigue una tendencia ascendente.

Como ya se mencionó anteriormente se carece de datos exactos de producción nacional de pirotécnicos, sin embargo se poseen los datos del VII censo económico efectuado el año 2005, y el cual posee los datos de la producción de las industrias relativos al año 2004. Los principales resultados de la fabricación de se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 24: Total Producido en concepto de Pirotécnicos según VII Censo Económico 2005, relativo al

año 2004

Descripción	Unidad	Total Producido		Total Ventas	
		Cantidad	Valor en dólares	Cantidad	Valor en dólares
Bomba o Mortero	Ciento	228,596	$463,215	223,144	$455,485
Silbador	Ciento	443,551	$458,087	430,323	$435,160
Cohete de Vara	Docena	43,396	$80,855	43,409	$80,855
Escupidor	Docena	41,667	$4,000	41,667	$4,000
Fuegos Artificiales	-	0	$911,545	0	$921,390
Luces de Bengala	Docena	2,690,089	$1,685,556	7941,898	$1,718,489
Metralleta	Docena	877	$15,648	855	$15,190
Tronador (fulminante)	Ciento	7,140	$36,248	6,020	$30,559
Cohetes (milpita)	Ciento	895,786	$433,432	904,639	$427,852
Volcán en diferentes tamaños	Docena	342,303	$301,953	240,866	$293,816
TOTAL			**$4,390,539**		**$4,382,796**

Además el censo brindó específico que en la industria pirotécnica se encontraban trabajando 300 personas.

Si se compara el número de personas que trabajan en la industria pirotécnica determinado por medio de las encuestas (3840 personas/nivel nacional), con el número de personas que determinó el VII censo económico, puede verse a simple vista que no hay ningún grado de semejanza. Esto es debido a que el censo económico solo tomo en cuenta la industria pirotécnica formal, es decir aquellas empresas debidamente autorizadas que llevan un control detallado de sus actividades productivas.

Por otro lado se determino por medio de las encuestas que un 62% de la población nacional consume pirotécnicos, de estos se estableció que se consume un promedio de $16.80 por familia.
Para determinar el consumo aparente nacional se supondrá un crecimiento directamente proporcional al crecimiento de los hogares a nivel nacional usando la siguiente ecuación:

> Consumo aparente nacional = (total de hogares nivel nacional) x (porcentaje de personas que consumen pirotécnicos) x (Cantidad promedio consumida)

Donde:

> Porcentaje de personas que consumen pirotécnicos = 62%
> Cantidad promedio consumida = $16.80

Según los datos de la encuesta de propósitos múltiples que publica anualmente DIGESTYS el total de hogares en todo el territorio nacional es el siguiente:

Cuadro 25: Consumo Aparente nacional de Pirotécnicos

Año	Total de hogares	Consumo Aparente Nacional
1996	1,235,484	$12,868,801.3
1997	1,265,365	$13,180,041.8
1998	1,339,269	$13,949,825.9
1999	1,378,243	$14,355,786.4
2000	1,427,419	$14,867,998.4
2001	1,476,594	$15,380,210.4
2002	1,525,770	$15,892,422.4
2003	1,574,945	$16,404,634.4
2004	1,626,036	$16,936,791.0
2005	1,670,942	$17,404,531.9
2006	1,722,472	$17,941,270.4
2007	1,820,823	$18,965,694.4
2008	1,869,998	$19,477,906.4

Como puede observarse, el consumo determinado por medio de las encuestas a consumidores es superior al fijado por el VII censo económico, por lo tanto para proyectar el consumo futuro de productos pirotécnicos se utilizarán estos últimos datos. Es necesario recalcar que este consumo aparente solamente incluye los productos para las fiestas navideñas.

Método de proyección a utilizar

Los métodos de proyección son variados en cuanto a complejidad, se utilizará el *Método de la elasticidad demanda ingreso* debido a que se ha asumido un crecimiento del consumo de pirotécnicos proporcional al aumento del consumo aparente nacional de pirotécnicos. Este método involucra conocer datos de los índices económicos y consumo aparente de pirotécnicos. Las variables a proyectar se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 26: Variable para Proyectar el Consumo Aparente

Año	Población	Ingresos Nacionales ($)	Ingreso Per Cápita ($)	Consumo Aparente Nacional ($)
1996	5,787,766	5,074,442,012	1,083,215,892	12,868,801.3
1997	5,910,809	5,466,498,275	1,170,255,828	13,180,041.8
1998	6,046,257	6,417,323,992	1,421,467,974	13,949,825.9
1999	6,154,079	6,654,195,201	1,495,541,734	14,355,786.4
2000	6,272,353	7,278,871,376	1,668,959,791	14,867,998.4
2001	6,428,672	7,439,807,984	1,705,059,972	15,380,210.4
2002	6,510,348	7,840,213,295	1,833,352,781	15,892,422.4
2003	6,639,010	7,713,703,243	1,847,311,564	16,404,634.4
2004	6,756,786	8,151,708,717	1,961,779,913	16,936,791.0
2005	6,864,080	8,727,330,066	2,124,435,659	17,404,531.9

2006	6,996,939	8,602,025,549	2,130,698,380	17,941,270.4
2007	7,116,921	9,318,633,993	2,306,170,875	18,965,694.4
2008	7,236,907	9,669,222,694	2,411,107,241	19,477,906.4

Fuente: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples - DIGESTYC

Proyección de la demanda nacional de pirotécnicos

Con las variables a proyectar bien definidas se hará uso de la siguiente ecuación del modelo de pronóstico:

$$Q_p = Q_o (1 + e_q)^n$$

Donde:

Q_p = Consumo Proyectado

Q_o = Consumo Base (primer año de los datos)

e_q = Propensión marginal del consumo

n = Número de años del período considerado

La tasa de crecimiento del consumo (e_q), se calcula considerando las variables:

- Elasticidad de ingreso (Ey)
- Tasa de crecimiento de la población (Tp)
- Tasa de crecimiento del ingreso (Ty)

Cálculo de e_q = Ey * Ty + Tp

1. **Elasticidad de Ingreso (Ey)**

$$Ey = \frac{LogQ2008 - LogQ1996}{LogY2008 - LogY1996}$$

$$Ey = \frac{LogQ19{,}477{,}906 - LogQ12{,}868{,}801}{LogY2{,}411{,}107{,}241 - LogY1{,}083{,}215{,}892}$$

$$Ey = \frac{7.2895 - 7.1095}{9.3822 - 9.0347} = 0.518$$

Este valor indica el porcentaje de variación de la cantidad demandada por cada unidad de variación de los ingresos.

2. **Tasa de crecimiento de la Población (Tp)**

$$Tp = \text{Antilog}\left[\frac{Log(P2008/P1996)}{n}\right] - 1$$

$$Tp = \text{Antilog}\left[\frac{Log(7{,}236{,}907/5{,}787{,}766)}{13}\right] - 1$$

$$Tp = \text{Antilog}\left[0.00746\right] - 1 = 0.01734 \quad \mathbf{= 1.73\%}$$

3. Tasa de Crecimiento del Ingreso (Ty)

$$Ty = \text{Antilog}\left[\frac{Log(I2008/I1996)}{n}\right] - 1$$

$$Ty = \text{Antilog}\left[\frac{Log(9{,}669{,}222{,}694/5{,}074{,}442{,}012)}{13}\right] - 1$$

$$Ty = \text{Antilog}\left[0.0215\right] - 1 = 0.0508 \quad \mathbf{= 5.08\%}$$

El crecimiento total de la demanda será:

$e_q = Ey * Ty + Tp$

$e_q = 0.581\ (5.08) + 1.73$

$e_q = 4.68\%$

La proyección del consumo será:

$$\mathbf{Q_p = Q_o\ (1 + 0.0468)^n}$$

Donde:

Q_p = Año a proyectar

Q_o = Año base 1996

La proyección del consumo de pirotécnicos será como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 27: Demanda Futura Nacional de Pirotécnicos

n	Años	Proyección de Consumo Nacional de Pirotécnicos ($)
14	2009	24,413,502.53
15	2010	25,556,054.45
16	2011	26,752,077.80
17	2012	28,004,075.04
18	2013	29,314,665.75
19	2014	30,686,592.11

2. ANALISIS DE LA OFERTA

Se tiene previsto que a futuro la oferta de productos fabricados nacionalmente pueda disminuir drásticamente debido a factores que tienen que ver con las nuevas disposiciones legales que exigen que toda empresa pirotécnica funcione únicamente si tiene el permiso respectivo del Ministerio de Defensa para poder trabajar. De allí la importancia que jugaría el modelo de organización al apoyar a la formalización del sector.

2.1. OFERTA HISTÓRICA DE PIROTÉCNICOS

La oferta puede definirse en términos matemáticos como la sumatoria de la producción nacional más las importaciones:

Oferta = Producción Nacional + Importación

La producción nacional puede definirse por la siguiente fórmula:

Producción Nacional = Consumo aparente + Exportación - Importación

Sustituyendo en ambas ecuaciones podemos definir que la Oferta será igual a:

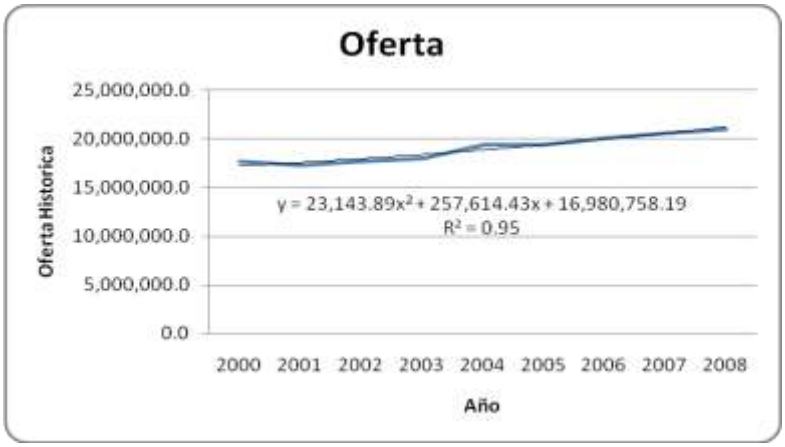
Oferta = Consumo aparente + Exportación

Cuadro 28: Oferta Histórica de Pirotécnicos

AÑO	Exportaciones ($)	Consumo Aparente ($)	Oferta ($)
2000	2,785,583	14,867,998.4	17,653,581.40
2001	1,893,761	15,380,210.4	17,273,971.40
2002	1,815,288	15,892,422.4	17,707,710.40
2003	1,604,241	16,404,634.4	18,008,875.40
2004	2,387,006	16,936,791.0	19,323,797.00
2005	1,993,656	17,404,531.9	19,398,187.90
2006	2,170,749	17,941,270.4	20,112,019.40
2007	1,602,150	18,965,694.4	20,567,844.40
2008	1,491,587	19,477,906.4	20,969,493.40

2.2. PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE PIROTÉCNICOS

Usando los datos históricos de la oferta se puede efectuar un gráfico para poder determinar la ecuación de la tendencia:



El gráfico sigue una tendencia polinómica cuya ecuación es la siguiente:

$$Y = 23{,}143.89x^2 – 257{,}614.43x + 16, 980{,}758.19$$

Con dicha ecuación puede proyectarse la oferta para los años siguientes:

Cuadro 29: Proyección de la Oferta de Pirotécnicos

AÑO	Oferta de pirotécnicos ($)
2009	21,871,291.5
2010	22,614,927.6
2011	23,404,851.5
2012	24,241,063.2
2013	25,123,562.7
2014	26,052,349.9

3. DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA

La demanda potencial insatisfecha es la diferencia entre la demanda proyectada (consumo nacional de pirotécnicos) y la oferta proyectada, esta se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 30: Demanda Insatisfecha de Pirotécnicos

Años	Proyección de la Oferta ($)	Demanda Proyectada ($)	Demanda Insatisfecha ($)
2009	21,871,291.5	24,413,502.53	2,542,211.03
2010	22,614,927.6	25,556,054.45	2,941,126.85
2011	23,404,851.5	26,752,077.80	3,347,226.30
2012	24,241,063.2	28,004,075.04	3,763,011.84
2013	25,123,562.7	29,314,665.75	4,191,103.05
2014	26,052,349.9	30,686,592.11	4,634,242.21

Como puede observarse los valores de la demanda insatisfecha son positivos, lo que sugiere que se tendrá a futuro una oferta que no suplirá a la demanda. Sin embargo es importante hacer énfasis en que muchos de los datos son aproximaciones, pues los datos reales como la producción nacional resultan imposibles de obtener pues la mayoría de talleres operan de manera clandestina, y por lo tanto no se sabe las cantidades fabricadas en los mismos.

Se justifica continuar con el proyecto con la idea de que si no se lleva a cabo la solución planteada en la conceptualización del diseño, todas las personas que conforman el sector pirotécnico se quedaran sin un empleo que les genere ingresos.

Una de las ideas centrales del proyecto es que por medio del modelo propuesto la producción nacional se mantenga, y de ser posible gane terreno frente a los productos importados.

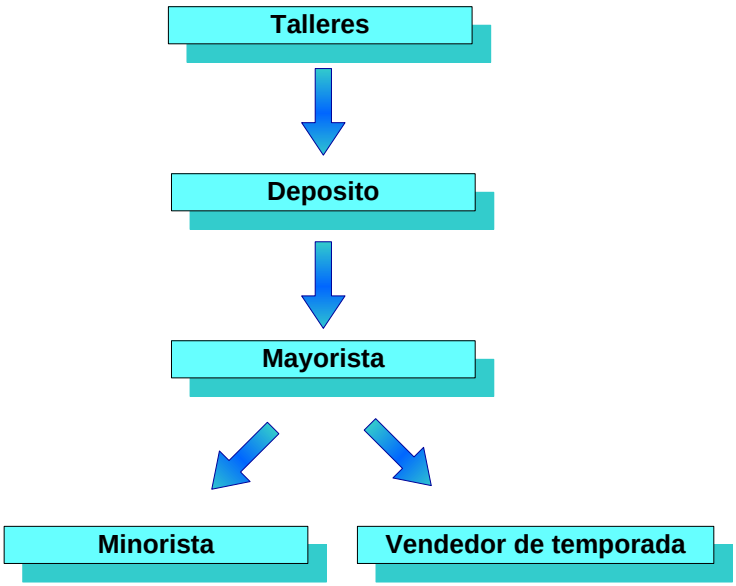
4. COMERCIALIZACIÓN

4.1. CANALES DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS

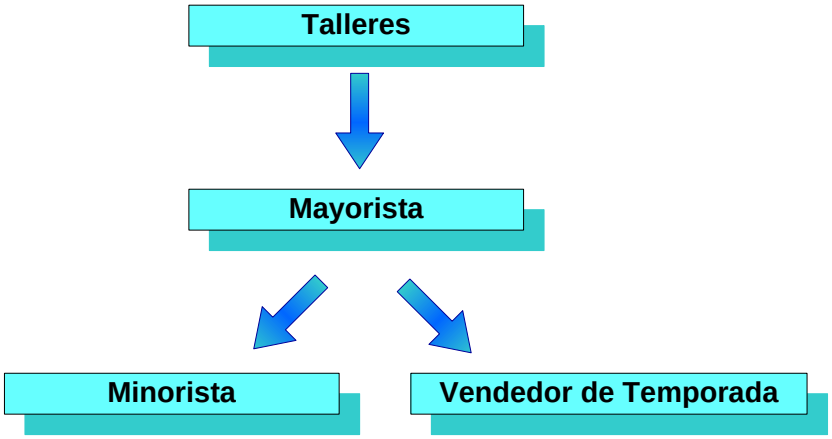
El canal de distribución de cohetes está integrado por personas que intervienen en la transferencia del producto desde las fábricas y talleres, hasta el usuario final. El principal canal de distribución, que se presenta en cerca del 36% de los casos, es el siguiente.

a) Canal De Comercialización

En la industria pirotécnica se identificaron dos canales de comercialización los que se presentan a continuación:



En la siguiente figura se presenta otro canal de comercialización, en el que no intervienen los depósitos como uno de los destinos de la pólvora.



Fuente: Elaboración propia

b) Agentes De Comercialización

Talleres

Los talleres forman en primer eslabón de la cadena de comercialización. Debido a las características del sistema productivo, el costo de producción se estima desde el punto de vista del artesano y el cliente. Los talleres familiares pasan a ser, dentro de esta metodología, la mano de obra contratada a destajo.

Bajo este sistema de producción, los talleres no obtienen utilidad de operación, sino únicamente la retribución al factor trabajo. Como en la mayoría de los casos el productor obtiene los menores márgenes de ganancia.

Los propietarios de la mayoría de las fábricas, se transforman en intermediarios, conservando sus propias marcas. Los propietarios de marcas de calidad conocidas, son especialmente cuidadosos al seleccionar las personas para la elaboración de sus propios productos.

Según las encuestas realizadas, en algunos casos el dueño del taller, que es el agente económico que contrata en hogares a personas, entregando los insumos necesarios y recibiendo el producto intermedio ya elaborado y trasladándolo hacia la siguiente etapa, hasta entregar el producto final al comerciante mayorista ó al depósito.

El dueño del taller entrega a las familias los insumos necesarios para la realización de la producción. Al final de la semana recoge el producto ya sea como insumo para el nuevo proceso, como en el caso de la mecha y el tubo o el cohete maquilado y empacado sin marca para su comercialización posterior.

Algunos talleres compran sus propios insumos y venden su producto a los mayoristas de acuerdo a la oferta y demanda.

Este sistema de producción determina una estructura de mercado oligopsonio en donde existen pocos compradores de un factor dado, en este caso mano de obra y por lo tanto pueden influir en su precio de mercado.

Los Depósitos

Los depósitos llenan la función de acopio y almacenaje de los productos pirotécnicos y se encuentran en su mayoría ubicados en la ciudad. El producto proveniente de fábricas, se almacena y luego lo ofrecen a mayoristas.

Algunos depósitos tienen sus propias marcas, por lo que compran el producto genérico para incorporarle la etiqueta. Para los depósitos es una fortaleza tener varias líneas de productos, ya que los productos líderes, atrae a los consumidores que se interesan por una segunda y tercera línea de productos. Actualmente la segunda línea de productos son pólvora China; la tercera, los productos nacionales de menor demanda.

Vendedores Mayoristas

El mayorista adquiere en los depósitos el producto y lo transporta por sus propios medios empacados en cajas de cartón y bolsas. Usualmente el mayorista es el representante de almacenes, abarroterías y de otros negocios locales distribuidos en la capital y en los departamentos.

Vendedores Minoristas y Vendedores de Temporada

Están representados por las pequeñas tiendas distribuidas en los departamentos de la república. Reciben el producto en cajas de cartón y ofrecen el producto final en unidades. Los vendedores de temporada son minoristas que aparecen el 12 de diciembre y finalizan el 1º de enero.

5. PRINCIPALES EMPRESAS PIROTECNICAS SALVADOREÑAS

Muchas de las empresas que venden producto pirotécnico a nivel nacional no se dedican a la fabricación, sino a la comercialización tanto de productos nacionales como importados.

En El Salvador existe un número muy elevado de talleres pirotécnicos, sin embargo por motivos de no contar con los permisos respectivos o las condiciones mínimas para poder funcionar, son pocas las que se registran como tal.

En el siguiente listado se mencionan las empresas fabricantes y/o comercializadoras que están registradas nacionalmente como tal:

Cuadro 31: Principales empresas pirotécnicas salvadoreñas

EMPRESA	DIRECCION	TELEFONO
INDUSTRIAS EL TAURO, S.A. DE C.V.	Col. Santa Eugenia 15 Cl Oriente No 125. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2221-1592
INDUSTRIAS BENGALA S.A. DE C.V.	4 Cl Poniente y 23 Av. Sur Condominio Cuscatlán Local 201. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2222-2883 Fax: 2222-7333
OCA CHANG S.A.DE C.V. (Importador)	5 Av. Sur No 309. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2284-4109, 2222-6127
COHETERÍA ALAS	Bo. San Sebastián Av. José Martí No 26. Ciudad Delgado, San Salvador.	Teléfonos: 2276-0959
COHETERÍA CABELLOS DORADOS	Col Julias y Rosas Cl El Comercio Pasaje C No 2. Ciudad Delgado, San Salvador.	Teléfonos: 2276-5157
COHETERÍA EL CENTAURO	Col Villatoro Cl al Rio No 18. Ciudad Delgado, San Salvador.	Teléfonos: 2276-4903
COHETERÍA LA ESFINGE	Col San Juan Bosco 23 Av. Sur No 1501. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2503-0877
COHETERÍA EL FARO	Bo. San Jacinto Cl Barahona No 111. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2270-5927
COHETERÍA FLAMA	Carretera Panamericana Km 35 Bo. Sta. Lucía. Cuscatlán, Cojutepeque.	Teléfonos: 2372-6188
COHETERIA FLORES	Col Vista Hermosa 2a Et Polígono 6 No 24. Cuscatlán, Cojutepeque.	Celular: 2372-1701
COHETERÍA LA GRANDE	Col Villatoro Cl El Río Final José Martí Lt 21-C. Ciudad Delgado, San Salvador.	Teléfonos: 2276-7490

COHETERIA EL JABALI	Col Pantoja Cl Ppal. No 10. Cuscatlán, Cojutepeque.	Celular: 2372-5107
COHETERÍA EL PINO	Av. Acolhuatán No 58-B Ciudad Delgado. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2286-0540
COHETERÍA EL RENO	Col Quezada Cl Aurora No 3. Cuscatlán, Cojutepeque.	Teléfonos: 2372-2673
COHETERÍA EL TRUENO	Col Fátima Cl Las Tinieblas y Av. Los Dinámicos. Cuscatlán, Cojutepeque.	Teléfonos: 2372-2648
EL AGUILA BLANCA	Col Fuentes 7 Av. Sur Pasaje Nuila. Cuscatlán, Cojutepeque.	Teléfonos: 2372-3747
EL DRAGON LUCES CHINAS	Paseo Gral. Escalón Condominio Balam Quitzé Local 2-A. San Salvador, San Salvador.	Celular: 2263-7207
EL HALCON	Bo. Las Delicias del Norte Cl El Progreso y Av. Montreal No 1. San Salvador, San Salvador.	Celular: 2282-3161
INDUSTRIAS PIROTÉCNICAS EL QUETZAL	Bo. San Juan Col Rosales Cl Principal No 1. Cuscatlán, Cojutepeque.	Teléfonos: 2237-2027
INVERSIONES EL TUCÁN	Col Dina 39 Av. Sur Pasaje 6 No 310. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2242-1561
LUCES CHINAS Y NACIONALES EL SOL	Residencial Pinares de Suiza 16 Av. Sur Polígono 21 No 19 A. La Libertad, Santa Tecla.	Teléfonos: 2228-2890
PIROTÉCNICAS SCORPIO	Col Dina Pasaje 6 No 337. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2242-1540
PRODUCTOS PIROTÉCNICOS CAPRICORNIO	Col San Ignacio Cl 15 de Septiembre No 331-B. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2213-0823

6. MERCADO ABASTECEDOR

La legislación nacional exige un permiso especial otorgado por la comisión técnica para todas las empresas importadoras de materias primas. Tales disposiciones han ocasionado que muchas empresas distribuidoras que se dedicaban a importar materia prima para pirotecnia hayan dejado de vender tales productos.
Actualmente a nivel nacional solo una empresa se dedica a distribuir la materia prima para pirotecnia, esta empresa es DUISA, la cual se detalla a continuación:

DISTRIBUIDORA UNIDA INDUSTRIAL S.A DE C.V.

Razón Social: DUISA, S.A. DE C.V.
Dirección: 14 AV.NTE. #1621 COLONIA LA RABIDA, SAN SALVADOR, EL SALVADOR
Teléfono: 22260137

Contactos:

Nombre: LIC. ALFREDO RODRIGUEZ
Cargo: GERENTE DE VENTAS
Teléfono: 22260137
Email: alfredo@coquinsa.com

Nombre: RAFAEL ANTONIO RODRIGUEZ
Cargo: GERENTE DE IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES
Teléfono: 22260137
Email: rafael@coquinsa.com

C. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Los problemas identificados en las fases de trabajo de campo, entrevistas, investigación bibliográfica, etc., son muy variados y complejos, y afectan el trabajo del sector pirotécnico directa o indirectamente.
Para efectuar una buena identificación y análisis del problema se hará uso del **Enfoque de Marco Lógico (EML)**[53]. Se trata, en esta fase, de determinar cuáles son los problemas que han de resolverse o, en su caso, las oportunidades que pueden aprovecharse. Implica aproximarse a un cierto análisis de la realidad en la que se desenvuelve; para el caso del proyecto está inmerso en un contexto social y político muy crítico, ya que actualmente algunas instituciones se han mostrado en total desacuerdo con la pirotecnia; por ejemplo debido a la gran cantidad de personas lesionadas por los fuegos artificiales, el Ministerio de Salud ha expresado su deseo de promulgar una ley que prohíba de una vez por todas la pirotecnia en El Salvador.

El enfoque de marco lógico es el de mayor uso en identificación, diseño, ejecución y evaluación de proyectos de desarrollo, facilita durante la gestión del ciclo de los proyectos la identificación y priorización, sobre la base de un análisis de los problemas y sus posibles alternativas de solución.

La mayoría de entidades que promueven o apoyan los proyectos desarrollo utilizan y recomiendan el EML, éste es prácticamente el método universal a la hora de gestionar las intervenciones de desarrollo y la mayor parte de su terminología más característica (objetivo específico, resultados, hipótesis o supuestos, etc.) ha pasado ya al lenguaje común de los cooperantes y de los documentos de proyecto.

Algunos de los temas a relacionar con la etapa de identificación trata de responder a las preguntas de:

1. ¿Qué sucede?,
2. ¿Por qué sucede?
3. ¿A quiénes y cómo afecta?
4. ¿Cómo se puede solucionar?

El EML otorga una importancia central a esta fase ya que sobre ella se va a construir buena parte de la estructura, sistematización y lógica del proyecto.

Es así que los cuatro pasos iniciales del enfoque de marco lógico son:

1. Análisis de la participación
2. Análisis de problemas
3. Análisis de objetivos
4. Análisis de alternativas.

El enfoque marco lógico puede ser usado para todo el ciclo de vida del proyecto, es decir desde la identificación del problema hasta su diseño y ejecución, sin embargo únicamente se utilizara este enfoque para el análisis e identificación del problema.

[53] Ver ANEXO 25: Ciclo de Vida del Proyecto.

1. ANALISIS DE LA PARTICIPACION.

1.1. ANALISIS DE INVOLUCRADOS.

Dada la naturaleza del proyecto y la considerable cantidad de implicados tanto a favor como en contra del sector pirotécnico, se realiza éste análisis para identificar y esclarecer qué grupos y organizaciones están directa o indirectamente involucrados con el trabajo de dicho sector, para tomar en consideración sus intereses, su potencial y sus limitaciones.

En esta fase interesa esclarecer e identificar:

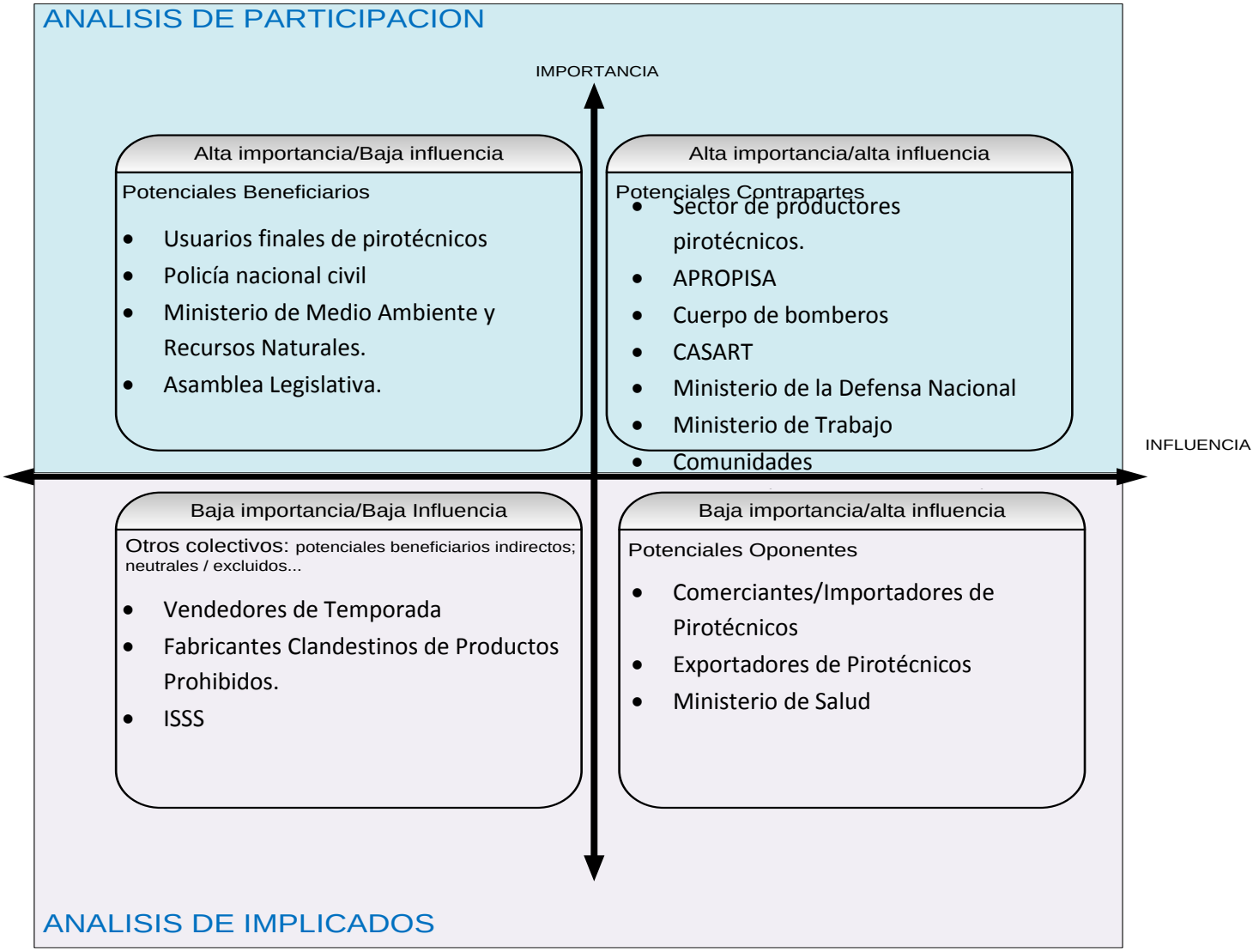
- Cómo perciben los diferentes grupos las causas y efectos del problema.
- Cuáles apoyarían una determinada estrategia que se propone para superar un problema de desarrollo y qué grupos se opondrían.
- El poder (mandato legal o estatutario) que tienen las organizaciones para apoyar u obstaculizar la solución del problema y los recursos que tienen las organizaciones para apoyar u obstaculizar o impedir la solución del problema mediante la estrategia que proponemos. Esto es de vital importancia dada las normativas y controles que poseen los diferentes entes que regulan el sector.
- Cómo maximizar el apoyo y minimizar la resistencia cuando el proyecto se empiece a ejecutar.

Cuadro 32: Análisis de los Involucrados en la Pirotecnia Nacional

IMPLICADOS	PRINCIPAL INTERES	RECURSOS Y MANDATOS.	POSIBLE IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE LOS INTERESES
Primarios			
Sector de productores de pirotécnicos	Mejorar la calidad de vida y condiciones laborales sanas y seguras, acorde a la legislación actual	N/A	(+)
APROPISA	Convertirse en un ente generador de oportunidades de superación para sus socios	Representatividad de todo el sector mediante la Asociatividad	(+)
Comunidades en que se encuentran los talleres	Evitar accidentes debido a los riesgos en que trabajan los talleres de su comunidad	Código de salud	(=)
Fabricantes clandestinos de productos prohibidos	Mayores ingresos al comercializar a mayor precio los productos prohibidos	N/A	(-)
Ministerio de la Defensa Nacional	Controlar y regular el uso, fabricación, importación, exportación, comercialización de artículos pirotécnicos explosivos. Otorgar los respectivos permisos	Ley de control y regulación de armas, municiones, explosivos y artículos similares	(+)
Comisión Técnica de Evaluación y Control de Artículos Similares a Explosivos	Regular los permisos para fabricar, comercializar, almacenar, importar y exportar productos de combinación química o artesanal similares	Ley de control y regulación de armas, municiones, explosivos y artículos similares, código de salud, Ley del Medioambiente.	(+)
Cuerpo de Bomberos	Evitar incendios derivados de la fabricación y/o almacenamiento de pirotécnicos	Ley del Cuerpo de Bomberos de El Salvador, normas NFPA	(+)
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Solicitar estudios de impacto ambiental para otorgar permisos.	Ley del Medio Ambiente	=
Policía Nacional Civil	Decomisos de productos e imposición de multas a talleres clandestinos	Disposiciones para la venta de pólvora y derivados	=
Cámara Salvadoreña de Artesanos (CASART)	Tecnificar el sector artesanal de la pirotecnia	N/A	(+)
Ministerio de Trabajo	Reducir los índices de siniestralidad y trabajo	Convenio 155 OIT (seguridad y salud)	(+)

	infantil	y convenio 182 OIT (erradicación trabajo infantil), código de trabajo.	
IMPLICADOS	**PRINCIPAL INTERES**	**RECURSOS Y MANDATOS.**	**POSIBLE IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE LOS INTERESES**
Secundarios			
Usuarios finales de los productos pirotécnicos	Obtener productos de mejor calidad y que representen un riesgo mínimo.	N/A	(+)
Comerciantes/Importadores de Pirotécnicos	Importar pólvora china y comercializarla a nivel nacional	N/A	(-)
Exportadores de Pirotécnicos (Grandes Productores)	Exportación de sus productos	N/A	(-)
Equipo Técnico de investigación del proyecto	Diseñar una propuesta viable que mejore la situación actual del sector	N/A	(+)
Ministerio de Salud	Prohibir la utilización de pirotecnia para evitar accidentes en su uso y fabricación	Código de Salud, integrante de comisión técnica	(-)
Instituto Salvadoreño del Seguro Social	Disminuir los índices de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en asegurados	Ley del Seguro Social	(=)
Asamblea Legislativa	Dictaminar leyes que regulen la importación/exportación de productos y materias primas para elaborar pirotécnicos	Ley de gravámenes a la pirotecnia, Reglamento para el control y regulación de pirotécnicos, constitución de la república	=
Vendedores de Temporada	Fuente de ingresos económicos en temporada navideña	N/A	=

1.2. ANALISIS DE PARTICIPACION/IMPLICADOS



2. ANÁLISIS DE PROBLEMAS

La pirotécnica nacional se encuentra en crisis, especialmente la fabricación artesanal de productos, trabajo que por muchos años ha sido el sustento de muchas familias salvadoreñas. Todo el sector pirotécnico dedicado a la fabricación tendera a desaparecer puesto que la gran mayoría de personas que conforman el sector no se encuentra preparada para afrontar la condiciones actuales que restringen la fabricación de pirotécnicos.
Para efectuar el análisis, se examinaran primero las causas que originan el problema de la "T*endencia de desaparición de la fabricación nacional de pirotécnicos"*, y posteriormente las consecuencias derivadas del mismo.

2.1. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

Los factores que afectan actualmente el trabajo del sector pirotécnico nacional son variados y complejos, sin embargo estos se pueden agrupar en dos factores principales:

- Decaimiento del consumo de Pólvora Nacional
- Falta de Permisos de Fabricación

A continuación se desglosan los sub-problemas derivados de estos dos factores principales:

a) Decaimiento del consumo de pólvora nacional

Según comentarios de artesanos productores de pirotécnicos y las personas dedicadas a la venta de estos productos, en los últimos años el consumo de pirotécnicos nacionales ha sido cada vez menor. La tradición de festejar con fuegos artificiales se ha ido perdiendo a través de los años. Este fenómeno se debe principalmente a las siguientes causas:

Incremento de Comercialización de Productos Importados: Tanto en las festividades de navidad y fin de año como en los eventos importantes como celebraciones de patronales, festividades patrias, encuentros deportivos, etc., se está haciendo cada vez más común que se prefieran los productos importados (como los festivales de luces aéreas) debido a la vistosidad que estos ofrecen y la percepción de seguridad que las personas tienen de estos.
Por un lado en el año 2000 las importaciones fueron de $0.75 millones, y subieron a $1.5 millones en el año 2008, por otro lado las exportaciones decrecieron de $2.78 millones en el año 2000 hasta $1.49 millones en el año 2008.

Falta de Vistosidad de los productos fabricados nacionalmente: La mayoría de los productos nacionales poseen la característica de ser sencillos y poco creativos. Muchos artesanos se dedican a fabricar los mismos productos (especialmente los del tipo explosivo como los morteros) debido a su facilidad de fabricación y desconocimiento de procesos de fabricación de productos que ofrezcan espectáculos de luces.

Mala fama Difundida por los medios de Comunicación: Es común que los medios de comunicación locales hagan mala fama de la pirotecnia, principalmente de los productos explosivos fabricados nacionalmente. Esta mala fama incrementa el los meses de noviembre y diciembre donde mayor número de accidentes por manipulación de pólvora ocurren (especialmente en menores de edad). Estos accidentes son ocasionados por las siguientes causas:

- Venta de productos peligrosos y aquellos prohibidos por la ley.
- Falta de precaución al manipular pirotécnicos
- Falta de supervisión de los adultos.

En los últimos años los lesionado por pólvora han ido en decremento, mientras que la cifra llego a 373 en el año 2004, en el año 2005 disminuyo a 317. De estos lesionados en el año 2004 un 47% fue por manipulación de productos tipo explosivo (Morteros y cohetillos), mientras que en el año 2005 fue de 45%.
Según el Ministerio de Salud anualmente se gasta entre $180,000 y $200,000 por atender a los lesionados, sin embargo solo la importación de los pirotécnicos han dejado en concepto de FOSALUD entre los años 2005 y 2006, $451,083.1 y $598,617.9 (según cálculos realizados a partir de las importaciones) respectivamente, como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 33: Detalle de los Impuestos Aplicables a los Productos Importados

Concepto	2005	2006
Precio Producto Importado	856,758.0	1,136,976.0
Flete (20%)	171,351.6	227,395.2
Importación (15%)	128,513.7	170,546.4
Sub total Importación	**1,156,623.3**	**1,534,917.6**
Utilidad 30%	346,987.0	460,475.3
Precio con Utilidad (30%)	**1,503,610.3**	**1,995,392.9**
Fosalud (30%)	451,083.1	598,617.9
Precio considerando Fosalud	**1,954,693.4**	**2,594,010.7**
IVA (13%)	254,110.1	337,221.4
Precio Final con IVA (13%)	**2,208,803.5**	**2,931,232.1**

A pesar de que la pirotecnia aporta una gran cantidad de impuestos en concepto de FOSALUD, que en términos teóricos contribuye a la atención de los lesionados por pólvora, es de hacer notar que en muchas ocasiones las lesiones dejan secuelas psicológicas o físicas permanentes.

Por otro lado según datos proporcionados por el Cuerpo de Bomberos, Ministerio de Salud y el Instituto de Medicina Legal, de 1999 a 2008 se han incendiado 83 coheterías, las cuales han ocasionado 135 lesionados y 42 muertes.

b) Falta de permisos para fabricación de pirotécnicos y compra de materia prima.

Actualmente muy pocas talleres poseen permisos de fabricación de pirotécnicos y compra, el cual es requisito para poder comprar materia prima. La gran mayoría de pequeñas o medianas empresas se dedican a fabricar de manera clandestina. La falta de permisos se debe a los siguientes factores:

Falta de condiciones para poder obtener permiso: Muchos de los propietarios de talleres son consientes que sus negocios no reúnen las condiciones necesarias para poder optar por un permiso de fabricación. Entre las condiciones cabe mencionar:

- Desconocimiento de requisitos exigidos por la legislación nacional: Son muy pocos los artesanos pirotécnicos que conocen los requisitos impuestos por las autoridades a través de la legislación nacional.
- Las pequeñas empresas no se ajustan a la Legislación nacional: Debido a que en dicha legislación se exige complejos sistemas administrativos y productivos para toda empresa que desee obtener un permiso de

fabricación. En otras palabras es muy difícil para una pequeña empresa poder optar por un permiso, pues la legislación nacional fue creada pensando en medianas o grandes empresas, y según la encuesta dirigida a propietarios en temporada baja laboran en promedio 5 trabajadores por taller, mientras que en temporada alta laboran 7 a 8 personas por taller. Por otro lado la legislación también exige instalaciones complejas y espaciosas.

- Infraestructura inadecuada en talleres: Debido principalmente a que la mayoría de artesanos pirotécnicos son de escasos recursos y el desconocimiento de infraestructura técnica adecuada para la pirotecnia.
- Talleres cercanos a centros de concentración humana: La legislación nacional exige para toda cohetería de 10 a 30 metros (dependiendo del producto fabricado) de distancia de cualquier centro de concentración humana. Muchos de los productores se dedican a la fabricación de productos en sus propias casas.
- Falta de organización adecuada en empresas pirotécnicas: Como ya se menciono anteriormente la mayoría de empresas son pequeñas, lo que aumenta falta de organización, además de la resistencia al cambio de estas personas.

Fortalecimiento, mayor control y regulación de las leyes: A raíz de los múltiples accidentes generados por la fabricación de luces artificiales y los usuarios quemados por la pólvora, la legislación nacional se ha fortalecido, y con ello el control y regulación por parte de las instituciones pertinentes. Estos accidentes son ocasionados por los siguientes motivos:

- No existen planes de capacitaciones en H & SO
- Falta de equipo de protección personal.
- Falta de sistemas contra incendios.
- Trabajo Infantil en talleres pirotécnicos.
- Venta de productos peligrosos y aquellos prohibidos por la ley.
- Falta de precaución al manipular pirotécnicos.
- Falta de supervisión de los adultos, lo que ocasiona niños quemados.

Con las modificaciones a la legislación nacional y por consiguiente la creación de la comisión técnica conformada por entes gubernamentales entre los que cabe mencionar el cuerpo de bomberos y el ministerio de la defensa, los productores de pirotécnicos tienen por obligación gestionar el permiso de fabricación para que sus talleres pirotécnicos puedan dedicarse de forma legal a la fabricación.

2.2. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL PROBLEMA

Las dos consecuencias principales del que se están empezando a percibir entre los miembros del sector son el cierre de talleres pirotécnicos y el trabajo clandestino por no contar con permisos de fabricación.

a) CIERRE DE TALLERES PIROTECNICOS.

Con las prohibiciones impuestas por la legislación nacional muchos talleres se han visto en apuros debido a que es indispensable el poseer permisos de fabricación otorgados por el Ministerio de la Defensa. Las autoridades están en toda la facultad de imponer multas y decomisar productos y materias primas a aquellos talleres que se encuentren fabricando de manera ilegal.

El estricto control que ejercen las autoridades sumado a la prohibición de productos de gran demanda[54] ha ocasionado una crisis de trabajo en el sector, si no se hace nada al respecto las consecuencias por el cierre de los talleres serán las siguientes:

Desempleo de artesanos pirotécnicos: Se estima que en promedio laboran de 7 a 8 personas por cohetería, si se sabe que existen aproximadamente 132 coheterías a nivel nacional, significa que si la pirotecnia desaparece aproximadamente 990 personas se quedarían sin trabajo. El desempleo aumentaría los índices de pobreza en el país.

Disminución de la Producción Nacional: Con el cierre de los talleres se disminuirá el consumo de productos nacionales, las exportaciones disminuirían drásticamente y para suplir la demanda nacional se tendrían que aumentar las importaciones.

b) TALLERES PIROTÉCNICOS FABRICANDO DE MANERA CLANDESTINA

Actualmente muchas coheterías han optado por mantener la clandestinidad como forma trabajo y de esta forma evitar las posibles multas y decomisos por parte de la Policía Nacional Civil. A futuro la clandestinidad será el único modo posible de trabajo para todas aquellos talleres que no cuenten con permisos de fabricación, sin embargo este fenómeno trae as siguientes consecuencias:

Muertes, lesionados y pérdidas materiales en talleres clandestinos: Por no contar con las condiciones mínimas de seguridad, la siniestralidad en talleres clandestinos es elevada.

Sanciones económicas por parte de las autoridades: Las autoridades al percatarse de una cohetería que trabaja sin su permiso respectivo están en toda su facultad de imponer multas o efectuar y efectuar decomisos de materiales y productos.

Fabricación de productos prohibidos: Aunque productos como el silbador y fulminante han sido prohibidos por la legislación nacional, muchos talleres clandestinos siguen produciéndolos, este fenómeno perdurara si el problema no se soluciona y traerá como consecuencia consumidores lesionados.

Contrabando de Materias Primas: Es indispensable el poseer permiso de fabricación para poder comprar materias primas a proveedores autorizados, actualmente muchas coheterías clandestinas recurren al contrabando como forma de obtener los materiales para fabricación de sus productos.

2.3. ANALISIS DE PROBLEMAS POR MEDIO DEL ARBOL DE PROBLEMAS

Habiendo identificado las causas y efectos del problema, estos pueden serán analizados por medio del árbol del problema con el fin de:

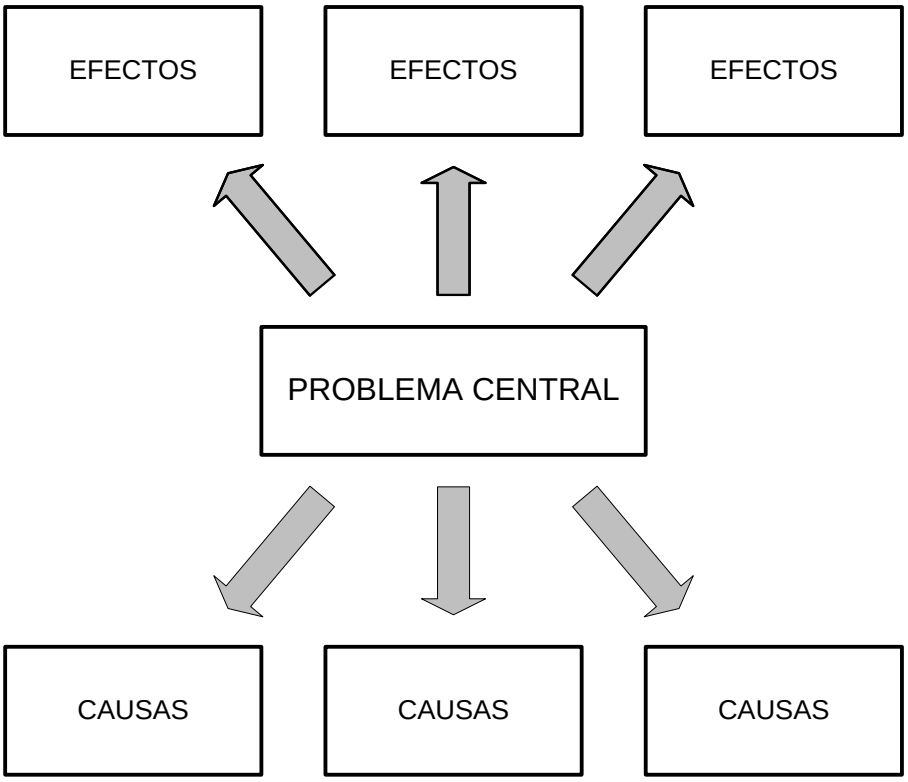
- Analizar la situación actual relacionada con el problema de desarrollo seleccionado.

[54] Los productos prohibidos a principios del año 2007 fueron el silvador y el fulminante, productos que tenían gran demanda y por lo tanto eran producidos por muchas coheterías.

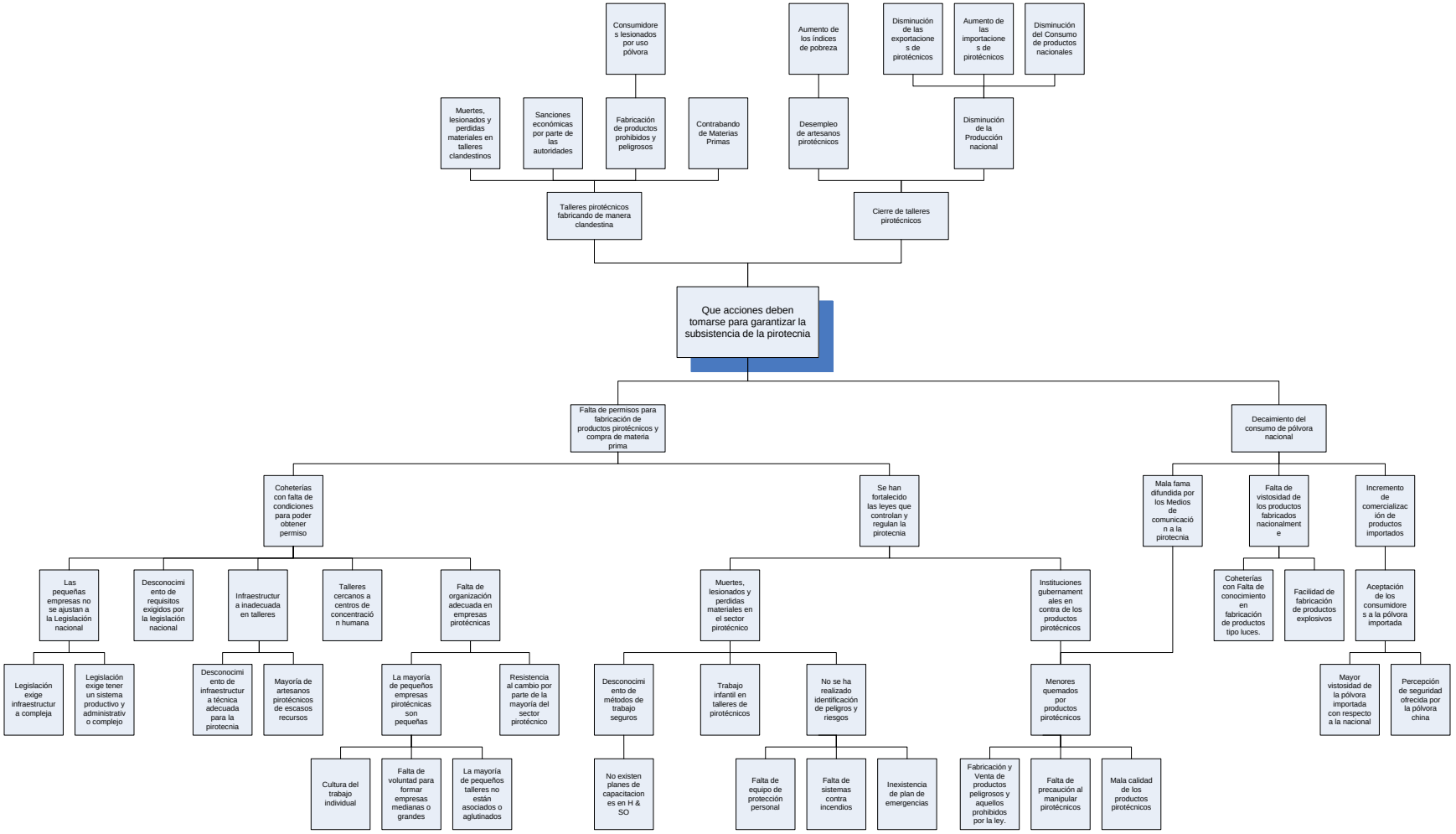
- Identificar los problemas principales en torno al problema de desarrollo y las relaciones causa-efecto entre ellos.
- Visualizar las relaciones de causalidad y sus interrelaciones en un diagrama (árbol de problemas).

La lógica del diagrama del árbol de problemas es:
Hacia abajo se representan las causas posibles del problema central. A su vez, se buscan las causas de las primeras causas, construyendo un árbol que tiene como tronco al problema central, como ramas a los efectos del problema y como raíces a las causas del problema. La estructura del árbol la define el establecimiento de las relaciones de causa – efecto existentes alrededor del problema central.

EL siguiente esquema representa lo explicado en el párrafo anterior:



El Árbol de problemas se detalla a continuación:

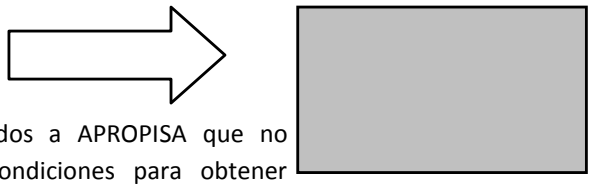

Que acciones deben tomarse para garantizar la subsistencia de la pirotecnia
Consumidores lesionados por uso pólvora
Aumento de los índices de pobreza
Disminución de las exportaciones de pirotécnicos
Aumento de las importaciones de pirotécnicos
Disminución del Consumo de productos nacionales
Muertes, lesionados y perdidas materiales en talleres clandestinos
Sanciones económicas por parte de las autoridades
Fabricación de productos prohibidos y peligrosos
Contrabando de Materias Primas
Desempleo de artesanos pirotécnicos
Disminución de la Producción nacional
Talleres pirotécnicos fabricando de manera clandestina
Cierre de talleres pirotécnicos
Falta de permisos para fabricación de productos pirotécnicos y compra de materia prima
Decaimiento del consumo de pólvora nacional
Coheterías con falta de condiciones para poder obtener permiso
Se han fortalecido las leyes que controlan y regulan la pirotecnia
Mala fama difundida por los Medios de comunicación a la pirotecnia
Falta de vistosidad de los productos fabricados nacionalmente
Incremento de comercialización de productos importados
Las pequeñas empresas no se ajustan a la Legislación nacional
Desconocimiento de requisitos exigidos por la legislación nacional
Infraestructura inadecuada en talleres
Talleres cercanos a centros de concentración humana
Falta de organización adecuada en empresas pirotécnicas
Muertes, lesionados y perdidas materiales en el sector pirotécnico
Instituciones gubernamentales en contra de los productos pirotécnicos
Coheterías con Falta de conocimiento en fabricación de productos tipo luces.
Facilidad de fabricación de productos explosivos
Aceptación de los consumidores a la pólvora importada
Legislación exige infraestructura compleja
Legislación exige tener un sistema productivo y administrativo complejo
Desconocimiento de infraestructura técnica adecuada para la pirotecnia
Mayoría de artesanos pirotécnicos de escasos recursos
La mayoría de pequeños empresas pirotécnicas son pequeñas
Resistencia al cambio por parte de la mayoría del sector pirotécnico
Desconocimiento de métodos de trabajo seguros
Trabajo infantil en talleres de pirotécnicos
No se ha realizado identificación de peligros y riesgos
Menores quemados por productos pirotécnicos
Mayor vistosidad de la pólvora importada con respecto a la nacional
Percepción de seguridad ofrecida por la pólvora china
Cultura del trabajo individual
Falta de voluntad para formar empresas medianas o grandes
La mayoría de pequeños talleres no están asociados o aglutinados
No existen planes de capacitaciones en H & SO
Falta de equipo de protección personal
Falta de sistemas contra incendios
Inexistencia de plan de emergencias
Fabricación y Venta de productos peligrosos y aquellos prohibidos por la ley.
Falta de precaución al manipular pirotécnicos
Mala calidad de los productos pirotécnicos

2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Tomando en cuenta los puntos anteriores, el planteamiento del problema será el siguiente:

ESTADO A

Talleres afiliados a APROPISA que no reúnen las condiciones para obtener permisos de fabricación y operan de manera ilegal.



ESTADO B

Talleres afiliados a APROPISA que disponen de herramientas para interpretar y aplicar las normas para la obtención de permisos de fabricación.

Por lo que se formula el problema de la siguiente manera:

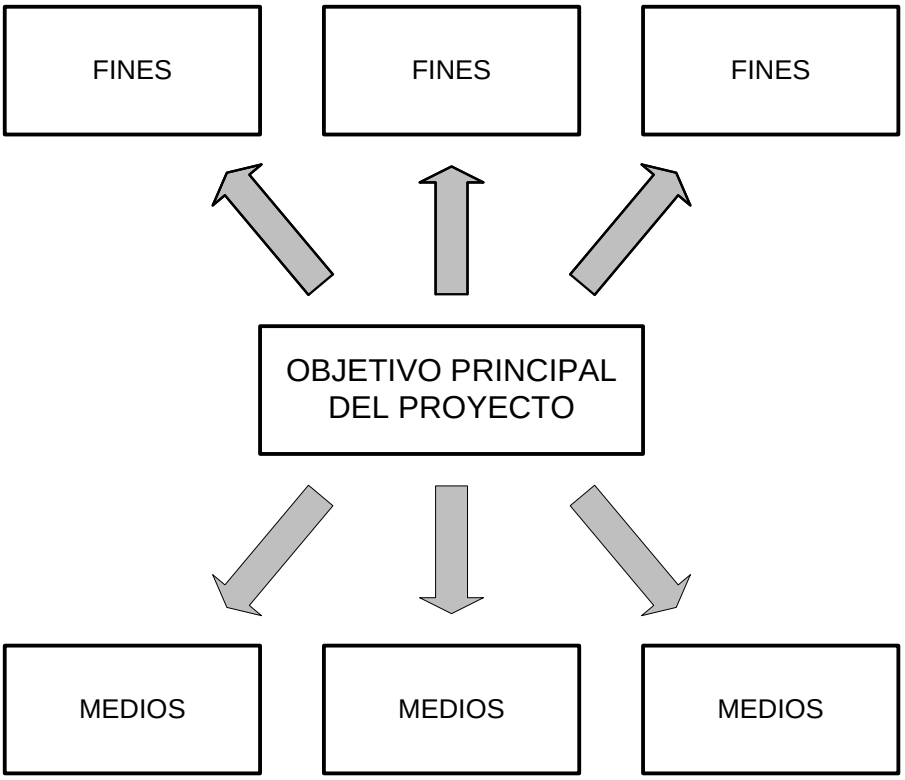
¿Qué acciones deben tomarse para contribuir a que los talleres pirotécnicos afiliados a APROPISA llenen las condiciones que les permitan obtener permisos de fabricación, salvaguardar la vida de los trabajadores y encontrar una nueva forma de hacer negocios para garantizar la subsistencia de talleres afiliados?

3. ANALISIS DE OBJETIVOS POR MEDIO DEL ARBOL DE OBJETIVOS.

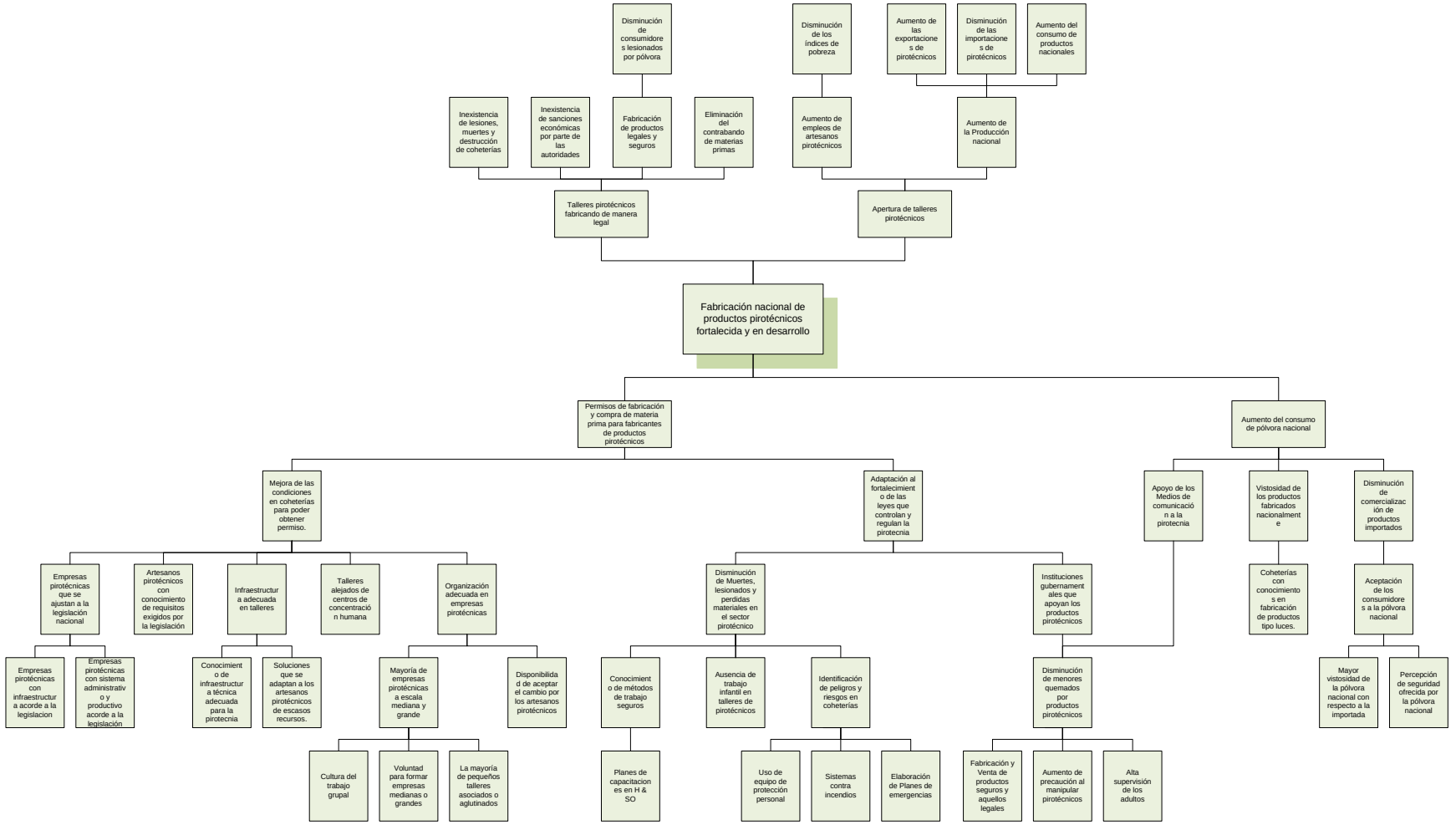
A partir de las situaciones negativas percibidas en el Árbol de Problemas, se establecen estados positivos a ser alcanzados para la resolución de los problemas anteriormente identificados. Estos estados positivos están relacionados en la misma forma en que se estructuro el Árbol de Problemas, es otras palabras, el cumplimiento de los objetivos de nivel inferior implican el logro de objetivos de orden superior, hasta llegar a cumplir el objetivo principal del proyecto y lograr los efectos o fines perseguidos.

La lógica del diagrama de árbol de objetivos es:
Mediante la conversión de la secuencia encadenada de abajo hacia arriba de causas–efectos del árbol de problemas, el árbol de objetivos se transforma en un flujo interdependiente de medios–fines. Los medios fundamentales se especifican en el nivel inferior, formando las raíces del árbol y los fines se especifican en la parte superior formando las ramas, más propiamente son los objetivos de la posible solución.

El siguiente esquema representa lo explicado en el párrafo anterior:



La importancia de elaborar el árbol de objetivos es que este brinda las pautas para poder encontrar posteriormente la solución más adecuada al problema al plantear los objetivos necesarios para solucionar dicho problema. El Árbol de objetivos se detalla a continuación:


Disminución de consumidores lesionados por pólvora
Disminución de los índices de pobreza
Aumento de las exportaciones de pirotécnicos
Disminución de las importaciones de pirotécnicos
Aumento del consumo de productos nacionales
Inexistencia de lesiones, muertes y destrucción de coheterías
Inexistencia de sanciones económicas por parte de las autoridades
Fabricación de productos legales y seguros
Eliminación del contrabando de materias primas
Aumento de empleos de artesanos pirotécnicos
Aumento de la Producción nacional
Talleres pirotécnicos fabricando de manera legal
Apertura de talleres pirotécnicos
Fabricación nacional de productos pirotécnicos fortalecida y en desarrollo
Permisos de fabricación y compra de materia prima para fabricantes de productos pirotécnicos
Aumento del consumo de pólvora nacional
Mejora de las condiciones en coheterías para poder obtener permiso.
Adaptación al fortalecimiento de las leyes que controlan y regulan la pirotecnia
Apoyo de los Medios de comunicación a la pirotecnia
Vistosidad de los productos fabricados nacionalmente
Disminución de comercialización de productos importados
Empresas pirotécnicas que se ajustan a la legislación nacional
Artesanos pirotécnicos con conocimiento de requisitos exigidos por la legislación
Infraestructura adecuada en talleres
Talleres alejados de centros de concentración humana
Organización adecuada en empresas pirotécnicas
Disminución de Muertes, lesionados y perdidas materiales en el sector pirotécnico
Instituciones gubernamentales que apoyan los productos pirotécnicos
Coheterías con conocimientos en fabricación de productos tipo luces.
Aceptación de los consumidores a la pólvora nacional
Empresas pirotécnicas con infraestructura acorde a la legislacion
Empresas pirotécnicas con sistema administrativo y productivo acorde a la legislación
Conocimiento de infraestructura técnica adecuada para la pirotecnia
Soluciones que se adaptan a los artesanos pirotécnicos de escasos recursos.
Mayoría de empresas pirotécnicas a escala mediana y grande
Disponibilidad de aceptar el cambio por los artesanos pirotécnicos
Conocimiento de métodos de trabajo seguros
Ausencia de trabajo infantil en talleres de pirotécnicos
Identificación de peligros y riesgos en coheterías
Disminución de menores quemados por productos pirotécnicos
Mayor vistosidad de la pólvora nacional con respecto a la importada
Percepción de seguridad ofrecida por la pólvora nacional
Cultura del trabajo grupal
Voluntad para formar empresas medianas o grandes
La mayoría de pequeños talleres asociados o aglutinados
Planes de capacitaciones en H & SO
Uso de equipo de protección personal
Sistemas contra incendios
Elaboración de Planes de emergencias
Fabricación y Venta de productos seguros y aquellos legales
Aumento de precaución al manipular pirotécnicos
Alta supervisión de los adultos

Como se puede observar en el árbol de problemas, partiendo del problema principal, sus causas y sus efectos, se formulan los objetivos del proyecto.
Por lo tanto el objetivo principal de la solución del problema es el siguiente:

"Diseñar una solución para que la Fabricación nacional de productos pirotécnicos se fortalezca y desarrolle"

Por otro lado, los objetivos específicos o medios necesarios para alcanzar el objetivo principal son los siguientes:

1. Proponer medios para que las Empresas pirotécnicas posean infraestructura acorde a la legislación.
2. Desarrollar en los miembros del sector el conocimiento de la infraestructura técnica adecuada para la pirotecnia.
3. Conseguir que las empresas pirotécnicas se alejen de los centros de concentración humana.
4. Proponer sistemas administrativo y productivo acorde a la legislación para que las Empresas pirotécnicas los adopten.
5. Desarrollar en los artesanos pirotécnicos los conocimientos de requisitos exigidos por la legislación para el correcto funcionamiento de sus empresas.
6. Proponer soluciones que se adaptan a los artesanos pirotécnicos de escasos recursos.
7. Concientizar la Cultura del trabajo grupal en el sector pirotécnico para formar la voluntad de crear empresas medianas o grandes.
8. Proponer los medios necesarios para que la mayoría de pequeñas empresas pirotécnicas se agrupen o asocien.
9. Lograr disponibilidad para que los artesanos pirotécnicos acepten el cambio
10. Proponer planes de capacitaciones en Higiene y Seguridad Ocupacional.
11. Determinar el equipo de protección personal adecuado para el trabajo con pirotécnicos
12. Elaboración de sistemas de combate contra incendios y planes de emergencias para las empresas pirotécnicas.
13. Proponer la fabricación y venta de productos seguros y aquellos legales.
14. Aumentar en los usuarios la precaución al manipular pirotécnicos y alta supervisión de los adultos a los menores.
15. Desarrollar en los usuarios una percepción de seguridad ofrecida por los productos nacionales.

Es de hacer notar que resulta muy complicado que una propuesta de solución logre todos los objetivos especificados, por lo cual la decisión óptima será aquella que consiga desarrollar la mayoría de dichos objetivos.

Beneficios de se obtendrán con el Proyecto

Los beneficios que se obtendrán con el proyecto son las consecuencias positivas que se lograran al solucionar el problema principal, o dicho de otra forma, el fin que se persigue con el proyecto:

- Inexistencia de lesiones, muertes y destrucción de talleres.
- Inexistencia de sanciones económicas por parte de las autoridades a los talleres.
- Eliminación del contrabando de materias primas
- Disminución de consumidores lesionados por pólvora por la fabricación de pólvora segura.
- Aumento de las exportaciones de pirotécnicos.
- Disminución de los índices de pobreza.
- Disminución de las importaciones de pirotécnicos.
- Aumento del consumo de productos nacionales.

D. LOS DIFERENTES MODELOS DE ORGANIZACIÓN.

1. MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA

INTRODUCCIÓN

Una de las características más importantes del sector pirotécnico es que los talleres artesanales por lo general no sobrepasan de 8 miembros, esto quiere decir que la mayoría de empresas son pequeñas o medianas.
La legislación nacional al establecer los requisitos con que debe contar cada empresa fabricante de productos pirotécnicos (sistemas productivos, administrativos, infraestructura, etc.) deja con muy pocas oportunidades a todas aquellas empresas con menos de 8 miembros. Es aquí donde se vuelve importante las alianzas la asociación con otras empresas para lograr ser más competitivo.

El modelo de empresa tecnificada es una alternativa para todos aquellos pequeños y medianos talleres artesanales pirotécnicos consientes que escasamente cumplirán los requisitos establecidos por la legislación nacional si siguen trabajando de forma independiente, es aquí donde se vuelve fundamental la asociatividad para el beneficio mutuo a fin de ser más competitivo y lograr la subsistencia en el mercado.

DEFINICIÓN

El concepto de empresa tecnificada representa para nuestra economía una alternativa tanto en la estructura como en la visión de negocios. La apertura comercial, para la cual nuestro aparato productivo aún no está preparado tanto en el sector detallista como en el sector productivo, nos situó en un marco económico donde la empresa enfrenta altos niveles de competitividad.

La gran problemática de la micro, pequeña y mediana empresa, es la parte financiera, la liquidez, esa es la parte urgente a solucionar. Muchos de los empresarios se dedican a tapar y destapar hoyos para solucionar el problema. El día de hoy el que tiene liquidez, es el amo de los negocios, normalmente es el costo de oportunidad; hay que considerar que el 90% no tiene liquidez y solamente a un 10% le sobra la liquidez. Es un punto clave en la oferta y la demanda.
La parte importante, en el mundo de los negocios, es el ser competitivo, la visión hacia el mercado.

Consideramos que las alianzas estratégicas son la solución del país, sobre todo para la micro, mediana y pequeña empresa. Hay muchas formas de asociar y de llevar a cabo alianzas estratégicas, por lo que se necesita encontrar la que más se adapte a nuestra idiosincrasia latina, pues no se sabe trabajar en equipo, no se sabes compartir, y se es muy individualistas.

¿Qué motivos pueden tener las empresas para cooperar entre sí?

- Ello puede permitir a las PYME (pequeña y micro empresa) acceder rápidamente a las ventajas de la economía de escala de empresas más grandes sin incurrir en los consiguientes gastos fijos.
- La ausencia de formalidad en los acuerdos puede permitirles responder a las oportunidades y cambios del mercado con mayor rapidez que sus rivales empresariales de mayor dimensión.
- Desde la perspectiva de la economía de innovación, la cooperación entre empresas es un rasgo crucial ya que la tecnificación es un proceso acumulativo que implica un aprendizaje en la práctica, el uso y la interacción, y a menudo produce un rendimiento creciente. El aprendizaje por interacción reviste

particular importancia, y el énfasis que le asigna la economía de la innovación está respaldado por argumentos tanto empíricos como teóricos.

- La empresa tecnificada está relacionada directamente con la cadena de valor del bien que se elabora; puede incluir desde la extracción y obtención de materias primas, hasta la comercialización de los productos terminados. Es una empresa "más grande" que incluye a pequeñas unidades productivas, de tal manera que los resultados globales de todas las unidades sean mayores que la suma de las capacidades individuales de las mismas (sinergia).

OBJETIVOS DE LA EMPRESA TECNIFICADA

- Gestionar el financiamiento.
- Comprar de manera conjunta materias primas e insumos.
- Vender de manera consolidada los productos fabricados.
- Introducir el modelo de tecnificación en toda la cadena de valor de las empresas miembros.
- Elevar la competitividad de las empresas micro, pequeñas y medianas asociadas.
- Incrementar la eficiencia e Inducir la especialización de las empresas en algunas de las diferentes etapas del proceso productivo, que den como resultado un producto altamente diferenciado por calidad, precio y oportunidad de entrega.
- Consolidar la presencia de la micro, pequeña y mediana empresa en el mercado Interno e Incrementar su participación en el de exportación.

VENTAJAS DE LA TECNIFICACION

- Eleva la competitividad de las empresas asociadas.
- Provee a los integrantes todos los conocimientos y procesos técnicos para producir, comercializar acorde a los requerimientos del estado acordes a los propósitos de eficientización.
- Crea economías de escala para sus asociados, derivadas de una mayor capacidad de negociación para comprar, producir y vender.
- Se facilita al acceso a servicios especializados a bajo costo, ya que éstos se pagan de manera común entre los asociados.
- Evita la duplicidad de inversiones, al estar en condiciones de adquirir a nombre y cuenta de sus asociados y de forma común activos fijos, incluso de renovar o innovar la maquinaria y el equipo.
- Disminuye los costos directos e indirectos asociados a incapacidades o perdida de productos debido a accidentes de trabajo.
- Propicia la especialización de los asociados en determinados procesos y productos con ventajas comparativas.
- Favorece la concurrencia a mercados más amplios al consolidar la producción de sus asociados.
- Mantiene la individualidad de los empresarios en las decisiones internas de sus empresas.
- Esta forma de organización empresarial tiene flexibilidad para adaptarse a cualquier actividad económica.

DESVENTAJAS DE LAS EMPRESAS TECNIFICADAS

La asociación de núcleos empresariales en una conglomeración empresa tecnificada, no sólo puede traer consigo beneficios a los sectores empresariales. La mala planificación y la falta de estudios sobre la factibilidad pueden provocar un mala perspectiva del mismo, conduciendo a la falta de afiliados y al poco interés de parte de los empresarios.

Las desventajas son:

- Al haber una mala planificación tanto espacial como comercial, los afiliados a la empresa tecnificada pueden perder factibilidad industrial, y perder sus componentes haciendo caer a todos sus afiliados.
- La falta de estudios y proyectos pueden hacer que la planificación de una empresa económica no posea la suficiente atracción para el sector empresarial, limitando la cantidad de artesanos pirotécnicos que ingresen a éste.

FORMA DE TRABAJO APLICADO A LA PIROTÉCNIA

Como se menciono anteriormente la gran mayoría de empresas pirotécnicas escasamente poseen más de 8 miembros, es decir la mayoría de empresas pirotécnicas son pequeñas o micro. Esto ocasiona una gran desventaja, principalmente frente a una legislación que está diseñada para dejar trabajar a aquellas empresas que reúnan una serie de requisitos muy difíciles de cumplir, especialmente para aquellas pequeñas y micro empresas pirotécnicas.

La asociatividad resulta una de las más lógicas alternativas para la subsistencia del sector frente a los retos que se presentan actualmente.
Pequeños, medianos o micro productores de productos pirotécnicos (sub-empresas) podrán asociarse a fin de formar la empresa tecnificada la cual podrá adquirir maquinaria, equipo y activos fijos en general para las actividades de producción.

La empresa tecnificada cumplirá con todos los requisitos exigidos por la legislación nacional para poder optar por un permiso para fabricación, lo cual implica tener una planta donde fabricara sus productos.

Una parte importante aplicado a la pirotecnia nacional será el determinar la factibilidad económica de llevar a cabo un proyecto de este tipo.

Con la creación de un modelo de empresa tecnificada se lograra ser más competitivo, aumentar la productividad, la variedad de productos, la participación en el mercado, y lo que es más importante se rescatará al sector pirotécnico de la tendencia a desaparecer.

2. MODELO DE EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la gran mayoría de empresas artesanales dedicadas a la fabricación de productos pirotécnicos no poseen permisos vigentes otorgados por el Ministerio de la Defensa, debido a los siguientes factores:

a. Negativa del Ministerio de la Defensa a otorgar permiso por no reunir las condiciones necesarias.
b. Falta de iniciativa de parte de los dueños de las coheterías por optar a un permiso.
c. Falta de conocimiento de la manera adecuada[55] de cómo debe funcionar una empresa pirotécnica.
d. Resistencia o temor a los cambios que puede ocasionar el optar por un permiso.

[55] En base a los requisitos impuestos por el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos"

Estos factores sumados al escaso nivel educativo y técnico de las personas han ocasionado una crisis en el sector que amenaza con la desaparición de la mayoría de empresas artesanales pirotécnicas.

En la "Ley de control y regulación de armas, municiones, explosivos y artículos similares" y el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos" se detallan los requisitos mínimos con que debe contar una empresa pirotécnica para poder optar por un permiso, dichos requisitos son tomados en cuenta por la comisión técnica que tiene cede en el Ministerio de la Defensa para dar el visto bueno en cuanto a permisos de fabricación se refiere.

Sin embargo aunque todo está escrito en la legislación nacional, a los miembros del sector pirotécnico les resulta muy difícil poder comprender y por lo tanto llevar a la práctica la forma óptima (tanto física como administrativa) que deben poseer las plantas productoras de pirotécnicos.

Por este motivo surge la solución planteada del Modelo de Empresa Tecnificada de Productos Pirotécnicos para brindar, como su nombre lo indica, un modelo a seguir por los artesanos pirotécnicos dueños de talleres a fin de copiar la idea en sus propios negocios.

DEFINICIÓN

El Modelo de Empresa Pirotécnica Salvadoreña debe ser aquel que sin lugar a dudas que deje al lado el concepto de micro y pequeña empresa de trabajo, resulta vital para la supervivencia pensar en una empresa mediana o grande que pueda subsistir en un medio tan competitivo.

Un Modelo de empresa Pirotécnica es aquella que posee una gran división del trabajo orientada a la fabricación de diversidad de productos que brinden auto sostenibilidad a la misma. Específicamente en el área de producción, las fases están bien delimitadas y hay una especialización en el trabajo que realizan los operarios.

Su constitución es una sociedad anónima de capital variable.

OBJETIVOS

Los principales objetivos que persigue el modelo de empresa están orientados a la infraestructura que debe poseer:

1. Integración: Es necesario que todos los recursos estén unidos. Para trabajar en forma conjunta y proponer la mejor distribución posible.
2. Utilización: La utilización eficiente del equipo, personal obrero, así como también los espacios que componen las empresas.
3. Uniformidad: las áreas o fases de procesos que componen las empresas pirotécnicas estarán bien definidas, cada área estará separada por paredes o divisiones acordes a lo especificado en la legislación nacional, contarán con el piso adecuado, pasillos para una mejor circulación de material, producto y personal que labora.
4. Cercanía: las distancias entre las áreas serán acordes a las que impuestas por el Reglamento Especial.
5. Orden: las empresas pirotécnicas tendrán un flujo de trabajo para evitar retrasos. Las áreas de trabajo estarán limpias.
6. Comodidad: proporcionar al empleado comodidad en el área de trabajo, que exista un ambiente seguro y confiable de trabajo, tomando en cuenta el tipo de material que manejan.
7. Satisfacción y Seguridad: es necesario en todas las empresas proporcionar seguridad, más en la empresa pirotécnica por la manipulación de la pólvora así como la satisfacción de los empleados al realizar su trabajo, esto trae consigo mayores beneficios a los trabajadores y a la empresa al mejorar la productividad y los ingresos económicos.

8. Permisos de Funcionamiento: Con todos los requisitos de funcionamiento cumplidos, se buscara que la planta reúna las condiciones para que pueda optar fácilmente por el permiso de funcionamiento otorgado por el Ministerio de Defensa.
9. Innovación: Se hará especial énfasis en la innovación de nuevos productos por medio del área de Investigación y Desarrollo.
10. Estandarización: Se buscara estandarizar los procesos de fabricación, especialmente aquellos que corresponden a fabricación de luces.

VENTAJAS

- Con el diseño óptimo de la empresa es posible optar fácilmente por el permiso de funcionamiento.
- Debido a que se hace especial énfasis en la innovación de productos, se puede ser más competitivo en el mercado.
- Con los procesos estandarizados es posible una capacitación adecuada para tanto para los nuevos como para los antiguos trabajadores de la empresa.
- Reducción de accidentes y enfermedades por poseer las condiciones adecuadas de trabajo.
- Apoyo por parte de instituciones gubernamentales que miran en la empresa un modelo a seguir.
- Especialización en el trabajo por parte de los trabajadores
- Por ser una empresa formalmente establecida se puede optar por créditos otorgados por los proveedores y financiamiento.

DESVENTAJAS

- Pocas empresas que quieran asociarse o fusionarse para formar una empresa más grande.
- Resistencia al cambio del modo de trabajo antiguo que brinda condiciones de trabajo inseguras y peligrosas.
- Dificultad de poseer un financiamiento para la inversión inicial del proyecto.
- Falta de personal técnico calificado para llevar a cabo un proyecto de este tipo.

APLICABILIDAD A LA PIROTÉCNIA

El modelo de empresa resulta una solución viable para un sector que no tiene una idea clara de la correcta forma de trabajo que debe tener una verdadera empresa pirotécnica. Entre otros puntos los requisitos que debe poseer una empresa pirotécnica (basándonos en la legislación Nacional) son los siguientes:

Sistemas de Control

Muchos de los sistemas propuestos por el Reglamento Especial corresponden a Sistemas de control de producción, la propuesta además de contar con todos estos sistemas se anexaran otros que serán de ayuda para el óptimo funcionamiento de la empresa pirotécnica. Algunos de estos serán:

- Sistema de Inventarios: detallando cantidad exportada, importada, vendida, dañada, almacenada, rechazada, etc.
- Sistema de Control de Producción: Se detallara cantidad producida, cantidad de materia prima utilizada, desperdicios, reprocesos, etc.
- Sistema de Compras y ventas: En este se especificará las cantidades de producto vendido, personas a quienes se les vendió, proveedores locales y extranjeros, etc.
- Sistema de Contabilidad: Se detallaran todos los movimientos financieros que realice la empresa.

Tamaño Optimo de la Planta

Con todos los requisitos impuestos por la legislación nacional para las plantas pirotécnicas, resulta evidente lo difícil para una micro o pequeña empresa pirotécnica adaptarse a las condiciones de trabajo exigidas, razón por la cual el proyecto buscara encontrar el tamaño optimo que debe tener un planta productora.

Diseño de las Instalaciones

Las instalaciones serán diseñadas siguiendo de manera estricta los requisitos impuestos por el Reglamento Especial, especialmente las distancias que deben guardar las diferentes áreas que conformarán la planta. Entre estas áreas podemos mencionar:

- Áreas de las diferentes fases de producción
- Áreas de preparación de mezcla
- Áreas de bodegas
- Áreas verdes
- Áreas de pruebas de calidad
- Áreas de servicios administrativos
- Áreas de servicios auxiliares

Manuales de Fabricación de Productos

Los procesos de fabricación de los productos pirotécnicos serán estandarizados en los manuales de fabricación a fin de poder elaborar de forma apropiada mezclas de pólvora, ensambles y sub ensambles de los productos, manipulación adecuada, etc.

Investigación Y Desarrollo

Como se menciono anteriormente la innovación constante es pieza clave del éxito de toda empresa, el modelo de empresa poseerá un área dedicada a la I&D con el fin de mejorar y crear nuevos productos atractivos para las personas.

Manuales Organizativos

Los manuales organizativos serán creados a fin de poder conocer el funcionamiento administrativo de los diferentes puestos que conformaran la empresa modelo.

3. MODELO DE EMPRESA EMPRENDEDORA DE PRODUCTOS PIROTECNICOS

INTRODUCCION

El proceso de creación de nuevas empresas es algo de mucho cuidado, mas así como puede verse con facilidad como manejarlo, con la misma simplicidad puede vérselo fracasar.

El proceso de creación de nuevas empresas debe ser algo gradual y requiere de madurez paulatina en todas las fases que consideramos como fundamentales, tanto del emprendedor y futuro empresario, como de la institución, equipo o personas acompañantes.

DEFINICION

El emprendedurismo es la capacidad de las personas para crear nuevas empresas u organizaciones económicas y sociales

Sinónimo de empresarialidad, cuando se refiere únicamente a la creación de nuevas empresas.

OBJETIVOS DEL MODELO EMPRENDEDOR

1. Brindar las herramientas necesarias para que una persona natural o jurídica pueda concretizar una iniciativa de negocio.
2. Desarrollar las competencias para ser emprendedor mediante el aprendizaje de cómo iniciar y mantener una empresa (empresarialidad).
3. Desarrollar competencias para ser emprendedor en la vida (intraemprendedurismo).
4. Ampliar el conocimiento sobre la importancia del emprendedurismo en la sociedad.

La motivación y sus riesgos

La motivación necesaria para decidir iniciar este proceso por parte de un emprendedor puede ser originada de varias maneras, entre otras:

- La carencia de oportunidades laborales.
- El deseo de ser autónomos en nuestro trabajo.
- El deseo de trabajar para nosotros mismos y no para los demás
- El identificar una oportunidad empresarial que se puede aprovechar
- El deseo de disponer de un horario más flexible de trabajo.

En momentos de recesión económica y como consecuencia de altos índices de desempleo, los Estados tratan de recurrir a este tipo de empresas como posibles dinamizadores rápidos de la reactivación económica y para la generación de oportunidades de laborales.

Una condición riesgosa para el emprendedor es el no disponer de un acompañamiento adecuado a la consolidación de su iniciativa. La sola identificación de una posible oportunidad, muy probablemente hecho ello con un enfoque de satisfacción de una necesidad laboral, o del decidido y tozudo empuje de la persona, no son suficientes garantes del éxito del emprendimiento.

Sumando condiciones riesgosas existe también el concepto de "suficiente solvencia empresarial": todos nos creemos buenos administradores, mas aun si disponemos de un título profesional en cualquier disciplina, luego consideramos poseer los conocimientos necesarios para emprender iniciativas exitosas solos, negando la participación del acompañamiento.

Con respecto a este necesario acompañamiento se presentan otras condiciones que limitan su participación; una de ellas es el "celo" del emprendedor por la iniciativa, ante el temor de ser tomada y replicada con anticipación a su persona, y la segunda son los costos del acompañamiento.

La mayoría, sino todas las opciones de riesgo posible para el emprendedor empresarial, podrían ser minimizadas de existir un sistema de apoyo que de manera integral acompañe a los emprendedores. La integralidad de este sistema se fundamenta en el hecho de que la nueva iniciativa empresarial debe poseer un acompañamiento calificado en todas las fases de este delicado proceso: creación, consolidación y estabilización. Proceso siguiente en materia de apoyo será el dirigido al desarrollo y crecimiento de la nueva organización empresarial.

"No importa lo pequeñas que sean…lo importante es que tengan sus raíces bien ancladas".

VENTAJAS

El emprendedurismo contribuye al crecimiento económico en la medida que:

- Estimula el surgimiento de nuevas empresas y empleos.
- Posibilita a las personas una manera distinta de desenvolverse en la sociedad que ayuda a potenciar la innovación y la mejora continua.

DESVENTAJAS

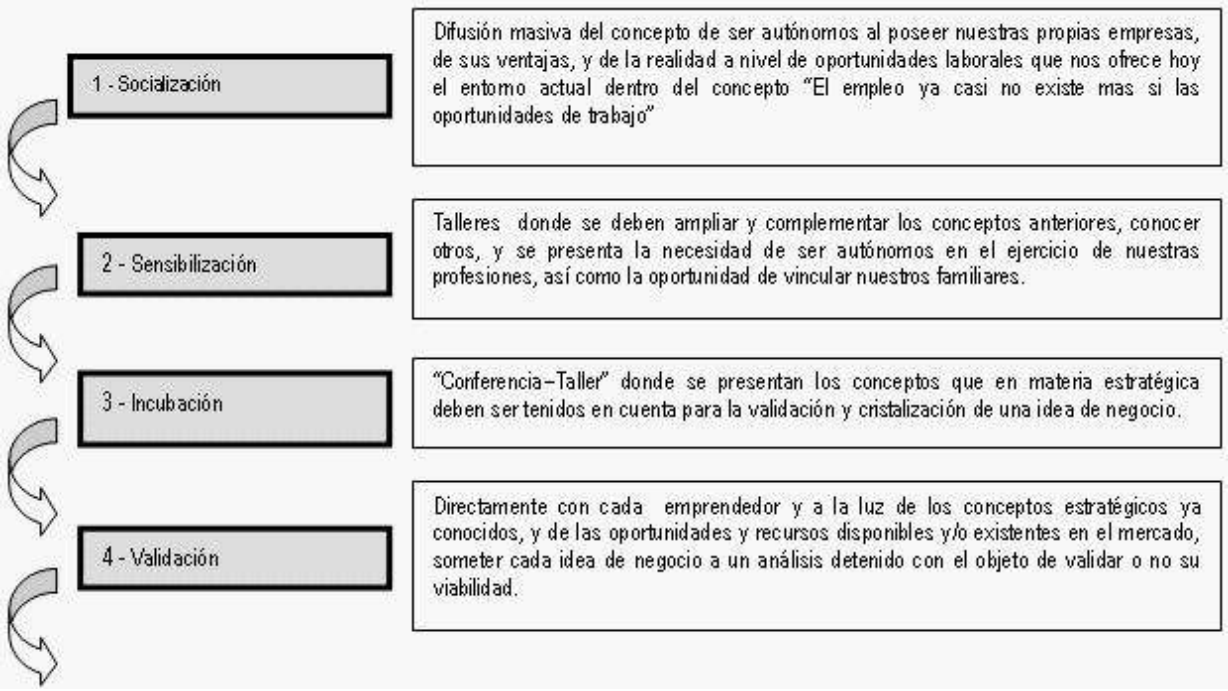
Hay una diferencia importante entre la micro y la pequeña empresa:

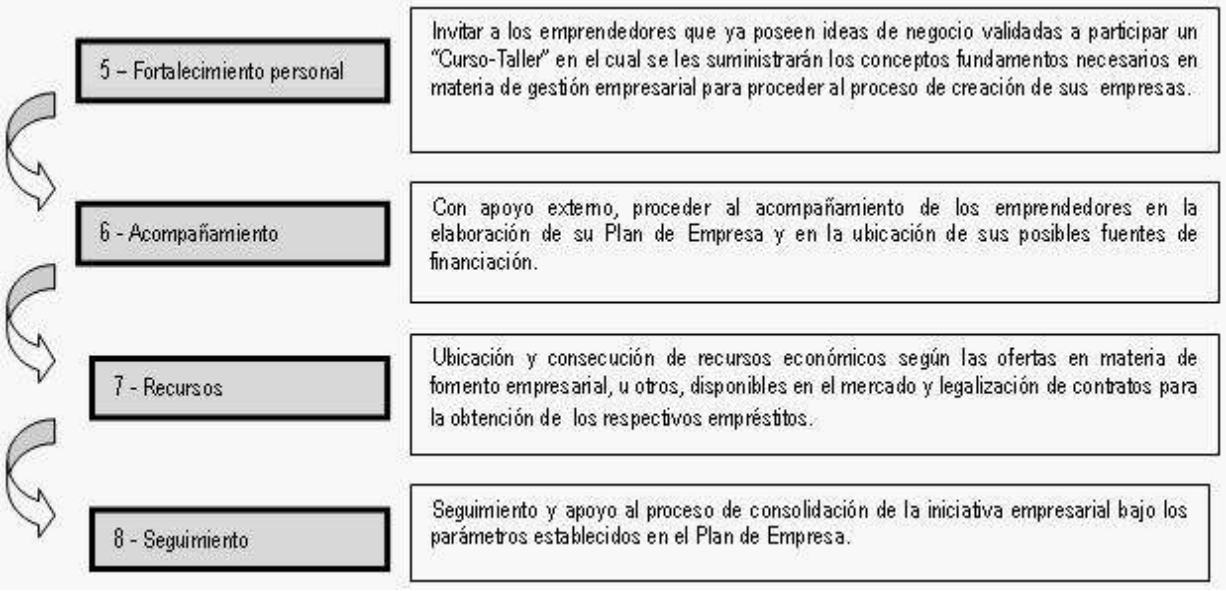
- Las microempresas de subsistencia tienen características que limitan su capacidad emprendedora
- Una de cada tres empresas de subsistencia manifiesta alguna aptitud emprendedora
- La presencia del emprendedurismo es mayor entre más grande sea el tamaño de la empresa

Proceso de Creación

Debe ser enfocado como un sistema integral de apoyo al proceso de creación de nuevas organizaciones empresariales.

Para ello lo concebimos como un modelo el cual debe suministrar suficiente cobertura así como el garantizar que cada una de las fases presentadas sea identificada con suficiente claridad, tanto en sus objetivos como en su posición e importancia dentro del proceso global, con el objeto de garantizar su éxito.





4. MODELO DE COOPERATIVA

DEFINICION.

Cooperativa es: "Una organización en unión libre e independiente de personas, que voluntariamente y democráticamente desean administrar una propiedad en común para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales"

Además, "Una Cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido voluntariamente para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada"

Objetivos de las Cooperativas

a) Procurar mediante el esfuerzo propio y la ayuda mutua el desarrollo y mejoramiento social, económico y cultural de sus asociados y de la comunidad, a través de la gestión democrática en la producción y distribución de los bienes y servicios.

b) Representar y defender los intereses de sus asociados.

c) Prestar, facilitar y gestionar servicios de asistencia técnica a sus asociados.

d) Fomentar el desarrollo y fortalecimiento del movimiento cooperativo a través de la integración económica y social de éste.

e) Contribuir con el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP), y demás organismos del Estado relacionados con el movimiento cooperativo, en la formulación de planes y políticas vinculadas al cooperativismo.

Clasificación de las Cooperativas

Debido a las exigencias tanto económicas como sociales, que en determinado momento se han presentado, el cooperativismo como tal se ha ramificado en diversos tipos, con el propósito de cubrir necesidades de sus asociados.

De acuerdo al artículo 7 de la Ley General de Asociaciones Cooperativas, la cual toma como base la actividad económica que desarrollan, las cooperativas podrán constituirse así:

1. Cooperativas de Producción

Son cooperativas de producción, las integradas por productores que se asocian para producir, transformar o vender en común sus productos, las cuales podrán ser de los siguientes tipos:

i. Producción Agrícola
ii. Producción Pecuaria
iii. Producción Pesquera
iv. Producción Agropecuaria
v. Producción Artesanal
vi. Producción Industrial
vii. Producción Industrial o Agro-Industrial

Cooperativas de Vivienda

Son cooperativas de vivienda las que tienen por objeto procurar a sus asociados vivienda mediante la ayuda mutua y el esfuerzo propio.

Cooperativas de Servicio

Son las que tienen por objeto proporcionar servicios de toda índole, preferentemente a sus asociados, con el propósito de mejorar condiciones ambientales y económicas, de satisfacer sus necesidades familiares, sociales, ocupacionales y culturales, las cuales podrán ser de las siguientes clases:

i. De Ahorro y Crédito
ii. De Transporte
iii. De Consumo
iv. De Profesionales
v. De Seguros
vi. De Educación
vii. De Aprovisionamiento
viii. De Comercialización
ix. De Escolares y Juveniles

Cooperativas de Ahorro y Crédito

Son instituciones democráticas, que tienen por objeto servir de Caja de Ahorros a sus miembros e invertir sus fondos en créditos, así como la obtención de otros recursos para la concesión de préstamos directa o indirectamente a sus asociados.

La razón de ser de las cooperativas de este tipo radica en brindar el mejor servicio financiero, estimulando el ahorro y facilitando préstamos blandos a los asociados.

Es importante decir, que dichas cooperativas están enfocadas primordialmente a un sector no cubierto por el sistema financiero privado.

Las asociaciones cooperativas de ahorro y crédito se deben organizar conforme lo indican la Ley y el Reglamento respectivo en vigencia.

La estructura organizacional que regularmente las asociaciones cooperativas de ahorro y crédito poseen es de la siguiente manera: una Asamblea General de Asociados, un Consejo de administración, una Junta de Vigilancia, una Gerencia Administrativa, un Comité de Educación y un Comité de Crédito.

Las operaciones administrativas y financieras que principalmente se realizan en este tipo de asociaciones son:

- Contribuir al mejoramiento social económico y cultural de los asociados a través de servicios financieros de calidad.

- Implementar estrategias encaminadas a estimular el ahorro.
- Otorgar préstamos personales a intereses razonables y preferentemente no mayores a los que establece el sistema financiero nacional.

Las fuentes de financiamiento de ésta clase de asociaciones son obtenidas a través de aportaciones, depósitos de ahorro, fuentes externas y capital institucional.

Valores Cooperativos

Las asociaciones cooperativas deben promover y fomentar entre sus miembros los siguientes valores

a) Ayuda mutua:

Los cooperativistas creen que el desarrollo personal sólo se puede lograr con la unión de otras personas, trabajando juntas para un mismo fin.

b) Responsabilidad:

Los miembros tienen a su cargo el promocionar su cooperativa y garantizarle su funcionamiento e independencia pública y privada.

c) Democracia:

Los cooperativistas participan democráticamente, tomando decisiones, votando y trabajando.

d) Igualdad:

La base de las cooperativas son sus miembros. Estos tienen derecho a participar, a ser informados, a ser escuchados, a tomar decisiones en forma igualitaria.

e) Equidad:

Se refiere a la forma en que se trata a los miembros dentro de la cooperativa y a la distribución de los excedentes con base en la participación.

f) Solidaridad:

Los cooperativistas y las cooperativas se mantienen juntos, luchando por conseguir mejor calidad de vida.

Características

Hay algunos rasgos que caracterizan a las cooperativas, entre los cuales se tienen:

a) Son grupos de personas que se asocian voluntariamente para hacer algo que individualmente no podrían hacer.
b) Se administra democráticamente.
c) Proveen bienes o servicios que son necesarios o deseables en la vida de la comunidad.
d) Operan sobre la base de ayuda mutua, la gente trabajando unida para la solución de sus problemas.
e) Realizan actividades con la mira de prestar sus servicios y no con el propósito de obtener beneficios.

Ventajas

Las cooperativas ofrecen a sus asociados muchas ventajas o beneficios entre estos se encuentran los siguientes:

- Prestan servicios necesarios a precios razonables.
- Estimulan la acción de grupo y la armonía o hermandad entre quienes la integran.
- Educan a sus miembros en los procesos democráticos.
- Descubren y ayudan a desarrollar líderes.
- Proveen base y experiencia para la solución de los demás
- problemas comunitarios por medio de la acción de grupo.
- Convierten al hombre en amo de su propio destino.

5. MODELO DE EMPRESA INCUBADORA

DEFINICION.

Incubadora de empresa es una entidad encargada de apoyar el nacimiento y las primeras etapas de desarrollo de nuevas empresas, con la condición de que su factor competitivo sea el conocimiento (base tecnológica), ésta detecta y potencia ideas emprendedoras e innovadoras para otorgarles asesoría especializada, infraestructura física, redes de contacto, acceso al financiamiento y capacitación continua en un ambiente empresarial estimulante.

FACTORES A CONSIDERAR EN UNA INCUBADORA DE EMPRESAS:

La creación de incubadoras necesita para que sus resultados sean realmente valiosos para la comunidad o país donde se ubiquen requiere de un conjunto de factores que deben procurarse:

- Reconocer que la incubadora requiere subsidio inicial.
- Escoger espacios físicos que faciliten la incubación y generación de ingresos.
- Seleccionar empresas que estén en sus primeras fases y que tengan potencial de crecimiento.
- Desarrollar un rango de servicios de: consultoría, información, desarrollo de empresas, finanzas y sistemas orientado a las necesidades de la empresa.
- Crear asociaciones, cooperativas y otras estructuras que puedan promover el respaldo a las incubadoras.
- Instalar sistemas de información para la recolección de datos que permitan el monitoreo y la evaluación del comportamiento, efectividad y sustentabilidad del proyecto.
- La operacionalización de la política de inserción debe estar reflejada en programas claramente articulados a las necesidades de la sociedad
- La transferencia tecnológica a través de nuevos procesos y productos
- Estímulo al espíritu innovador en las empresas

VENTAJAS:

- Los índices de fracaso de empresas establecidas en incubadoras de empresas es mucho menor de lo que sería en otras circunstancias.
- Incrementa la probabilidad de éxito al recibir asistencia práctica y diversos servicios de soporte técnico y empresarial durante los primeros años de operación, que por lo general varia de 1 a 3 años.
- Puede insertarse a un plan de negocios y la puesta rápida de productos o en el mercado.
- Tendrá un mejor acceso a capital de riesgo y a una red afiliada de recursos de financiamiento.
- Reduce la probabilidad de cometer los mismos errores que otros miembros del ramo.
- Otorga más prominencia a las empresas y generan publicidad adicional.
- Una de las principales ventajas es que existe un lugar específico para albergar las empresas usuarias, se obtiene un espacio flexible a costos subsidiados, así como la posibilidad real de obtener servicios comunes tales como servicios administrativos, contables, de mercadeo, asistencia especializada y lo más importante, la formación empresarial.

DESVENTAJAS:

- El tener que ceder un porcentaje de su participación accionaria, de su negocio, a la incubadora, aspecto que debe ser negociado antes de ingresar.
- Que las empresas participantes puedan ser perjudicadas si la incubadora quiebra o pierde el apoyo del capital de riesgo.

- La inversión para crear este tipo de empresas debe ser subsidiada inicialmente o como una iniciativa por parte del gobierno, dadas las condiciones de inversión que deben de presentarse para crear este tipo de modelos.

APLICABILIDA AL SECTOR PIROTECNICO.

La propuesta de incubadora de empresas para el sector pirotécnico consiste en mantener dos categorías de empresas:

- Asociadas internas
- Asociadas externas.

La diferencia entre ambas categorías está en la ubicación física de la empresa solicitante. La asociada interna tiene sus oficinas y usualmente su proceso productivo dentro de las instalaciones de la incubadora, sucediendo lo contrario con la asociada externa. Por esto, la variación en el paquete de servicios que se ofrece está relacionada con su permanencia dentro de las instalaciones físicas según puede verse seguidamente:

SERVICIOS PARA EMPRESA ASOCIADA INTERNA

- Espacio físico para oficina y área productiva
- Red de proveedores de servicios y Materias primas
- Sala de reuniones y de recepción
- Servicio de secretariado
- Servicio de vigilancia nocturna
- Servicio de mensajería
- Servicio de limpieza
- Uso de computadoras
- Servicio telefónico (facturación de acuerdo al consumo)
- Servicio eléctrico (facturación de acuerdo al consumo)
- Servicio de agua potable (facturación de acuerdo al consumo)
- Servicio de fotocopiado (facturación de acuerdo al consumo)
- Servicio de envío y recepción de fax (facturación de acuerdo al consumo)
- Acceso a INTERNET y correo electrónico (facturación de acuerdo al consumo)
- Acceso a información sobre fuentes financieras.
- Apoyo en las gestiones ante fuentes financieras.
- Servicios de información.
- Participación en actividades de capacitación y reuniones empresariales.
- Apoyo institucional en gestiones ante organismos públicos y privados u otras empresas.
- Asesoría en las áreas que requiera la empresa, sujeto a disponibilidad presupuestaria.
- Seguimiento al desarrollo de la empresa.

PAQUETE DE SERVICIOS PARA EMPRESAS ASOCIADAS EXTERNAS

- Acceso a información sobre fuentes financieras.
- Apoyo en las gestiones ante fuentes financieras.
- Servicios de información.
- Acceso a prácticas estudiantiles con estudiantes del ITCR, de acuerdo a los trámites propios de este Instituto.
- Apoyo en gestiones ante el ITCR para acceder servicios de laboratorios u otros.
- Participación en actividades de capacitación y reuniones empresariales.

- Uso de la dirección física, correo físico y electrónico del Centro para recibir correspondencia (no incluye la entrega posterior en sus oficinas, ni el envío de correspondencia ni documentos).
- Apoyo institucional en gestiones ante organismos u otras empresas.

La demanda de los servicios variara de un taller pirotécnico a otro de acuerdo con las capacidades con que cuenta cada una y el grado de aprovechamiento que desee hacer. Es de considerar que en las etapas iniciales los servicios de acceso al financiamiento y los básicos administrativos son los más demandados. Conforme la empresa comienza su proceso de crecimiento comienza a demandar los servicios de asesoría así como servicios de Investigación y Desarrollo de nuevos productos. La asesoría inicial que se ofrecerá está relacionada con la obtención de financiamiento, trámites para su formalización, elaboración del plan de negocios. Conforme inician operaciones la asesoría y la capacitación está más enfocada hacia planeamiento estratégico, mercadeo, servicio al cliente, calidad, entre otros.

E. EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA EL MODELO DE ORGANIZACION

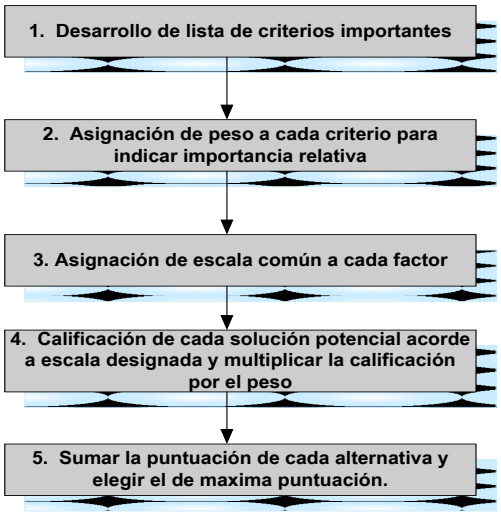
Método de Evaluación

Este método consiste en definir los principales criterios determinantes para la elección de la mejor alternativa de solución, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye.

Al comparar dos o más se procede a asignar una calificación a cada criterio de evaluación de acuerdo a una escala predeterminada; la suma de estas clasificaciones ponderadas permitirá seleccionar la alternativa que acumule mayor puntaje.

La metodología a seguir se describe de la siguiente manera:

METODOLOGIA APLICADA PARA LA EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA EL MODELO ORGANIZATIVO PARA LA INDUSTRIA PIROTECNICA



Ponderación de los criterios seleccionados

Después de determinar la participación de cada factor para evaluar la zona, se ordenaron de acuerdo a la importancia de cada uno según el criterio del grupo analista. Cuando ya se ha obtenido la lista se asignan los siguientes porcentajes y ponderaciones:

1. CRITERIOS DE EVALUACION.

La descripción de los criterios considerados para evaluar las diferentes alternativas son:

Cuadro 34: Descripción de Criterios

	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1	Cumplimiento Legal	Que cumpla con los requerimientos establecidos en la legislación nacional.
2	Sostenibilidad	El grado en que la solución será auto sostenible.
3	Flexibilidad	Grado o facilidad que tendrá el modelo de adaptarse a la situación actual.
4	Adecuación a las normas gubernamentales	Grado de aceptación que recibirá la propuesta por parte de las instituciones gubernamentales.
5	Beneficio al sector meta	Que la solución garantice el beneficio del sector meta que para el caso serán los miembros asociados a APROPISA.
6	Inversión Inicial	Inversión en que se incurrirá para desarrollar la propuesta.
7	Reducción de Accidentes en los usuarios y siniestralidad en el sector	Que se reduzcan las cifras de accidentes y/o la gravedad de los mismos en los usuarios que manipulan pirotécnicos.

1.1. METODO DE EVALUACION DE CRITERIO CUALITATIVO.

Este método consiste en evaluar cada uno de los criterios a considerar, comparando uno por uno y asignándole una puntuación con respecto a los demás criterios de acuerdo a la importancia que tenga con respecto a los demás.

Calificación

5	Mucho más importante
4	Mas importante
3	igual de importante
2	Menos importante
1	Mucho menos importante

A continuación se procede a compara cada uno de los criterios de solución de forma relativa a la importancia de los otros criterios, de la siguiente manera

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	Suma	%
1		3	5	4	5	5	3	3	28	20%
2	3		3	2	4	4	1	1	18	13%
3	2	1		3	3	2	2	4	17	12%
4	3	4	4		4	4	2	1	22	16%
5	2	3	3	1		4	1	2	16	11%
6	1	3	3	1	2		1	4	15	11%
7	3	3	4	2	4	3		5	24	17%
	TOTAL								140	

Reordenando los criterios:

Cuadro 35: Ponderación de Criterios para la Evaluación de Alternativas

No.	Criterios de evaluación	Ponderación Asignada
1	Cumplimiento Legal	20%
2	Reducción de Accidentes en los usuarios y siniestralidad en el sector	17%
3	Adecuación a Las Normas Gubernamentales	16%
4	Sostenibilidad	13%
5	Flexibilidad	12%
6	Beneficio al sector meta	11%
7	Inversión Inicial	11%
TOTAL		100%

2. EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

Para la evaluación de las alternativas se utilizara el método de evaluación por puntos, según los criterios establecidos en el Cuadro 50 y la ponderación de los mismos establecidos en el Cuadro 51.

2.1. CUMPLIMIENTO LEGAL.

Este criterio evalúa el grado de cumplimiento que la propuesta tendrá ante las normativas impuestas por las distintas entidades e instituciones gubernamentales que regulan el sector pirotécnico en el país, es el factor con mayor peso ya que el no cumplimiento de las leyes que regulan el área es el principal motivo por el cual, casi la totalidad del sector trabaja de manera clandestina y sin los respectivos permisos de cada una de las instituciones pertinentes.

Para calificar el criterio de cumplimiento legal se utilizaran 5 calificaciones según rangos descritos a continuación:

Calificación	Descripción
1	La propuesta no asegura el cumplimiento legal
2	La propuesta si asegura el cumplimiento de las normativas legales de la organización internamente, pero no asegura el cumplimiento de todos los miembros individuales que integren la organización.
3	La propuesta si asegura el cumplimiento de las normativas legales de la organización internamente y también asegura el cumplimiento de todos los miembros individuales que integren la organización.
4	La propuesta si asegura el cumplimiento de las normativas legales de la organización internamente, también asegura el cumplimiento de todos los miembros individuales que integren la organización y de proveedores y distribuidores, dentro de la cadena de valor de la organización.
5	Asegura el cumplimiento del todo el sector.

2.2. REDUCCIÓN DE ACCIDENTES.

El reducir la cantidad de accidentes y muertes debidas a los procesos peligrosos de fabricación, el proyecto debe de evitar los siniestros provocados por condiciones y acciones inseguras en cada una de las personas y lugares de trabajo actual.

Para calificar el criterio de la reducción de la siniestralidad se utilizaran 5 calificaciones según rangos descritos a continuación:

Calificación	Descripción
1	No asegura la reducción de accidentes en el sector pirotécnico y tampoco asegura que en los usuarios finales se disminuirá el riesgo de accidentarse al manipular o utilizar los productos.
2	No asegura la reducción de accidentes en el sector pirotécnico, pero si asegura que en los usuarios finales se disminuirá el riesgo de accidentarse al manipular o utilizar los productos.
3	Asegura la reducción de accidentes en el sector pirotécnico, pero no asegura que en los usuarios finales se disminuirá el riesgo de accidentarse al manipular o utilizar los productos.
4	Asegura la reducción de accidentes en el sector pirotécnico, y disminuye el riesgo intrínseco de los productos con lo cual se disminuirán los accidentes en los usuarios finales.
5	Asegura la reducción de accidentes en el sector pirotécnico y también en los usuarios finales

2.3. ADECUACION A LAS NORMAS GUBERNAMENTALES.

La propuesta debe de ser de aceptación por parte de las instituciones de gobierno según el siguiente orden:

- Ministerio de Defensa
- Ministerio del Interior por medio del Cuerpo de Bomberos
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Trabajo

Ministerio de Seguridad Publica por medio de la Policía Nacional Civil

Para calificar el criterio aceptación por parte del sector se utilizaran 5 calificaciones según rangos descritos a continuación:

Calificación	Descripción
1	Será de aceptación por parte del Ministerio de Salud
2	Será de aceptación por parte del Ministerio de Salud y Cuerpo de Bomberos
3	Sera de aceptación por parte del Ministerio de Defensa
4	Sera de aceptación por todas las instituciones gubernamentales menos por el Ministerio de Salud
5	Sera de aceptación por parte de todas las instituciones involucradas.

2.4. SOSTENIBILIDAD.

El criterio de sostenibilidad debe enfocarse desde el punto de vista económico como desde el punto de vista medioambiental, la autosotenibilidad económica se refiere a que el proyecto debe de ser económicamente independiente de apoyo externo luego de la etapa de implementación, debe de desarrollar un sistema que le permita el poder subsistir con medios y recursos propios, y no solo el subsistir sino el poder generar rentabilidad y beneficios para el mismo sector pirotécnico.

Para calificar el criterio de sostenibilidad se analizara para el proyecto, después de la etapa de implementación:

Calificación	Descripción
1	Se sostendrá en la etapa de operación mediante instituciones de cooperación y con el apoyo gubernamental
2	Se sostendrá en la etapa de operación mediante instituciones de cooperación y generara ingresos

	para cubrir gastos de operación.
3	Se sostendrá en la etapa de operación solamente con recursos propios y generara ingresos para cubrir gastos de operación.
4	Se sostendrá con recursos propios y generará rentabilidad para la organización y para la parte del sector pirotécnico que la integre.
5	Se sostendrá con recursos propios y generará rentabilidad para la organización, para la parte del sector pirotécnico que la integre y para proveedores y distribuidores.

2.5. FLEXIBILIDAD

La propuesta debe de englobarse en la situación actual y futura del sector pirotécnico, debe considerar todos los pros y los contras que presentan tanto la legislación actual, instituciones del gobierno y los mismos trabajadores del sector.

Para calificar este criterio se utilizan 5 clasificaciones detalladas a continuación:

Calificación	Descripción
1	Adaptación parcial acorde a solamente la legislación que norma al sector pirotécnico
2	Adaptación completa respecto a la legislación actual que norma el sector pirotécnico.
3	Adaptación completa respecto a la legislación actual que norma el sector pirotécnico, al componente de educación y a la capacidad económica que manifiesta la mayoría de personas y empresas que representan el sector pirotécnico.
4	Adaptación completa respecto a la legislación actual que norma el sector pirotécnico, al componente de educación y a la capacidad económica que manifiesta la mayoría de personas y empresas que representan el sector pirotécnico, así como también se adapta al comportamiento de las importaciones de pólvora china
5	Adaptación acorde a la legislación, importaciones y situación económica de la mayoría del sector pirotécnico.

2.6. BENEFICIO AL SECTOR META

Este criterio se refiere a que el beneficio del proyecto debe alcanzar a la mayoría de los miembros del sector meta, para el caso serán los artesanos pirotécnicos asociados en APROPISA, en especial a los talleres que producen a menor escala, también debe de considerarse el alcance territorial que comprenderá el proyecto, así también debe de enfocarse en beneficiar a la mayoría del sector pirotécnico tanto a fabricantes micro, pequeños y grandes, comercializadores, abastecedores y almacenadores de la pirotécnica, así como empleados directos e indirectos, para que sea de aceptación por parte de todos.

Para calificar el criterio de beneficio a todo el sector se utilizaran 5 calificaciones según rangos descritos a continuación:

Calificación	Descripción
1	Beneficiara aproximadamente del 10% al 20% del total del sector meta del estudio
2	Beneficiara aproximadamente del 21% al 40% del total del sector meta del estudio
3	Beneficiara aproximadamente del 41% al 60% del total del sector meta del estudio
4	Beneficiara aproximadamente del 61% al 80% del total del sector meta del estudio
5	Beneficiara aproximadamente a más del 80% del total del sector meta del estudio

2.7. INVERSION INICIAL

Se refiere al monto inicial que debe de incurrirse para echar a andar el proyecto, esto incluye la inversión en instalación fija, maquinaria, terreno, y capital de trabajo que debe de estimarse en base a las dimensiones y necesidades del proyecto.

Para calificar el criterio de inversión inicial se utilizaran 5 calificaciones según rangos descritos a continuación:

Calificación	Descripción
1	Inversión inicial mayor de $500,000
2	Inversión inicial entre $500,000 y $250,000
3	Inversión inicial entre $250,000 y $150,000
4	Inversión inicial entre $150,000 y $50,000
5	Inversión inicial inferior a $50,000

EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

Cuadro 36: Evaluación de las alternativas

CRITERIO	PESO	Modelo de Empresa Tecnificada		Modelo de Empresa Emprendedora		Modelo de Empresa Fabricante de Pirotécnicos		Modelo de Cooperativa		Modelo de Empresa Incubadora	
		Calif.	**Pond.**	**Calif.**	**Pond.**	**Calif.**	**Pond.**	**Calif.**	**Pond.**	**Calif.**	**Pond.**
Cumplimiento Legal	20%	5	0.9	4	0.72	3	0.54	4	0.72	4	0.72
Reducción de Accidentes en los usuarios y siniestralidad en el sector	17%	4	0.64	3	0.48	3	0.48	3	0.48	3	0.48
Aceptación de Instituciones gubernamentales	16%	5	0.7	4	0.56	2	0.28	4	0.56	4	0.56
Sostenibilidad	13%	5	0.6	2	0.24	2	0.24	4	0.48	2	0.24
Adaptación del modelo organizativo a la situación actual	12%	3	0.33	1	0.11	3	0.33	2	0.22	3	0.33
Beneficio a todo el sector	11%	4	0.4	2	0.2	3	0.3	3	0.3	2	0.2
Inversión Inicial	11%	4	0.4	3	0.3	4	0.4	5	0.5	1	0.1
TOTAL			***3.97***		***2.61***		***2.57***		***3.26***		***2.63***

Como se puede observar la alternativa más adecuada según la evaluación es la correspondiente al ***Modelo de Empresa Tecnificada.***

F. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

NOMBRE: "MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS PIROTECNICOS"

1. INTRODUCCIÓN

En El Salvador la fabricación de productos pirotécnicos se caracteriza por ser una forma de trabajo informal en talleres artesanales, la mayoría de dichos talleres escasamente reúnen las condiciones de seguridad adecuadas para este trabajo de alto riesgo.

Muy pocos talleres pueden ser calificados como empresas pirotécnicas formales que reúnen las condiciones apropiadas para obtener el debido permiso que otorga el ministerio de la Defensa, lo que ha ocasionado una crisis en el sector que amenaza con que esta forma de trabajo desaparezca del país.

Las regulaciones que las autoridades han impuesto a la pirotecnia nacional resultan muy complicadas para personas sin una formación técnica apropiada, bajos niveles educativos y acostumbrados a trabajar de forma individual, características que poseen la mayoría de personas involucradas en la pirotecnia artesanal[56].

En respuesta a estas circunstancias, surge la propuesta de un **"MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS PIROTECNICOS"**.

En términos generales, la propuesta resultara en un modelo para imitarlo o reproducirlo por grupos de artesanos o productores de pirotécnicos, a fin de que puedan asociarse en una estructura legal del tipo "Cooperativa de Producción[57]" y formalizar su forma de trabajo, y de esta forma obtener mutuo beneficio por una nueva forma de hacer negocios.

Además con dicho modelo miembros de APROPISA conocerán y podrán por lo tanto, reunir las condiciones que le permitan obtener el permiso de fabricación que otorga la "Comisión técnica" de las autoridades respectivas, y de esta manera se logre no solamente trabajar de manera legal, sino también bajo condiciones seguras que reduzcan la probabilidad de accidentes, propicien el optimo trabajo en la fabricación de pirotécnicos y mejoren la cadena de suministros.

Es esquema de la conceptualización se muestra a continuación:

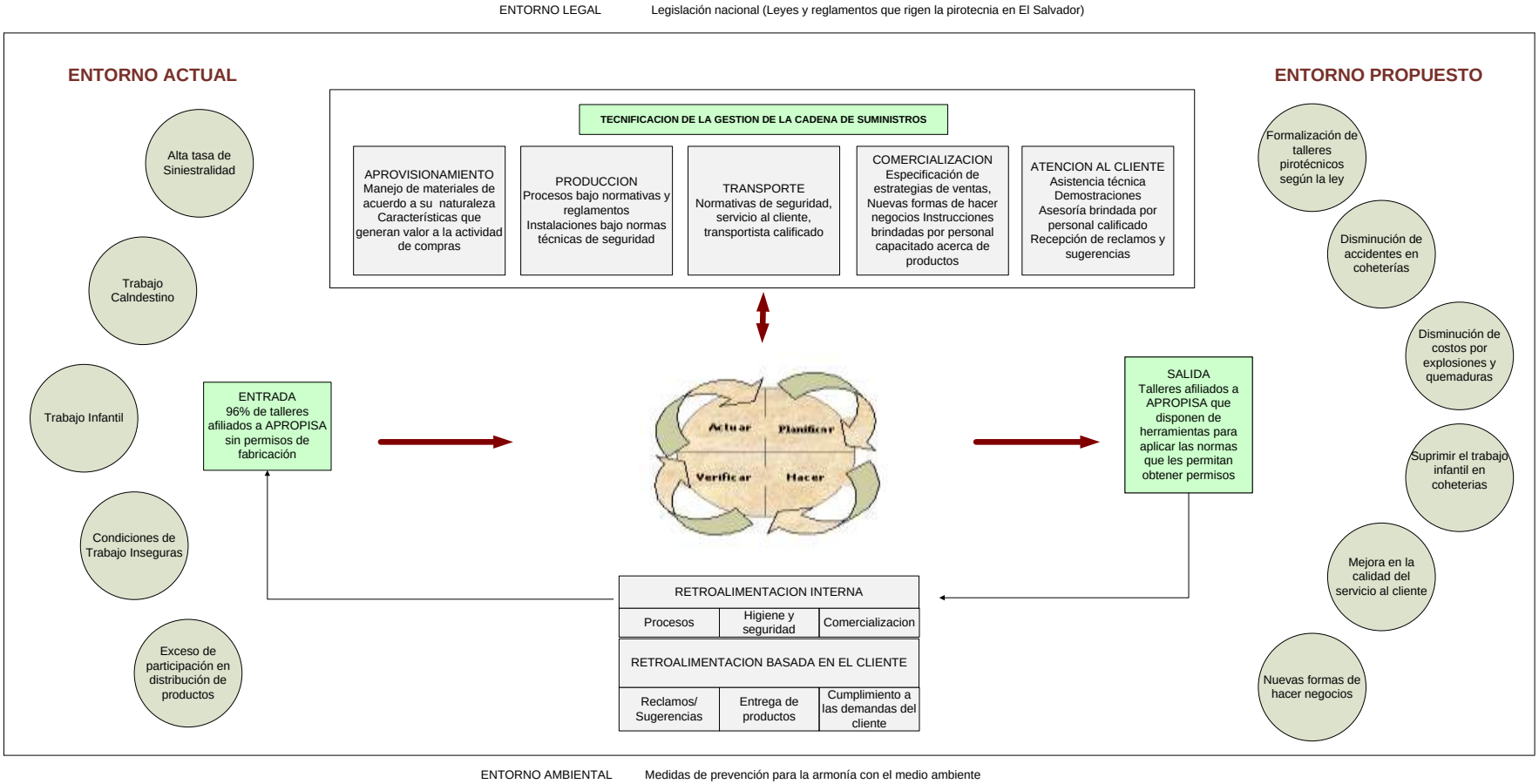
---

[56] Según los resultados de la encuesta a trabajadores y propietarios.

[57] Ver Marco Referencial Organizativo.

2. DIAGRAMA DEL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS PIROTECNICOS

Para la conceptualización del diseño se hará uso de enfoque sistémico el cual supone definir los elementos p componentes que interactuaran entre sí para cumplir un objetivo común



3. QUE ES LO QUE PERSIGUE LA EMPRESA TECNIFICADA:

- Obtención de las exenciones y beneficios legales que brinda la forma de representación jurídica tipo Cooperativa.
- Generar valor agregado tanto para la sociedad en general como para los trabajadores pirotécnicos.
- Introducir el modelo de tecnificación en toda la cadena de suministro de los talleres, elevar la competitividad e incrementar su eficiencia.
- Inducir la especialización de las empresas en algunas de las diferentes etapas del proceso productivo, que den como resultado un producto altamente diferenciado por calidad, precio y oportunidad de entrega.
- Consolidar la presencia de los talleres en el mercado Interno en el que actualmente se comercializan muchos productos importados.
- Proveer a los socios de los talleres todos los conocimientos y procesos técnicos para producir, comercializar acorde a los requerimientos del estado y a los propósitos de eficientización.
- Crear economías de escala en la compra de materias primas, a través de una mayor capacidad de negociación para comprar, producir y vender.
- Facilitar al acceso a servicios especializados a bajo costo, ya que éstos se pagan de manera común entre los asociados.
- Evitar la duplicidad de inversiones, al estar en condiciones de adquirir a nombre y cuenta de sus asociados y de forma común activos fijos, incluso de renovar o innovar la maquinaria y el equipo.
- Disminuir los costos directos e indirectos asociados a incapacidades o perdida de productos debido a accidentes de trabajo.

4. REQUISITOS BASICOS PARA FORMAR EL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA.

Partimos del hecho que serán los artesanos pirotécnicos los que buscarán adaptar el Modelo de Empresa Tecnificada, es decir, la adaptación tiene razón sólo si los trabajadores pirotécnicos toman la "decisión" de llevar a cabo el modelo. Por lo cual se deberán cumplir algunos requisitos como los siguientes:

- El modelo estará dirigido únicamente para productores de pirotécnicos, no para distribuidores ni comerciantes
- Los socios de la empresa tecnificada deben ser personas con experiencia en el área de la pirotecnia y que busquen su desarrollo productivo y económico. Además si se consideran las personas que han formado parte o han tenido talleres pirotécnicos podrían tener una mejor compatibilidad a la hora de tomar decisiones para la empresa.
- Lo socios de la empresa tecnificada deben preferiblemente haber recibido algún tipo de formación relacionada con sus actividades artesanales, ya fuera impartida por el cuerpo de bomberos, ministerio de defensa, ministerio de trabajo cualquier otra institución dedicada a actividades de formación para este sector, lo cual garantizaría que se tenga algún grado de adiestramiento y que tienen una mentalidad más receptiva a las nuevas formas de operación.
- Los artesanos pirotécnicos que desean adaptarse a este modelo deben estar dispuestos a aportar cierto capital, para poder así llegar a obtener el capital social mínimo[58] de la empresa tecnificada.

[58] Según el artículo 15 de la ley de Cooperativas.

- El taller que adopte el modelo de empresa tecnificada debe contar con las instalaciones, maquinaria, y equipo mínimo que les permita mantener y elevar su productividad, además cumplir con la legislación nacional.

5. ASPECTOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

La empresa tecnificada estará conformada por productores pirotécnicos que deseen crear una cooperativa, que les permita formar un taller que reúna las condiciones para la obtención de permisos de fabricación, dicho taller abarcara toda la cadena de suministros desde el aprovisionamiento hasta la distribución de los productos. El funcionamiento operativo y productivo de la cooperativa se desempeñara en un solo taller pirotécnico, que será administrado por los socios.

a) Adopción de Modelo de Empresa Tecnificada para la organización: Modelo de empresa tecnificada es una representación virtual del funcionamiento, proceso, organización y características de las actividades que se realizan para llevar los productos al consumidor, estas características tendrán como base el introducir nuevas técnicas para el manejo de materiales, almacenamiento, transporte y herramental adecuado que eficientice las operaciones y que puede ser adoptado por una empresa e implementado en un sistema productivo. Además, que cuente con una distribución en planta acorde a lo exigido por la legislación nacional.

b) Tamaño del Modelo de Empresa Tecnificada: El número de socios que formaran parte de la empresa tecnificada será de un mínimo de 15, esto debido a las disposiciones de la forma legal que se adoptara, este mínimo se encuentra establecido en el artículo 15 de la Ley General de Asociaciones Cooperativas.

c) Productos fabricados por la Empresa Tecnificada: La empresa se especializará en la fabricación del producto, o de los productos de su preferencia (según su capacidad), sin embargo la empresa tecnificada fomentara la fabricación de productos tipo luces o aquellos que representen un menor grado de riesgo tanto para la producción como para los usuarios finales.

d) Sistemas de funcionamiento administrativo y técnico: son los procesos que harán sostenible el diseño propuesto. Es la parte técnica-operativa que está involucrada con el proceso de transformación establecido en el funcionamiento de la empresa. Se puede definir también como la ingeniería del proyecto.

e) Proceso de concientización del modelo: es el elemento que lleva la intención a la acción, son las actividades y procedimientos necesarios para crear conciencia de trabajo grupal a los fabricantes, enfocarlos en la importancia del cumplimiento de todas las normativas existentes, la evolución cultural que debe existir en torno al cambio de fabricación de productos explosivos por productos de luces.

f) Constitución de la Empresa: Actualmente en El Salvador una empresa no puede ser constituida legalmente como una "Empresa Tecnificada" por lo cual es necesario definir otro tipo de constitución que sea adapte al funcionamiento de este modelo. Debido a que una vez formada la empresa tecnificada se podrán anexar nuevos asociados, una "Cooperativa de Producción[59]" resulta la constitución más adecuada.

[59] Ver Marco Teórico; Modelo de Cooperativa

6. BASES DEL DISEÑO

Debido a que en El Salvador el trabajo de la pirotecnia está fuertemente regulado, resulta de vital importancia que el modelo de empresa cumpla todos los requisitos exigidos por la legislación nacional. Las principales regulaciones a tomar en cuenta serán por lo tanto las siguientes:

- **Regulaciones impuestas por la "Ley de control y regulación de armas, municiones, explosivos y artículos similares":** En esta se establecen entre otras medidas, las distancias internas de las áreas productivas y las distancias externas con respecto a centros de concentración humana las cuales serán trascendentes para el diseño óptimo de la planta. Por razones de facilidad de análisis, para referirse a esta ley a lo largo de toda la conceptualización, se le llamara de manera sencilla "Ley de control y regulación".
- **Regulaciones impuestas por el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos":** En este reglamento se detallan las fases que deben existir en el proceso de fabricación, así como las condiciones de almacenamiento de los productos. A lo largo de toda la conceptualización se denominara a este reglamento de manera sencilla como "Reglamento Especial".
- **Regulaciones impuestas por el Cuerpo de Bomberos:** Tanto en la Ley de control y regulación como en el Reglamento Especial se hace énfasis en que el Cuerpo de Bomberos será el ente principal encargado de fijar las condiciones en que debe funcionar toda empresa pirotécnica, por lo cual se hace necesario acatar las disposiciones que recomienda este organismo. Las principales regulaciones impuestas por el Cuerpo de Bomberos se encuentran estipuladas en el "Manual de seguridad en la fabricación de productos pirotécnicos y explosivos" que dicha entidad ha elaborado para tal fin.
- **Ley General de Asociaciones Cooperativas:** Esta ley enmarca todas las disposiciones legales bajo las cuales se rige la fundación, operatividad y funcionamiento en general de las Asociaciones Cooperativas de Responsabilidad Limitada, ésta ley regirá el número de miembros mínimo establecidos y todo lo concerniente a las regularizaciones que este modelo implica.

7. TECNIFICACIÓN

Por tecnificación se entiende introducir procedimientos técnicos modernos en las ramas de producción que no los empleaban. En el modelo planteado se propondrán proceso modernos acordes a las normas legales para el trabajo en la pirotecnia en toda la cadena de suministros, es decir desde el aprovisionamiento, producción, hasta la distribución de los productos.

La idea principal de la tecnificación es brindarles las herramientas necesarias a los miembros de APROPISA para que por medio de la aplicación del modelo puedan cumplir las exigencias legales que les permitan obtener el permiso para fabricación de pirotécnicos, por otro lado el modelo también generara un valor agregado al proponer nuevas formas de hacer negocios, como lo es toda la logística de la de aprovisionamiento y distribución, la introducción de diferenciar los productos por medio de las marcas del fabricante, etc.

Por medio de la tecnificación se eliminara los procesos o forma de trabajo empírica que caracteriza al trabajo actual de los talleres pirotécnicos de El Salvador

8. DESCRIPCIÓN DE CARACTERISTICAS DEL MODELO

Es necesario definir cada uno de los aspectos que involucrará el desarrollo de dicho modelo propuesto.
El diseño del modelo de empresa tecnificada se dividirá en 7 funciones principales las cuales son:

a) Abastecimiento.
b) Producción.
c) Organización.
d) Provisión y distribución de productos.
e) Comercialización.
f) Servicios de Apoyo.
g) Higiene y seguridad Ocupacional
h) Capacitación

Es necesario hacer notar que la Higiene y Seguridad Ocupacional ocupa una función fundamental en el diseño debido a que la el trabajo en la pirotecnia es de alto riesgo por las materias primas y los productos con que se trabaja.

CAPITULO III: DISEÑO DETALLADO

A. METODOLOGIA GENERAL DEL DISEÑO

En la etapa de Diseño se determino que la solución para la problemática que afronta la pirotecnia en el país era un modelo de empresa tecnificada, la cual debía constituirse como una Cooperativa de producción, debido a los múltiples beneficios que esta forma de constitución brinda para la forma de trabajo de las personas dedicadas a la pirotecnia.

Como primer punto para el diseño del modelo de empresa tecnificada, resulta necesario definir los objetivos que se desean alcanzar:

1. CRITERIOS PARA EL DISEÑO

Los criterios para el diseño del modelo de empresa tecnificada están directamente atados a los resultados obtenidos en la etapa de diagnóstico, debido a que, de no tomar en cuenta dichos resultados para el diseño, el modelo propuesto no solucionara el problema central que afronta la pirotecnia nacional.

Tomando en cuenta las causas del problema, los criterios para el diseño serán los siguientes

Cuadro 37: Criterios para el Diseño

CAUSAS DEL PROBLEMA	CRITERIO PARA EL DISEÑO
Incremento de Comercialización de Productos Importados	Énfasis en los aspectos relativos a la comercialización de los productos pirotécnicos.
Desconocimiento de requisitos exigidos por la legislación nacional	Análisis y aplicación de los puntos importantes para el diseño productivo y administrativo de los talleres pirotécnicos.
Las pequeñas empresas no se ajustan a la Legislación nacional	Modelo organizativo que pueda asociar a personas del sector pirotécnico para la creación de talleres más grandes.
Infraestructura inadecuada en talleres	Propuesta de puestos de trabajo, almacenes y demás infraestructura que se adapte a la legislación nacional.
Talleres cercanos a centros de concentración humana	Modelos de localización para que puedan ser aplicados en lo que a este aspecto se refiere.
Falta de organización adecuada en empresas pirotécnicas	Subsistemas organizativos que se adapten a las condiciones de las personas dedicadas a la pirotecnia.
Bajo énfasis en la Higiene y Seguridad Ocupacional.	Revisión y aplicación de los aspectos de higiene y seguridad ocupacional que se adapten a la pirotecnia.
Muertes y Lesionados en Coheterías.	Propuesta de pautas que minimicen la siniestralidad en los talleres pirotécnicos.

2. DESCRIPCION GENERAL DEL DISEÑO

El modelo de empresa tecnificada para la fabricación de pirotécnicos resulta muy complejo si se piensa en los múltiples requerimientos que esta debe cumplir. Estos requerimientos son principalmente las restricciones legales que hay que cumplir, además de normativa que regula aspectos sobre manejo, transporte y almacenamiento de materiales peligrosos.

Resulta de vital importancia que estos requerimientos sean tomados en cuenta, debido a que de no cumplirlos los trabajadores pirotécnicos que apliquen el modelo no podrán obtener los debidos permisos de fabricación y por lo tanto no se solucionara la problemática.

Algunos de los aspectos que serán tomados en cuenta para el diseño serán las siguientes:

2.1. ENFOQUE SISTEMICO

El enfoque sistémico es, sobre todo, una combinación de filosofía y de metodología general, engranada a una función de planeación y diseño. El análisis de sistema se basa en la metodología interdisciplinaria que integra técnicas y conocimientos de diversos campos fundamentalmente a la hora de planificar y diseñar sistemas complejos y voluminosos que realizan funciones específicas.

La idea principal de aplicar el enfoque sistémico es el de visualizar a la empresa tecnificada como un ente integrado, conformada por partes que se interrelacionan entre sí a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado, se estará en capacidad de poder detectar con la amplitud requerida tanto la problemática, como los procesos de cambio que de manera integral, es decir a nivel humano, de recursos y procesos, serían necesarios de implantar en la misma, para tener un crecimiento y desarrollo sostenibles y en términos viables en un tiempo determinado.

Los subsistemas que conformaran al sistema empresa tecnificada serán diseñados de tal forma que se puedan conocer las interrelaciones que estos poseen, recursos necesarios, formularios de control, políticas, etc.

2.2. CADENA DE SUMINISTROS

La cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores.
Muchas empresas pueden crean diferentes funciones (como Compras, Distribución, Producción, etc.) con el fin de satisfacer los objetivos que persiguen los objetivos de una adecuada cadena de suministro, sin embargo actualmente las funciones principales de una empresa pueden ser divididas en tres; Marketing, Producción/operaciones y Logística

La **Producción/operaciones** se encarga del control de la calidad, planeación de la producción y programación, diseño de puestos de trabajo, estándares, etc. **El Marketing** se encarga de la investigación de mercados, promoción, dirección de la fuerza de ventas, etc. Por otro lado la **Logística** se encarga de la gestión de los flujos físicos (materias primas, productos acabados, etc.). Los flujos físicos son agrupados en compras y distribución.

Estos tres aspectos serán tomados en cuenta en lo que respecta al diseño de los subsistemas que integran la empresa tecnificada.

Con el fin de tener una idea de las mejoras que se realizaran a la forma de trabajo tradicional de los talleres pirotécnicos a continuación se presenta un cuadro comparativo entre las diferentes funciones y actividades de la propuesta enfocada en la Cadena de Suministros:

Cuadro 38: Comparacion forma de trabajo actual - forma de trabajo propuesta con el modelo de empresa tecnificada.

FUNCION	ACTIVIDAD	FORMA DE TRABAJO ACTUAL	FORMA DE TRABAJO PROPUESTA
Producción	Control de Calidad	No se lleva ningún tipo de control.	Controles que garanticen la calidad de los productos y que los estándares se están cumpliendo.
	Planeación, Programación y control de la producción.	Trabajo sin programación, no se llevan controles de los productos elaborados y las materias primas utilizadas.	Controles acordes a la legislación nacional, que garanticen el óptimo aprovechamiento de los recursos y los tiempos de entrega.
	Mantenimiento	No se lleva mantenimiento de las instalaciones físicas y demás recursos.	El mantenimiento de las instalaciones y demás recursos que aseguren principalmente la seguridad en el trabajo.
	Higiene y Seguridad Ocupacional	No existen sistemas de combate contra incendios o son inapropiados. No se utiliza o se utiliza de manera inapropiada el equipo de protección personal. Instalaciones y equipo inapropiado. Condiciones de trabajo inseguras, etc.	Sistemas de prevención y combate de incendios. Instalaciones seguras y acordes a las normas y legislación pertinente. Equipo de protección personal adecuado a las labores desempeñadas, etc.
	Medidas y Estándares de Trabajo	Trabajo empírico en base a experiencia.	Trabajo en base a estándares de fabricación.
	Diseño de Puestos de Trabajo	Puestos de trabajo desordenados y que no cumplen las especificaciones legales.	Puestos de trabajo bajo las especificaciones que exige la legislación nacional.
Logística	Transporte y Manejo de Materiales	El transporte se hace de manera inapropiada, en vehículos sin la rotulación apropiada y bajo condiciones inseguras.	Vehículos que reúnen las condiciones de seguridad apropiadas y siguiendo estándares internacionales en cuanto a transporte se

			refiere.
	Inventarios	El producto y materias primas son almacenados en cuartos o galeras de manera desordenada y peligrosa, sin llevar un control de los mismos.	Control de inventarios y de bodegas que cumplen la normativa nacional para la pirotecnia.
	Procesamiento de Pedidos	La materia prima es adquirida en el mercado negro. No se llevan controles de los pedidos	Materia prima adquirida por medio de los proveedores autorizados y controles del producto comprado y vendido.
Marketing	Promoción	No se efectúa promoción.	Planes de promoción para los productores.
	Investigación de mercados	No se investiga el mercado	Investigación de la oportunidad de los productos en el mercado local.
	Mezcla de producto	La mayoría de coheterías dependen de la producción de un solo producto.	Producción de más de un tipo de productos.
	Dirección de la fuerza de ventas	El producto es vendido a proveedores mayoritarios dejando poco margen de ganancia.	Planes de ventas enfocados a disminuir la intermediación del producto del productor al consumidor final.

2.3. INGENIERIA DEL PROYECTO

Un modelo es en términos sencillos, un ejemplo a seguir. En este sentido, debe diseñarse un modelo de taller pirotécnico, esto conlleva a definir ciertos factores concernientes a la ingeniería del proyecto.

El estudio de ingeniería del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción de pirotécnicos. Para ello deberán analizarse las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos.

De la selección del proceso productivo óptimo se derivaran las necesidades de equipo y maquinaria. De la determinación de su disposición en planta y el estudio de los requerimientos del personal que los operen, así como de su movilidad, podrán definirse las necesidades de espacio y obras físicas.

El cálculo de los costos de operación de mano de obra, insumos diversos, reparaciones, mantenimiento y otros se obtendrán directamente del estudio del proceso productivo seleccionado.

Es muy importante hacer énfasis en que el proyecto de empresa tecnificada no corresponde a un estudio de factibilidad, sin embargo la ingeniería del proyecto no resulta una fase únicamente aplicable para proyectos de factibilidad.

2.4. HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Está claro que la Ley de Seguridad e Higiene Laboral fue diseñada para proteger la salud y la seguridad de los empleados, sin embargo en muchas industrias (especialmente aquellas donde se trabaja con bajos niveles tecnológicos), este aspecto puede no ser tomado en cuenta ya sea por desconocimiento o por falta de concientización de la importancia del mismo.

Debido al dramático impacto de los accidentes de trabajo en la pirotecnia, las leyes enfocadas a salvaguardar la seguridad de los trabajadores de esta industria han tenido una notoria evolución en los últimos años. Estas modificaciones han impactado fuertemente a la pirotecnia del país, debido a que la gran mayoría de productores no poseen las herramientas o conocimiento que les permita adaptarse a estos cambios.

En vista de todo lo anterior resulta necesario que para el diseño, sea tratado a fondo todo lo concerniente a Higiene y Seguridad ocupacional aplicado a la pirotecnia.

2.5. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las BPM son prácticas entendidas como mejores y aceptadas, que rigen sobre varios aspectos de la manufactura, ensamblado, fabricación y otras áreas prácticas y diversas industrias, especialmente la farmacéutica y en la industria alimenticia.

El objetivo de las BPM es garantizar la obtención de productos inocuos, que garantice la salud de los consumidores. Para el caso de la pirotecnia, las BPM serán creadas con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores.

2.6.ORGANIZACIÓN

La forma organizativa será un aspecto clave para el modelo de empresa tecnificada. Como ya se menciono anteriormente, para el modelo propuesto se adoptara la constitución de cooperativa por los múltiples beneficios que esta puede brindar[60].
A la organización empresarial corresponde el proceso de organizar los recursos (humanos, financieros y materiales) de los que dispone la empresa, para alcanzar los objetivos deseados.

Uno de los aspectos de la organización es el establecimiento de departamentos, que designan un área o división en particular de una organización sobre la cual un administrador posee autoridad respecto del desempeño de actividades específicas, de acuerdo con su uso más general.

Como parte del diseño se establecerá la estructura organizativa del modelo propuesto, manuales administrativos, el proceso de constitución de la cooperativa y los procesos generales de la cooperativa.

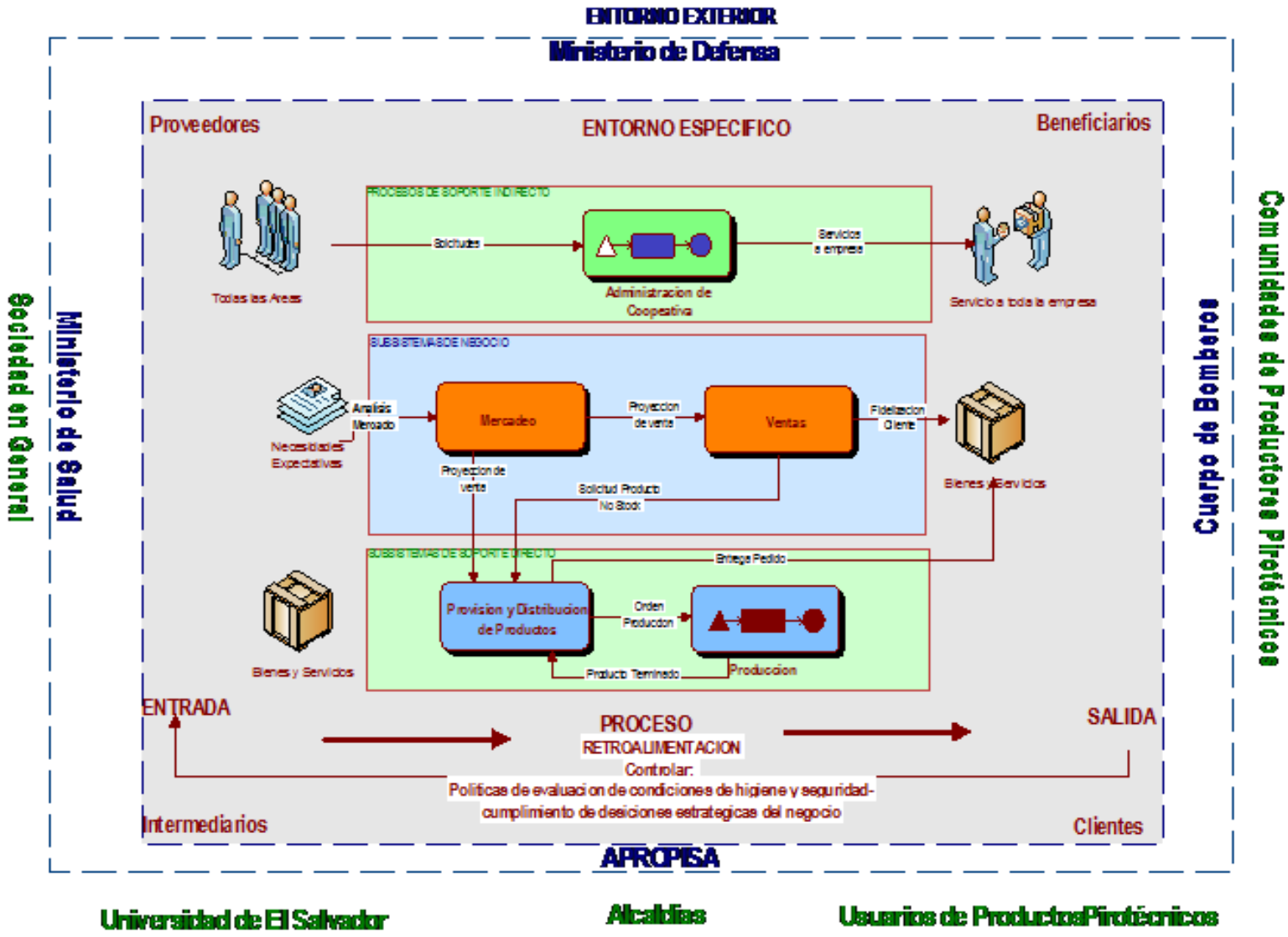
[60] Según el Artículo 114, Titulo V del Orden Económico de la Constitución de la República de El Salvador, "El Estado protegerá y fomentará las asociaciones cooperativas facilitando su organización, expansión y financiamiento"

TECNICAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL APLICADAS AL DISEÑO	
• **Mercadeo Y Ventas**	• -Producto • -Competencia • -Precio • -Plaza • -Distribuidores • -Proyección de la demanda • -Pronostico de ventas
• **Ingeniería del producto.**	• **Diseño Del Producto** • -OTIDA • -Cursograma analítico • **Planificación de la producción:** • -Política de horarios • -Política de inventarios • -Cálculo del pronóstico de stock, producción y ventas • -Cálculo de las unidades buenas a planificar producir • -Balance de materiales • -Requerimientos de materias primas, insumos y equipo. • -Requerimientos de personal para las fases de fabricación • -Indicadores de desempeño • **Localización** • -Macrolocalización • -Microlocalización • **Seguridad Industrial** • -Buenas prácticas de manufactura aplicadas a la producción de pirotécnicos • -Formas seguras de almacenamiento y transporte. • -Métodos de trabajo seguro en las operaciones. • -Mapa de riesgos.
• **Organización Y Métodos**	

3. DIAGRAMA GENERAL DEL DISEÑO

Tomando en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente, el diagrama general del diseño será el siguiente:

SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO EMPRESA TECNIFICADA



B. MARCO LEGAL PARA EL DISEÑO TECNICO DE LOS TALLERES PIROTÉCNICOS

Cuando se piensa en el diseño de una empresa, tanto para la parte administrativa como la parte técnica, es necesario revisar primero las restricciones legales que deben seguirse (o en las cuales hay que basarse), puesto de no cumplirlas, todo el diseño propuesto habrá sido en vano debido a que no podrá ser aplicado, y el problema por lo tanto no será solventado.

Para el caso del proyecto, nos encontramos con que la pirotecnia nacional es una forma de trabajo que ha sido regulada en los últimos años desde el punto de vista técnico, sin embargo todavía tiene mucho camino por delante en cuanto a organización y regulaciones técnicas más específicas.

Por ello, y con el fin de realizar un correcto diseño, se hará una revisión de los aspectos legales técnicos y operativos tanto nacionales como internacionales que se deban seguir, o sean de ayuda para el modelo propuesto.

En sus comienzos, la pirotécnica se caracterizo por ser una forma de trabajo peligrosa debido a los materiales y materias primas que se requieren para la fabricación, manipulación y uso de sus productos. Una combinación de sustancias sin el correcto conocimiento de las posibles reacciones químicas podía conducir a un fatal accidente, por otro lado un simple espectáculo de fuegos artificiales sin los cuidados respectivos podía conducir a una tragedia tanto de los artesanos pirotécnicos como de los espectadores.

Es por ello que en muchos países (especialmente los europeos) en un esfuerzo por minimizar los riesgos que la pirotecnia implica, comenzaron a regular el trabajo de los talleres pirotécnicos. Dichas regulaciones se fueron haciendo cada vez más específicas hasta el punto de regular no solamente la fabricación de productos, sino también la fabricación de maquinaria y equipo para tal fin, transporte de sustancias, etc.

1. LEGISLACION NACIONAL Y OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN AL DISEÑO

A continuación se presentan todo el marco legal nacional y otras restricciones que hay que cumplir para el correcto diseño de los talleres pirotécnicos los cuales conforman el área productiva de la empresa tecnificada.

1.1. LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES

Las principales regulaciones de esta ley están enunciadas en el artículo 50, cabe mencionar que muchas de estas regulaciones entran en discrepancia con el Reglamento Especial debido a que este artículo ha sido recientemente modificado[61]. La principal discrepancia se encuentra en las distancias exigidas del taller pirotécnico a los centros de concentración humana; por un lado en el Artículo 50 de La Ley de Control y Regulación se detallan ciertas distancias dependiendo del producto que se fabrique, por otro lado en el Reglamento Especial se detalla una distancia estándar de 100 metros.

[61] La modificación fue hecha en Noviembre de 2007 bajo la petición de los miembros del sector pirotécnico y las pruebas de campo efectuadas para tal fin. Hasta la fecha no se ha modificado el Reglamento especial para concuerde con lo que detalla la Ley de Control.

Para estas discrepancias se seguirá lo detallado en la "Ley de Control y Regulación" puesto que en términos legales tiene más importancia o peso que el "Reglamento especial".
La principal regulación de la Ley de Control y Regulación que debe ser seguida para el diseño se encuentra en el artículo 50:

Art. 50. *Toda persona natural o jurídica que esté autorizada para importar, comercializar o fabricar explosivos, deberá tener depósitos adecuados para su resguardo, el cual será certificado y autorizado por el Ministerio de la Defensa Nacional, previo el cumplimiento de los requisitos y medidas de seguridad citados en el presente artículo.*
Los centros de fabricación de productos pirotécnicos deberán de estar alejados de centros de concentración humana, tales como: Escuelas, colegios, templos, hospitales, clínicas de salud, terminales de buses, puertos, parques u otros sitios recreativos y zonas residenciales o viviendas, de acuerdo al tipo de producción y aplicando las medidas de seguridad siguientes:

1. *Para la fabricación de explosivos tales como:*
    a. *Cohetillos, ametralladoras, morteros, cohetes de vara con tres libras de composición pirotécnica; deberán guardar una distancia no menor de 30 metros, los cuales se contarán a partir del lugar de trabajo; y,*
    b. *Productos pirotécnicos de luces aéreas, bombas y espectáculos públicos hasta un máximo de 15 libras de mezcla a una distancia de 30 metros, los cuales se contarán a partir del lugar de trabajo.*
2. *Artículos luminosos tales como: Volcanes, mosaicos, fuentes luminosas, pistolitas, candelas romanas con 10 libras de composición pirotécnica; se deberá guardar una distancia no menor de 15 metros, los cuales se contarán a partir del lugar de trabajo.*
3. *Luces de bengala tales como: Estrellitas, alegrías, candelitas luminosas para cascadas, castillos, para carteles con 15 libras de composición pirotécnica; se deberá guardar una distancia no menor de 10 metros, los cuales se contarán a partir del lugar de trabajo.*
4. *La distancia mínima entre cubículo donde se realizan las fases, será de 4 metros, cuando se hagan de forma simultánea.*
5. *El cubículo en donde se realice la fase de preparación de mezcla y proceso de llenado deberá estar a 15 metros de distancia de los otros cubículos.*
6. *Los lugares para almacenar producto pirotécnico deberán ubicarse a una distancia de 15 metros como mínimo, con relación a:*
    a. *El proceso de fabricación y en un lugar especialmente destinado para ello; y,*
    b. *Alejados de centros de concentración humana tales como escuelas, colegios, templos, hospitales, clínicas de salud, terminales de buses, puertos, parques u otros sitios recreativos y zonas residenciales o viviendas.*
7. *Las salas de venta deberán ser ubicadas con respecto a los centros de concentración humana, tales como escuelas, colegios, templos, hospitales, clínicas de salud, terminales de buses, puertos, parques u otros sitios recreativos, de acuerdo a la forma siguiente:*
    a) Minoristas, a 5 metros de distancia corno mínimo;
    b) Medianos, a 10 metros de distancia como mínimo; y,
    c) Mayoristas, a 15 metros de distancia como mínimo.

Las Salas de venta sin almacenaje, únicamente con exhibición y facturación de producto pirotécnico, podrán autorizarse sin cumplir las distancias señaladas en las letras anteriores. Lo no regulado será establecido en el respectivo Reglamento."

1.2. REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACIÓN DE ARTÍCULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS PIROTÉCNICOS.

Las principales restricciones del Reglamento Especial para el diseño técnico de los talleres pirotécnicos ha sido dividida en dos grupos; Restricciones para el funcionamiento general y Restricciones para el Almacenamiento:

Restricciones para el funcionamiento general

En el Artículo 18 se detallan los controles generales de los inventarios, desechos generados, producto elaborado, etc. En el artículo 20 se detallan las fases que conforman el proceso productivo. Por último en el Artículo 21 se detallan medidas de seguridad que deben cumplirse:

Art.18.- *Todos los establecimientos que se dediquen a la fabricación de productos pirotécnicos, deberán llevar un libro o sistema de control, previamente autorizado por el Ministerio, debiendo registrar en el mismo los movimientos de sus inventarios, informando en los meses de enero y febrero de cada año lo siguiente:*

- *a) Cantidad importada;*
- *b) Cantidad exportada;*
- *c) Cantidad transferida en concepto de venta, detallando el listado de personas, haciendo constar además los datos generales y dirección del comprador, este control ser llevará siempre que la venta exceda de cuatro salarios mínimos;*
- *d) Cantidad utilizada en la producción;*
- *e) Cantidad producida;*
- *f) Cantidad extraviada o dañada;*
- *g) Cantidad en existencia;*
- *h) Cantidad perdida en la producción, la cual deberá hacerse constar por el propietario o representante legal según sea el caso y deberá comprobarse por los medios legalmente establecidos; e*
- *i) Compras locales.*

Art. 20.- *En los procesos de fabricación de productos pirotécnicos, se establecen las siguientes fases:*

- *a. Preparación de la mezcla;*
- *b. Proceso de llenado;*
- *c. Enmechado;*
- *d. Corte de Mecha;*
- *e. Taqueado; y*
- *f. Rematado.*

La distancia mínima entre las fases, será de ocho metros, cuando éstas se realicen en forma simultánea. Para las fases de preparación de mezcla, enmechado y rematado, se deberán contar con cubículos individuales de concreto y hierro, de (2) dos metros de ancho y una altura de (1.5) un metro y medio.

Art. 21.- *Para el proceso de fabricación de producto pirotécnico, deberán cumplirse las siguientes medidas de seguridad:*

- *a) El producto terminado deberá almacenarse diariamente en un lugar predeterminado y que cumpla con las normas de seguridad establecidas en el Artículo 28 del Reglamento Especial.*
- *b) La mezcla de materia prima para la elaboración de pólvora no deberá exceder de SEIS libras de pólvora terminada para la fabricación de morteros y cohetes. Si por la necesidad de producción como en el caso de los volcanes la demanda es mayor, la mezcla terminada para la elaboración de volcanes en ningún*

momento podrá ser superior a las cuarenta libras debiendo guardarse en un recipiente y lugar seguro, cada producto de cada fase. En todo caso no deberá sobrar pólvora para el siguiente día.

c) *Se colocarán en lugares visibles rótulos indicando POLVORA NO FUMAR, en letras no menores de doce pulgadas de alto por dos pulgadas de ancho.*
d) *No deberá existir ningún otro tipo de material inflamable en las áreas destinadas al proceso de fabricación.*
e) *La materia prima debe almacenarse por separado, de acuerdo a cada tipo de producto, lo mismo que cada producto terminado.*
f) *Todo producto terminado debe contener en su presentación el nombre o marca del fabricante o del distribuidor responsable.*
g) *La longitud de la mecha en los productos pirotécnicos será como mínimo de la misma longitud del producto terminado, exceptuando las ametralladoras cuyo largo de mecha no deberá ser menor a la longitud de cuatro morteros o cohetes que la componen.*
h) *Las superficies donde se manipule pólvora como parte de los procesos deberán estar cubiertas con material ahulado o similar.*
i) *Deberán existir por lo menos dos salidas de emergencia por cada habitación que tengan como máximo doce metros cuadrados. En los locales de mayor área, la cantidad de salidas de emergencia será determinada por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, en la inspección que se practique.*
j) *Habrán elementos despolarizados en las entradas de las fábricas y el personal tendrá la ropa adecuada al tipo de trabajo.*
k) *Los empleados o trabajadores utilizarán equipo de protección personal como mascarillas, guantes, calzado u otros según el caso.*

Restricciones para el Almacenamiento

En cuanto al almacenamiento, el "Reglamento Especial" hace distinción entre dos lugares para el almacenamiento; en el artículo 28 se detallan las condiciones para el almacenamiento de los productos, mientras que en el artículo 29 de detallan las condiciones para el almacenamiento de aquellas sustancias químicas que están reguladas por el mismo reglamento:

Art. 28.- *El lugar de almacenaje de productos pirotécnicos, deberá estar alejados por lo menos cien metros de distancia de centros de concentración humana*[62] *como Escuelas, Colegios, Templos, Iglesias, Hospitales, Clínicas de Salud, Terminales de Buses, Puertos, Parques u otros Sitios Recreativos y Zonas Residenciales o Viviendas, se deberá realizar en lugares autorizados por el Ministerio, previo dictamen favorable en inspección conjunta realizada por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, debiendo cumplir con las medidas de seguridad siguientes:*

a) *El producto terminado, deberá empacarse en material resistente, no inflamable y estar aislado del piso;*
b) *La estructura deberá ser de sistema mixto;*
c) *El interior de los locales deberá facilitar la ventilación natural o artificial;*
d) *Los alrededores de las bodegas deberán estar siempre limpios de maleza seca, hierbas o acumulación de todo tipo de basura;*
e) *Las personas naturales no podrán utilizar las viviendas como bodegas para tales productos, esta misma prohibición aplicará a los representantes legales de empresas que se dediquen a este tipo de actividades;*
f) *Las salidas o entradas no deberán estar obstaculizadas;*

[62] Con las modificaciones a la Ley de Control, esta distancia se ha reducido a 15 metros.

g) Las puertas deberán abrirse hacia afuera desde el interior y deberán estar señalizadas como salida de emergencia;

h) Las instalaciones eléctricas deberán ser antiexplosivas;

i) Toda iluminación artificial deberá ser fluorescente o similar y que no produzca o altere las condiciones ambientales del depósito;

j) Los interruptores de las instalaciones eléctricas que alimentan una bodega que contenga productos pirotécnicos deberán estar a una distancia mínima de 7.6 metros de la pared más cercana a la misma;

k) Se instalará el número de equipos de protección contra incendios que el Cuerpo de Bomberos señale o indique;

l) Los propietarios de las bodegas están obligados a que sus empleados conozcan el funcionamiento de los equipos de protección, para tal efecto deberán coordinar la capacitación necesaria con el Cuerpo de Bomberos;

m) No deberá existir iluminación en el interior de la bodega, en horas no laborales;

n) Al realizar una reparación en el interior de una bodega, el producto pirotécnico, deberá ser removido mientras dure la misma;

o) Darle mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones eléctricas y al equipo de protección contra incendios;

p) Para el almacenamiento de productos pirotécnicos terminados se establecen las siguientes categorías de acuerdo al valor total de los productos terminados en la forma siguiente:

a) Pequeño: de 0 a un salario mínimo para el comercio y servicios de producto terminado;

b) Mediano: mayor de un salario mínimo para el comercio y servicios hasta diez salarios mínimos para el comercio y servicios; y

c) Grande: mayor de diez salarios mínimos para el comercio y servicios.

q) Contar con permiso ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, calificación del lugar por la Alcaldía de la Jurisdicción donde estarán ubicadas las bodegas, el cual será emitido por el Departamento de Catastro Municipal y para el caso del área metropolitana se obtendrá la calificación de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

El lugar destinado para almacenar producto pirotécnico de las coheterías, deberá ubicarse a una distancia de VEINTE metros como mínimo[63], con relación al proceso de fabricación y en un local específicamente destinado para ello.

***Art. 29.-** Las sustancias químicas reguladas, deberán almacenarse en lugares aprobados, previo dictamen de la Comisión Técnica, debiendo cumplir con las siguientes medidas de seguridad:*

a) Deberá ubicarse en lugares destinados a zonas industriales declaradas por la Dirección de Urbanismo y Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, Oficina de Planificación del Área de la Alcaldía de cada jurisdicción según sea el caso;

b) Deberán poseer una construcción con capacidad de resistencia al fuego;

c) El piso no deberá tener ninguna fisura;

d) Contará con sistema de ventilación adecuada, según la sustancia o producto;

e) Poseerá conductos de ventilación o drenaje, los cuales deben estar protegidos con enrejados o malla para evitar acceso de animales;

[63] Con las modificaciones a la Ley de Control, esta distancia se ha reducido a 15 metros.

f) En su interior los materiales a guardar serán colocados a una distancia mínima de cincuenta centímetros de las paredes y sobre tarimas, en forma ordenada y organizada de manera tal que se evite la posibilidad de una explosión accidental;

g) La pintura exterior deberá ser color blanco, para reflejar la luz solar y evitar el calentamiento de paredes;

h) Los depósitos de líquidos que se almacenan deberán de contar además con una pileta de contención construida de concreto con capacidad de almacenar el volumen de dichos depósitos;

i) El local deberá contar con una persona responsable de llevar el control de ingresos y egresos de materiales;

j) Deberá ser vigilado en horas no laborales, el cual permanecerá cerrado y estará bajo la responsabilidad del encargado de bodega y del vigilante, quienes tendrán llaves de acceso;

k) No deberá existir basura, ni maleza en un radio mínimo de ocho metros y deberán colocarse rótulos de "MATERIALES PELIGROSOS" legibles a una distancia no menor de cincuenta metros;

l) Poseerá medios de detección y extinción de incendios de acuerdo a las sustancias almacenadas;

m) Todas las sustancias o producto terminado deberá contener en su presentación el nombre del fabricante, marca y características que permitan identificar plenamente su procedencia;

n) No almacenar material inflamable o recreativo junto a otro que pueda producir reacción al entrar en contacto;

o) El área de trabajo siempre debe de mantenerse limpia y libre de material diferente al que será utilizado para la elaboración de la sustancia o artículos regulados, incluyendo material de limpieza metálico que pueda producir chispas;

p) Deberá contar con baños y duchas de descontaminación;

q) La empresa deberá poseer equipos de protección personal para sus empleados, el uso de éstos será obligatorio en sus labores;

r) Deberá contar con planes de emergencia y contingencia; y

s) Otras que la Comisión Técnica estime convenientes.

La Comisión Técnica determinará, en base a las anteriores medidas de seguridad, las más adecuadas de acuerdo a las sustancias que se almacenen.

Es importante recalcar que *no puede destinarse una sola bodega para almacenarse tanto producto terminado como materias primas*, pues cada bodega posee sus propias características especiales. Por ello el diseño general de las bodegas debe ser el siguiente:

1.3. REGLAMENTO ESPECIAL EN MATERIA DE SUSTANCIAS, RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS

Entre otros apartados, este reglamento desarrolla lo concerniente al almacenamiento, envase y embalaje de sustancias residuos y desechos peligrosos. Se ha desarrollado para dar cumplimiento a la "Ley del Medio Ambiente". Algunos de los principales artículos que son de aplicación para el diseño son los siguientes:

Envase y embalaje

Art. 65 *Para el transporte, tránsito y almacenaje, el envase y el embalaje de sustancias, residuos o desechos peligrosos deberán cumplir con las especificaciones y características que garanticen la gestión adecuada de las mismas.*

Inspección del Envase

Art. 66. *El envase y embalaje, antes de ser entregado para su transporte, deberá ser inspeccionado, para cerciorarse de que no presente corrosión, materiales extraños u otro tipo de deterioro.*

Normativa para envase

Art. 67. *Las sustancias, residuos y desechos peligrosos sólo deberán contenerse en envases y embalajes que tengan la resistencia suficiente para soportar la presión interna que pudiese desarrollarse en condiciones normales de transporte, tránsito y almacenamiento.*

Envase y embalaje

Art. 68. *Todo envase y embalaje que haya contenido sustancias, residuos o desechos peligrosos y sea descartado, deberá ser considerado residuo o desecho peligroso.*

Norma de etiquetado y embalaje

Art. 69. *Las especificaciones para el etiquetado de los envases, contenedores y embalajes destinados al transporte de sustancias, residuos o desechos peligrosos, se establecerán de acuerdo a las normas internacionales contenidas en los instrumentos internacionales y regionales en la materia, que sean ratificados por El Salvador.*

Etiqueta

Art. 70. *Todo envase y embalaje destinado a transportar sustancias, residuos o desechos peligrosos, deberá contar con la etiqueta o etiquetas correspondientes. Deberá observarse en esta materia, las disposiciones del reglamento general de la Ley, así como la reglamentación emitida por las Organizaciones Nacionales e Internacionales de Transporte, señaladas en el artículo relativo a Vías de Importación del presente Reglamento.*

Requisitos de la Etiqueta.

Art. 71. *Toda etiqueta deberá ser:*

a) Presentada de forma que llame la atención del usuario y contenga la información que se desea comunicar en términos precisos y concretos, con expresiones y símbolos normativos de tipo internacional, evitando el uso de declaraciones ambiguas;

b) Completa, de manera que no se omita información o indicaciones importantes;

c) Concordante con las normas y reglamentaciones nacionales e internacionales en la materia;

d) Consistente, lo cual se obtiene normando sus componentes, como sería la información sobre su seguridad y confinamiento u otra forma de eliminación; y

e) De material resistente a las condiciones atmosféricas y normales de manejo.

Control de transporte

Art. 72. *El transporte y los movimientos dentro del territorio nacional de sustancias, residuos y desechos peligrosos, deberán ser controlados, de acuerdo con las normas jurídicas nacionales, y tomando como base los procedimientos internacionales mencionados en el presente Reglamento y en instrumentos internacionales en la materia.*

Cuando una sustancia, residuo o desecho sea trasladado a través de una frontera nacional, quien efectúa el traslado, deberá dar la información detallada acerca de su composición, rutas de desplazamiento y seguro de daños y perjuicios a terceros. En el caso de los residuos peligrosos se deberán cumplir las obligaciones derivadas del Convenio de Basilea.

Del Almacenamiento

Art. 73. *Las áreas de almacenamiento de sustancias, residuos y desechos peligrosos deberán reunir, entre otras, las siguientes condiciones:*

a) Encontrarse separadas de las áreas de producción, servicios y oficinas, debiendo estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios o explosiones, entre otros;
b) Contar con muros de contención y sistema de retención para captación de derrames;
c) Para las sustancias, residuos o desechos líquidos, los pisos deberán contar con canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad de contener lo almacenado;
d) Contar con pasillos lo suficientemente amplios que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los equipos de seguridad;
e) Las paredes y el piso deberán estar cubiertos con material impermeable, tal como poliureas, respecto de las sustancias almacenadas, con ventilación e iluminación adecuadas; y
f) Contar con los sistemas de prevención contra incendios.

Medidas de seguridad
Art. 77. *Deberán adoptarse las medidas de seguridad aplicables a las personas que trabajan en los sitios de almacenamiento, los que transportan, reciclan, tratan o manejan dichos materiales, de sustancias, residuos o desechos peligrosos, para garantizar su propia seguridad, así como la protección de los ecosistemas y del ambiente en general. De igual forma, en caso de derrames, deberá contarse con materiales absorbentes, tales como arcilla calcinada, aserrín, cal, absorbentes sintéticos (vermiculita) entre otros, o con los medios adecuados por su control y su limpieza.*

Muchas de las disposiciones contenidas en este reglamento se quedan muy cortas, por lo que dicho reglamento confiere estos vacios para ser llenados por las normas internacionales respectivas.
También es necesario hacer notar que este reglamento fue elaborado tomando como base las "*Recomendaciones relativas al transporte de Mercancías Peligrosas"* de las Naciones Unidas.

1.4. DISPOSICIONES DEL CUERPO DE BOMBEROS

La legislación nacional confiere muchas de las obligaciones al Cuerpo de Bomberos de El Salvador.
Dicha entidad es responsable de brindar la "Certificación de cumplimiento de medidas de seguridad contra incendios y explosiones" para que el Ministerio de la Defensa autorice a un taller fabricación de productos pirotécnicos, por lo cual resulta necesario cumplir las disposiciones que esta entidad exige.
Las principales disposiciones del Cuerpo de Bomberos se encuentras detalladas en el *"Manual de seguridad en la fabricación de productos pirotécnicos y explosivos"*.

El objetivo de dicho manual es establecer óptimas condiciones de seguridad e higiene para el manejo, y almacenamiento de substancias químicas peligrosas, artificios pirotécnicos y explosivos para prevenir, proteger la salud de los trabajadores y así poder evitar daños a los centros de trabajo y vecindario.

Entre otros apartados en este manual se detalla a profundidad los siguientes apartados:

- Talleres de productos pirotécnicos como industria de riesgo
- Elementos personales de protección que deben existir en todo el taller de pirotecnia.
- Documentos específicos de seguridad
- Medidas de prevención a tener en cuenta durante el trabajo

1.5. LEY GENERAL DE ASOCIACIONES COOPERATIVAS

Según esta ley las Cooperativas son asociaciones de derecho privado de interés social, las cuales gozaran de libertad en su organización y funcionamiento.

El tipo de Cooperativa que mejor se adapta al modelo de empresa tecnificada es la "Cooperativa de Producción Industrial" de acuerdo al Art. 7, 8 y 9.
Otros puntos de ayuda para el modelo serán los siguientes:

Sobre el tipo y Cantidad de Miembros: El artículo 15 hace mención que el número mínimo de asociados debe ser no menor a 15, por otro lado el art. 19 establece que para ser miembro se debe ser mayor de 16 años.

La Asamblea General de asociados: Según el artículo 33, la asamblea general es la máxima autoridad dentro de la cooperativa, está conformada por todos los miembros de la cooperativa. Cada miembro tiene igual voz y voto dentro de estas asambleas.

El Consejo de Administración: Es el órgano responsable del funcionamiento administrativo dentro de la cooperativa, según el art. 20 estará compuesto un Presidente (el cual tiene la representación legal), un Vicepresidente, un Secretario, un Tesorero y uno o más Vocales. El número de miembros del consejo debe ser un número impar.

La Junta de Vigilancia: Según el art. 41, la junta de vigilancia ejercerá la supervisión de todas las actividades de la Cooperativa y fiscalizara los actos de los órganos administrativos así como de los empleados.

Del Régimen económico: Los artículos del 50 al 69 son muy importantes pues señalan los recursos económicos y financieros con que contaran las cooperativas. Señala que el capital social de la Cooperativa estará constituido por las aportaciones de los asociados, los intereses y excedentes capitalizados. Las aportaciones serán hechas en dinero, bienes muebles e inmuebles o derechos, de acuerdo con lo que dispongan los Estatutos de la Cooperativa según la naturaleza de ésta.

Exenciones y Beneficios: Exención por un período de 5 años del impuesto sobre la Renta, Vialidad y Territorial Agropecuario, cualquiera que sea su naturaleza, el capital con que se forma, intereses que se generen a partir del ejercicio fiscal. Exención de impuestos fiscales y municipales sobre su establecimiento y operaciones.

1.6. NORMATIVAS INTERNACIONALES DE APLICACIÓN AL DISEÑO

También se tomara en cuenta legislación internacional y tratados que pueda ser de utilidad a fin efectuar un mejor diseño.

RECOMENDACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Elaborada por la Secretaría de la Naciones Unidas, el documento mas reciente data del año 2007. Las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas están destinadas a los gobiernos y a las organizaciones internacionales que se ocupan de la reglamentación del transporte de mercancías peligrosas, en El Salvador estas recomendaciones han sido la base para la elaboración del ya detallado "*Reglamento especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos"* vigente desde el año 2000.

Desde su primera publicación en 1956, estas recomendaciones han sido elaboradas por el Comité de Expertos en Transporte de Mercaderías Peligrosas, del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

Algunos de los principales apartados que serán de utilidad para el diseño son los siguientes:

- Clasificación de las sustancias
- Lista de mercancías peligrosas, disposiciones especiales y excepciones
- Disposiciones relativas al embalaje/envasado
- Disposiciones relativas a las operaciones de transporte

Estas recomendaciones resultan muy extensas para ser estudiadas de manera específica, por lo cual no limitaremos a la aplicación directa del mismo en el Diseño.

C. SUBSISTEMAS QUE INTEGRAN EL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA

La descripción de cada uno de los subsistemas que integran el sistema general de funcionamiento de la empresa tecnificada que se muestra como diagrama general del diseño en la página 17, los subsistemas que componen la empresa tecnificada son:

Subsistema de mercadeo y ventas
Subsistema de provisión y distribución de producto
Subsistema de planificación y control de la producción
Subsistema de producción (Ingeniería del proyecto[64])
Subsistema de Administración de cooperativa (organización[65])

A continuación se procederá a describir cada uno de estos subsistemas que integran el modelo de gestión de la Empresa Tecnificada.

1. SUBSISTEMA DE MERCADEO Y VENTAS

1.1. CONSIDERACIONES PARA DEFINIR LA ESTRATEGIA DE MERCADEO.

En la Empresa Tecnificada, la función de mercadeo y ventas se dedicará a darle la promoción adecuada a los productos que la Empresa Tecnificada distribuya.
Se consideraran los siguientes aspectos para definir la estrategia de mercado:

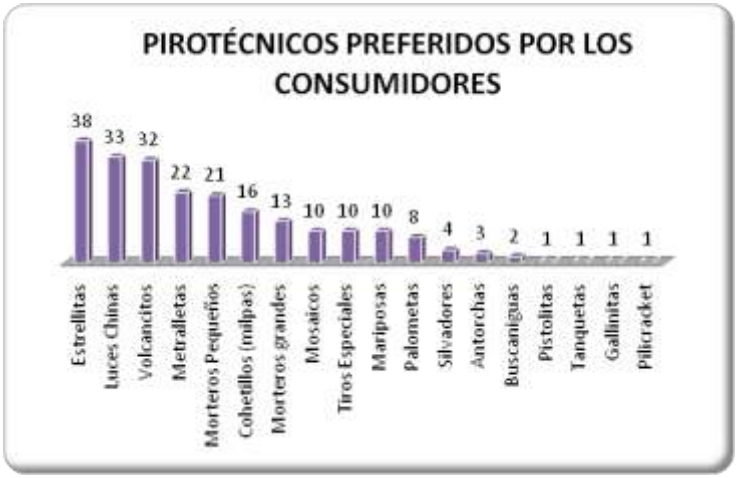
1. **Las necesidades del cliente a satisfacer (Producto, Precio)**
2. **La opción de los clientes específicos a quienes usted desea vender su producto o servicio (Plaza, Promoción)**

1.2. PRODUCTO

El análisis del producto mercado iniciara con información respecto al producto y las necesidades que el consumidor expreso en las encuestas realizadas en la etapa de diagnostico los productos pirotécnicos preferidos:

[64] A detallar en este capítulo inciso D

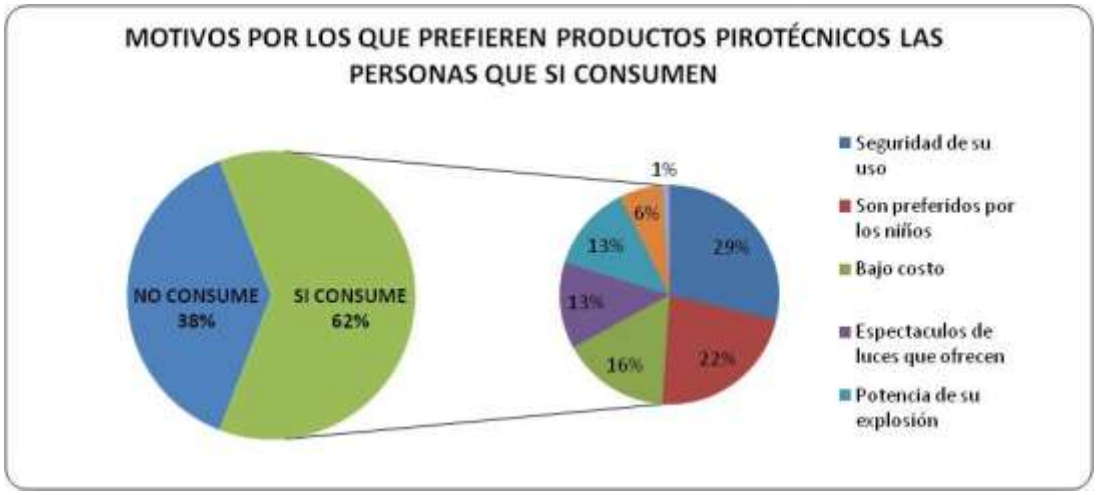
[65] A detallar en este capítulo inciso F



En esta parte se detallara que producto específico o servicio venderá a los clientes de la empresa tecnificada, la información obtenida de la etapa de diagnostico servirá de base para identificar estas necesidades.

Los pirotécnicos relacionados a espectáculos de luces son los productos que presentan las mayores preferencias entre los consumidores finales, es de hacer notar que las estrellitas y volcancitos son fabricados en su mayor parte por empresas y artesanos nacionales aunque la mayoría de consumidores perciben estos productos como importados o los categorizan dentro de la pólvora china.

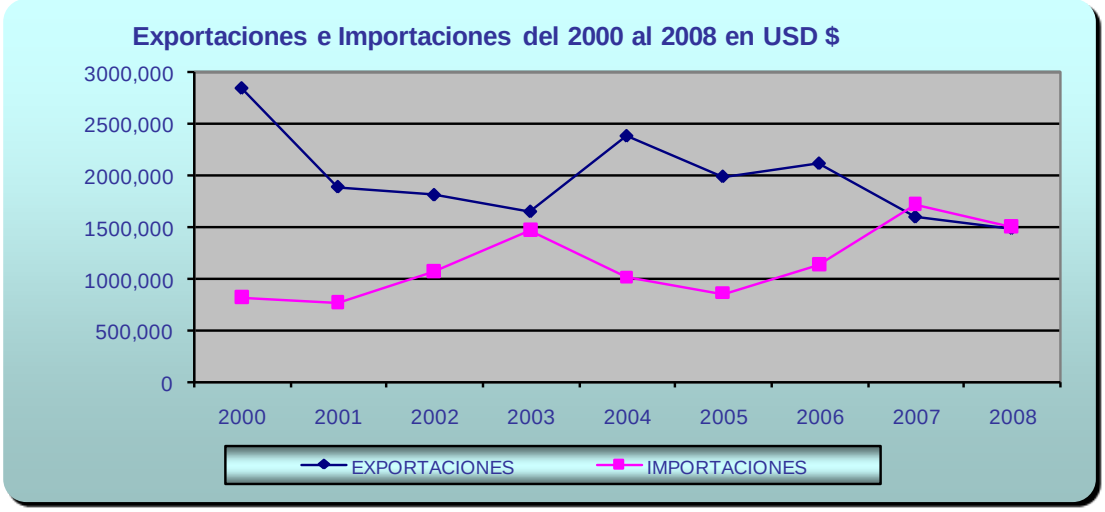
En el siguiente grafico se muestra el porcentaje de la población encuestada que afirma consumir productos pirotécnicos y el motivo por el cual consume, estos motivos representan las necesidades a cubrir por parte del producto a ofrecer por la empresa tecnificada.



Es de hacer notar que del total de encuestados se obtuvo que dos terceras partes de las personas (62%) consumen productos pirotécnicos, siendo los factores en orden de prioridad por los cuales se consumen pirotécnicos:

1. *Seguridad en el uso*, la cual se ve afectada por la propaganda y estadísticas de accidentabilidad en niños quemados por pólvora los cuales son presentados año con año en los diversos medios de comunicación.
2. *Preferencia por los niños.* La predilección de las características principales de la denominada "pólvora china" son los factores más representativos para que los consumidores prefieran los productos pirotécnicos comercializados en su mayor parte en la época navideña y de fin de año.
3. *El costo* no es el factor predomínate aunque si significativo con un 16%, esto indica que las personas tienen están dispuestas a pagar más por obtener productos seguros.
4. Por otro lado se puede apreciar que las personas prefieren por igual los pirotécnicos que consumen por los *espectáculos de luces* que ofrecen (13%) frente a los pirotécnicos que causan una potente explosión (13%).

Debido a la preferencia detallada por los consumidores a los pirotécnicos tipo luces, queda en evidencia que la pirotecnia de nuestro país debe estar enfocada en la producción de pirotécnicos que emiten luces, más que en la producción de pirotécnicos de tipo explosivo, ya que según manifestaron los consumidores son percibidos como productos más seguros y de mayor preferencia por los niños.



Algunas de los Factores que debe cumplir el producto a ser seleccionado son los siguientes:

- *Proceso de Fabricación Complejo:* El proceso de fabricación debe representar un verdadero reto, debido a que si se propone un producto con un proceso de fabricación sencillo, los talleres pirotécnicos se cerraran a aplicar el modelo para productos sencillos, en cambio si se propone un producto con un proceso de fabricación complejo, los talleres pirotécnicos que apliquen el modelo tendrán la facilidad de emplearlo tanto para la fabricación de productos sencillos como productos complejos.
- *Diseño innovador:* Una de las características de la pirotecnia nacional es sin lugar a dudas que las personas dedicadas a esta actividad elaboran productos sencillos, inclinándose en gran parte a los del tipo explosivo (Morteros, milpas, etc.). El producto seleccionado debe por lo tanto ser innovador en cuanto a fabricación nacional se refiere.
- *Seguridad en su uso:* Debe ser un producto seguro para la persona que vaya a hacer uso del mismo.

- *Vistosidad:* Debe brindar un espectáculo que llame la atención de los espectadores y/o de los usuarios del mismo, debe ser de preferencia los del tipo luces debido a que estos brindan esta característica.

Los productos en general son los siguientes:

- *Productos Explosivos:* El principal atractivo de estos productos son el estruendo o potencia de su detonación, más que la vistosidad de efectos que producen, son poco seguros (pues la mayoría de accidentes en usuarios son ocasionados por estos productos), su proceso fabricación es sencillo y se fabrican en grandes volúmenes por los talleres nacionales.
- *Artificios Aéreos:* Estos son productos que pueden ser usados tanto en productos para usos de personas particulares, como para uso profesional en espectáculos de luces. Su principal atractivo son la vistosidad de los colores de su detonación a grandes alturas, son relativamente seguros, su proceso de fabricación es complejo y en la etapa de diagnóstico solo pudo ser identificado un taller que se dedica a la fabricación de estos productos.
- *Luces Manuales:* Son los productos tipo luces fabricados nacionalmente, los más comunes son las estrellitas y volcancitos. Según la etapa de diagnostico, las personas prefieren estos productos pues son los favoritos por los niños debido a la vistosidad de los mismos, son relativamente seguros si se usan de manera apropiada, pero no son relativamente innovadores pues se fabrican a gran escala a nivel nacional.
- *Productos para fiestas patronales:* Entre los más comunes tenemos los toritos pintos, castillos de luces y los cohetes de vara. Su proceso de fabricación es complejo, su diseño relativamente innovador, debido a que su uso es meramente profesional, son muy seguros, por otro lado son también muy vistosos.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Un método sencillo para la selección del producto es la utilización del método de factores ponderados, en el cual se hace una ponderación de los criterios, y a cada solución se le asigna una nota desde 2 que es un valor bajo hasta un 10 que es el valor más alto, como se detalla a continuación:

Escala de puntuación a utilizar.

La escala estará designada por números pares en valores que van desde 2 hasta 10, en donde 2 representa el valor inferior en la escala y 10 la mayor calificación en la misma. A continuación se describe cada una de las asignaciones correspondientes:

Cuadro 39: Descripcion de criterios de evaluacion

VALOR	DESCRIPCION
2	Es un criterio que escasa o nulamente cumple con los requerimientos para ser desarrollado como producto
4	Es un valor que muestra la existencia de cierto criterio en forma débil o insuficiente para el desarrollo del producto que se evalúa
6	Es una puntuación intermedia que asigna una medida de cumplimiento aproximada a un 50% de las expectativas del producto bajo este criterio
8	Puntuación que asigna un grado bastante aceptable de cumplimiento de conformidad con las necesidades del producto

10	Significa que este producto bajo el criterio asignado, cumple o llena todas las expectativas necesarias esperadas para desarrollarse con éxito

Porcentaje asignado

El porcentaje de asignación de cada factor será el siguiente:

Nº	FACTORES	% ASIGNADO
1	Procesos de Fabric. Compl.	40%
2	Diseño Innovador	30%
3	Seguridad en Uso	15%
4	Vistosidad	15%

Las soluciones generales, junto a los criterios se detallan a continuación:

Cuadro 40: Evaluacion de alternativas de producto

FACTORES	Peso Relativo del Factor (%)	ALTERNATIVAS							
		Productos Explosivos		Artificios Aéreos		Luces manuales		Productos para fiestas patronales	
		Valor	(Valor)x(Peso)	Valor	(Valor)x(Peso)	Valor	(Valor)x(Peso)	Valor	(Valor)x(Peso)
Procesos de Fabric. Complejo	40%	2	0.8	10	4	6	2.4	10	4
Diseño Innovador	30%	2	0.6	8	2.4	4	1.2	6	1.8
Seguridad en Uso	15%	2	0.3	8	1.2	6	0.9	8	1.2
Vistosidad	15%	4	0.6	8	1.2	8	1.2	8	1.2
Puntuación Total		////	2.3	////	8.8	////	5.7	////	8.2

En base a estos criterios se ha seleccionado los productos aéreos pues brindaron la puntuación más alta (8.80 puntos). Ahora bien el producto aéreo más común es la ***"CARCASA ESFÉRICA DE 45 mm",*** que posee las siguientes características:

- Se puede adaptar para ser usado tanto para uso profesional (espectáculos de luces) como para uso de personas particulares.
- Los efectos que genera su explosión en el aire genera un efecto luminoso de mucha vistosidad.
- El precio del producto ronda los $3 por unidad.
- Es un producto seguro por poseer un contenido de mezclas pequeño en comparación con otros productos aéreos.

1.3.COMPETENCIA

La ***competencia directa*** consiste en ofrecer el mismo producto o servicio en el mismo mercado, dentro de los competidores directos se encuentran:

Cuadro 41: Competencia directa de la empresa tecnificada

EMPRESA	DIRECCION	TELEFONO
INDUSTRIAS EL TAURO, S.A. DE C.V.	Col. Santa Eugenia 15 Cl Oriente No 125. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2221-1592

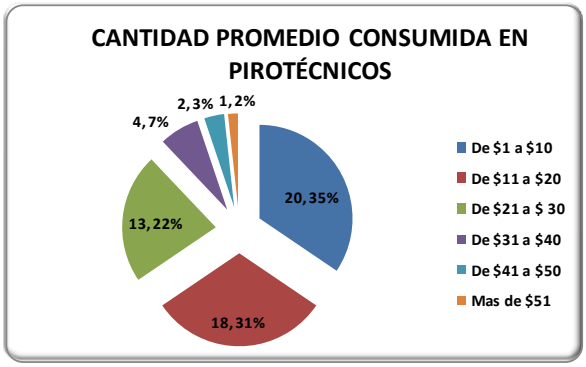
INDUSTRIAS BENGALA S.A. DE C.V.	4 Cl Poniente y 23 Av. Sur Condominio Cuscatlán Local 201. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2222-2883 Fax: 2222-7333
OCA CHANG S.A.DE C.V. (Importador)	5 Av. Sur No 309. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2284-4109, 2222-6127
COHETERIA VENUS	17 Avenida Sur No.1416, Barrio Santa Anita	2242-1143
COSMIC TRADING (EL DRAGON)	Paseo Gral. Escalón Condominio Balam Quitzé Local 2-A. San Salvador, San Salvador.	Teléfono: 2263-7207
INVERSIONES SORTO PADILLA SA DE CV (INSORPA)	FINAL 4TA. CALLE PONIENTE #23-B, COLONIA LAS DELICIAS	Teléfono: 22281185
INDUSTRIAS BLACK PANTHER	Cantón Planes del Ranchador, Candelaria de la Frontera, Santa Ana	
INVERSIONES EL TUCÁN	Col Dina 39 Av. Sur Pasaje 6 No 310. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2242-1561
LUCES CHINAS Y NACIONALES EL SOL	Residencial Pinares de Suiza 16 Av. Sur Polígono 21 No 19 A. La Libertad, Santa Tecla.	Teléfonos: 2228-2890
PRODUCTOS PIROTÉCNICOS CAPRICORNIO	Col San Ignacio Cl 15 de Septiembre No 331-B. San Salvador, San Salvador.	Teléfonos: 2213-0823

1.4.PRECIO

Una de las estrategias básicas de mercadeo es ofrecer un precio dentro del rango entre el ***precio máximo*** y el ***precio mínimo*****,** de las encuestas se conoció ***el precio máximo***, que lo determina el mercado ya que representa el costo más alto que un consumidor pagará por un producto o servicio y se basa en el valor percibido; inicialmente el parámetro actual desde el punto de vista del cliente es cuánto está cobrando la competencia.

El precio mínimo es el monto más bajo a que se puede vender un producto o servicio, cubriendo los costos, y todavía así ofreciendo la ganancia buscada. Considerando todos los costos: costos de manufactura, gastos variables, gastos indirectos, gastos de interés, y gastos de impuestos, etc. El precio mínimo también tomará en cuenta la ganancia anual que se busca. Aparte de pagar sus costos, los ingresos del negocio deben generar una ganancia, este costo se determinará en la etapa de costeo del producto.
Las operaciones de la empresa tecnificada serán viables siempre y cuando opere entre el precio máximo y el precio mínimo.

Pregunta 6: ¿Cuánto gasta en promedio cuando compra pirotécnicos?



Dentro de las personas que consumen pirotécnicas en fiestas de fin de año, el promedio de compra del 90% de consumidores ronda entre $1 y $30, concentrándose la mayor parte en el rango de menos de $10, y tal como se analizo en anteriores gráficos la compra se enfoca en luces tanto nacionales como importadas, con este grafico se puede concluir que las pirotecnia de "luces chinas" que se consumen en el país son en su mayoría luces de bajo precio y no luces de gran escala.

Dado que en el país no se produce el tipo de producto "carcasa esférica", se realizó un sondeo a algunos distribuidores y comerciantes de pirotécnicos para conocer el precio promedio de productos pirotécnicos similares a la carcasa y cuyo consumo y fabricación es mayor.
Los precios de los productos pirotécnicos son muy variados, incluso para aquellos considerados similares, se pudo determinar que algunos productos pueden ser adquiridos al doble de su precio dependiendo del lugar donde se adquiera. Algunos de los precios más bajos de productos similares a la carcasa esférica que se pudo investigar son los siguientes:

Cuadro 42: Precios de los productos pirotécnicos aereos nacionales

PRODUCTO	CANDIDAD	PRECIOS ($)
Cohete de Vara (trueno)	Unidad	1.00
Cohete de Luz	Unidad	1.25
Bomba Explosiva	Unidad	3.50

Por lo que el precio percibido y con el cual se estimara el costeo del producto es de $3.30 por unidad de carcasa esférica.

1.5. OTRAS ESTRATEGIAS DE PRECIO

- ***Bonificación por compras.***

Para una mejor distribución de los productos pirotécnicos en el mercado nacional se recomienda otorgar incentivos a los mayoristas y/o minoristas como: Acumulación de puntos por la compra de producto, es decir podrían ser canjeables por los mismos productos pirotécnicos, así como también se podrían otorgar descuentos especiales a los mayoristas y minoristas y bonificaciones en productos.

Por cada $10 en compra se asignará 1 punto, los cuales serán acumulables y tendrán vigencia de validez de 1 año, el método de canje de puntos se realizará según el siguiente cuadro:

Cuadro 43: Bonificacion por compras

CANTIDAD DE PUNTOS	EJEMPLO DE PROMOCIONAL
20 puntos	1 camiseta o gorra (precio máximo $4)
40 puntos	1 Reloj de pulsera, hielera pequeña, miniradio (precio máximo $10)
80 puntos	1 Licuadora o vajilla u horno tostador (precio máximo $25)

- ***Venta en consignación.***

Se utilizará la venta en consignación para los distribuidores mayoristas, en la cual se dará un período de 2 meses para que se haga efectiva la consignación, la cual es una transacción económica mediante la cual el consignador (Empresa Tecnificada) envía las mercancías al consignatario (Distribuidor) para ser vendidas, conservando el dominio de las mismas hasta que se vendan, después de pasados los 2 meses el producto pasará a ser venta directa hacia el distribuidor.

- ***Compras por volumen de materias primas:***

Se establece que la Empresa Tecnificada importará las materias primas para reducir los costos de producción siendo esta una oportunidad para los propietarios de mantener el precio e incrementar de esta forma sus utilidades, el precio será en promedio fijado a $3.30 por unidad de carcasa esférica.

Para Definir los procedimientos operativos del sistema de mercadeo y el sistema de ventas a continuación se presentan los diagramas de ambos procesos con sus respectivas interacciones entre departamentos.

1.6. PLAZA: SEGMENTACION DE USUARIOS FINALES DE PIROTECNICOS

La información referente a los dirigida al consumidor es identificar las preferencias que poseen los consumidores respecto a los productos pirotécnicos, esto puede identificarse fácilmente en estos departamentos que poseen la mayor cantidad de familias y dado que la mayoría de las familias se concentran en 2 departamentos de el país los cuales son San Salvador y La Libertad que agrupan aproximadamente el 45% del total de familias tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 44: Total de personas y familias por departamento

DEPARTAMENTO	POBLACION 2006	TOTAL FAMILIAS	DISTRIBUCION FAMILIAS
AHUACHAPAN	361,953	89,151	5.2%
SANTA ANA	618,653	152,378	8.8%
SONSONATE	518,522	127,715	7.4%
CHALATENANGO	203,964	50,237	2.9%
LA LIBERTAD	804,134	198,063	11.5%
SAN SALVADOR	2233,696	550,171	32.0%
CUSCATLAN	214,459	52,822	3.1%
LA PAZ	323,348	79,642	4.6%
CABAÑAS	157,709	38,845	2.3%
SAN VICENTE	172,923	42,592	2.5%
USULUTAN	349,908	86,184	5.0%
SAN MIGUEL	546,022	134,488	7.8%
MORAZAN	180,065	44,351	2.6%
LA UNION	305,301	75,197	4.4%
TOTAL	6990,657	1721,837	100.0%

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos. División de Estadísticas Sociales (DES)

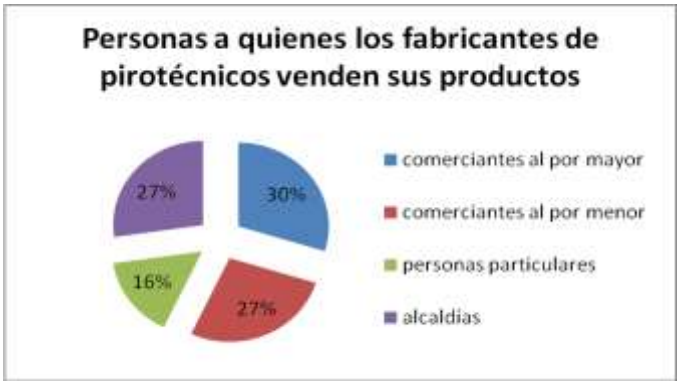
Por medio de los datos anteriores podemos observar que San Salvador y La Libertad – específicamente la zona metropolitana - son de los departamentos con mayor cantidad de familias en el país, por lo que esta información servirá como base para determinar el mercado meta de usuarios finales al cual se quiere dirigir la empresa tecnificada.
Adicional a estos dos departamentos de la zona central de El Salvador, se incluirá en el alcance al departamento de Cuscatlán dada la ubicación geográfica de las instalaciones de la empresa tecnificada.

1.7.SEGMENTACION DE LOS CLIENTES DIRECTOS DE LA EMPRESA TECNIFICADA

En esta parte se analizaran los clientes específicos a quienes la empresa tecnificada desea vender su producto.

Acá se presenta la segmentación del mercado meta, en la cual se definirá cual es el segmento de la población que representara el mercado objetivo

Una de las consideraciones a tomar en cuenta para la definición de este mercado, es la forma actual de venta que tiene el sector fabricante de productos pirotécnicos, la cual se representa mediante el siguiente grafico que se muestra continuación:



Aproximadamente un 67% de los entes a quienes los productores pirotécnicos venden sus productos son comerciantes los al por mayor y menor, y solo un 19% se vende a personas particulares o consumidores finales, el objetivo es tener definido a que comerciantes ya sea al por mayor o al por menor se venderán los productos.
Para objetivos de análisis del estudio se considerará un 65% de aceptación del mercado meta.

1.8.DISTRIBUIDORES.

Vendedores Mayoristas
El mayorista adquiere en los depósitos el producto y lo transporta por sus propios medios empacados en cajas de cartón y bolsas. Usualmente el mayorista es el representante de almacenes, abarroterías y de otros negocios locales distribuidos en la capital y en los departamentos, dentro de este grupo se incluirán los vendedores grandes.

Vendedores Minoristas y Vendedores de Temporada.

Están representados por las pequeñas tiendas distribuidas en los departamentos de la república. Reciben el producto en cajas de cartón y ofrecen el producto final en unidades, dentro de este grupo se incluirán los kioscos y vendedores minoristas y medianos.

La clasificación de vendedor mayorista y minorista se realizará en base a lo definido en el artículo 18 del reglamento especial de armas, explosivos y artículos similares, según el siguiente detalle

Cuadro 45: Clasificacion de clientes según monto a comprar

Clasificación	Concepto	Descripción
Vendedor Mayorista	Compra mayor o igual a 4 salarios mínimos	Más de $830.72
Vendedor Minorista	Compra menor a 4 salarios mínimos	Desde $50 hasta $830.73

Debe de considerarse el alcance de la comercialización, que dependerá de la localización definida con anterioridad que abarcara el departamento de San Salvador, Cuscatlán y 3 municipios de La Libertad comprendidos en el área metropolitana de San Salvador.

Los distribuidores representan un ***38%*** del mercado total al cual se dirige la estrategia de negocio de la empresa tecnificada, existen ciertos criterios a considerar para determinar la cantidad de compra de los distribuidores a lo largo del año.

1. Se considera que los **kioscos** compraran en los meses de enero-noviembre un promedio de $225 trimestralmente y en el mes de diciembre un promedio de $300.
2. Se considera que las **salas de venta pequeñas** compraran en los meses de enero-noviembre un promedio de $300 trimestralmente y en el mes de diciembre un promedio de $400
3. Se considera que las **salas de venta medianas** compraran en los meses de enero-noviembre un promedio de $450 trimestralmente y en el mes de diciembre un promedio de $400
4. Se considera que las **salas de venta grandes** compraran en los meses de enero-noviembre un promedio de $600 trimestralmente y en el mes de diciembre un promedio de $830.72

Algunos de los distribuidores que representan el mercado meta junto con la ubicación se detallan a continuación:

Cuadro 46: Clasificacion de distribuidores y pronostico de compra por distribuidor

Nº	Nombre	Kiosco	Sala/venta minorista	Sala/venta mediano	Sala/venta mayorista	MUNICIPIO	Compra temporada baja (mensual)	Compra temporada alta (diciembre)	Carcasas Requeridas
4	Insorpa, S.A de C.V C/P		X			Cojutepeque	$1,100.00	$400.00	500
5	Sin Nombre, Colonia Rosales		x			Cojutepeque	$1,100.00	$400.00	500
6	Sala de Venta Minorista “López”		X			Cojutepeque	$1,100.00	$400.00	500
9	Sin Nombre, Cojutepeque		x			Cojutepeque	$1,100.00	$400.00	500
10	Rafael Cabrera, cojute		x			Cojutepeque	$1,100.00	$400.00	500
7	El Águila Imperial			X		Cojutepeque	$1,650.00	$550.00	733
8	Sala de venta “Minorista”			X		Cojutepeque	$1,650.00	$550.00	733
11	Sala Venta, El Indio			X		Cojutepeque	$1,650.00	$550.00	733
13	Insorpa, Curva de Don Gere	x	x			Ant. Cusc. Merliot	$1,100.00	$400.00	500
12	Sala de Exhibición		X			Ant. Cusc. Merliot	$1,100.00	$400.00	500
20	Insorpa, Don Pedro					Ant. Cusc. Merliot	$1,650.00	$550.00	733
26	Venus Merliot	x				Antiguo Cuscatlán	$825.00	$300.00	375
28	Venus, Madreselva		x			Antiguo Cuscatlán	$1,100.00	$400.00	500
19	INSORPA, CENTRAL		x			Santa Tecla	$1,650.00	$400.00	683
22	Sala de venta El Milagro		x			Santa Tecla	$825.00	$400.00	408
17	Sala de Venta NUTS SA DE CV				X	Santa Tecla	$2,200.00	$800.00	1000
86	INSORPA, Universidad JSC		x			Antiguo Cuscatlán	$1,100.00	$400.00	500
60	INSORPA, PERICENTRO		X			Apopa	$1,100.00	$400.00	500
42	El Planeta, SS	x				Ciudad Delgado	$825.00	$300.00	375
85	Cabellos Dorados	x				Ciudad Delgado	$825.00	$300.00	375
51	Sala de Exhibición, El Centauro		x			Ciudad Delgado	$1,100.00	$400.00	500
57	Sala de Exhibición Paty		X			Ciudad Delgado	$1,100.00	$400.00	500
61	Insorpa, Avenida Juan Bertis		X			Ciudad Delgado	$1,100.00	$400.00	500
68	Sala de Exhibición El Tucán		x			Ciudad Delgado	$1,100.00	$400.00	500

65	VENUS, San Anonio Abad		X			Mejicanos	$1,100.00	$400.00	500
90	INSORPA, MUNDO ELEGANTE		X			Mejicanos	$1,100.00	$400.00	500
58	Inversiones Herrera Marroquín			X		San Marcos	$1,650.00	$550.00	733
44	Burger King, Gabriela Mistral	x	X			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
82	Venus Santa Anita	x				San Salvador	$825.00	$300.00	375
83	Sin Nombre, Colonia Vista Bella	x				San Salvador	$825.00	$300.00	375
84	La Esfinge	x				San Salvador	$825.00	$300.00	375
45	Industrias Pirotécnicas El Invencible		X			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
46	Marta Lorena Cardoza de Martinez		x			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
52	La Venus, Feria Rosa		x			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
67	Sala de Exhibición El Tucán		x			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
71	Sala de Exhibición, Festival		X			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
80	Sin Nombre, 39ª, Urb. Universitaria		x			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
87	INSORPA, CENTENARIO		X			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
88	INSORPA, ESCALON, SANTA LEONOR		X			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
89	INSORPA, ESCALON.		X			San Salvador	$1,100.00	$400.00	500
49	El Tauro, Santa Eugenia			x		San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
53	Sala de Venta ATLACATL			X		San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
54	sala de venta La Grande			X		San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
63	Sala de venta “Minorista”			x		San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
64	Sala de venta “Minorista” DISAM			X		San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
66	Sala venta El Tauro, 25ª			X		San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
69	Sala de venta Bazar cristina			x		San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
50	El Tauro, Lourdes				x	San Salvador	$2,200.00	$800.00	1000
62	Sala de Venta Mediana				X	San Salvador	$2,200.00	$800.00	1000
70	Bazar cristina, Marroquín peña				X	San Salvador	$2,200.00	$800.00	1000
56	Sala de Venta CENTAURO II					San Salvador	$1,650.00	$550.00	733
43	Insorpa, Plaza San Miguel	x	x			Soyapango	$1,100.00	$400.00	500

55	INSORPA Prados de Venecia		X			Soyapango	$1,100.00	$400.00	500
91	Sala de Exhibición. PAMELA		X			Ciudad Delgado	$1,100.00	$400.00	500
SUBTOTAL							**$69,575.00 (74%)**	**$24,550.00 (26%)**	**31,375**

El estimado de distribuidores que compraran el producto es de un 65%, por lo cual los datos de requerimientos anuales se convierten en:

Requerimiento ene-noviembre	Requerimiento diciembre	Requerimiento anual
15,075	5,319	20,394

1.9. VENDEDORES DE TEMPORADA.

Los vendedores de temporada son minoristas que compran generalmente entre las fechas del 12 de diciembre y finalizan el 1º de enero, estos vendedores por lo general se ubican el plazas y parques autorizados por las alcaldías para la venta de productos pirotécnicos en temporada navideña y de fin de año, estos vendedores requieren también el permiso del Cuerpo de Bomberos para instalarse legalmente en los sitios autorizados.

Cuadro 47: Pronostico de compra vendedores de temporada

PLAZAS Y PARQUES AUTORIZADOS EN DICIEMBRE PARA VENTA DE PIROTECNICOS						
Departamentos	La Libertad	San Salvador	Cuscatlán	**TOTAL**	Ventas Anuales	Carcasas Requeridas
Número de municipios	6	11	3	20		
Lugares que cumplen	4	26	3	33		
Cantidad de puestos	77	489	71	637	**$127,400.00**	**42,467**

La cantidad promedio que compra cada puesto es de $200, multiplicado por el total de puestos (673) resultan $127,400 anuales.
El estimado de vendedores de temporada que compraran el producto es de un 65%, por lo cual los datos de requerimientos anuales se convierten en: **27,603 carcasas anualmente**.

1.10. ALCALDIAS MUNICIPALES

Dentro de las tradiciones de las municipalidades cabe mencionar que los preparativos para la celebración de las fiestas patronales en cada uno de los municipios se realizan por parte de las alcaldías con un mes de anticipación a la fecha de inicio de las festividades, es de considerar que dentro de las celebraciones los productos nacionales son los de mayor representatividad tanto en los actos de inauguración como de clausura de las fiestas.

Los productos a fabricar por la empresa tecnificadas son para el deleite del público en las fiestas patronales, fiestas religiosas, u otra fiesta especial. Suelen tener mayor complejidad en su fabricación que los pirotécnicos navideños, y no están diseñados para que una persona sin conocimientos adecuados pueda hacer uso de ellos.

Para los meses de temporada alta que comienzan a partir del mes de septiembre, se realizará la labor de ventas con seis semanas de anticipación a la fecha de inicio de las celebraciones patronales, esto considerando que el

volumen de trabajo en los últimos 3 meses del año se ve aumentado debido a la proximidad de las fiestas de fin de año.

A continuación se presentan el listado de alcaldías las cuales serán uno de los mercados meta en la estrategia de comercialización de la empresa tecnificada:

Cuadro 48: Alcaldias comprendidas en el alcance

No.	MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO
1	Aguilares (S.S.)	20	San Bartolomé Perulapia (Cuscatlán)
2	Ayutuxtepeque (S.S.)	21	Cojutepeque (Cuscatlán)
3	El Paisnal (S.S.)	22	Candelaria (Cuscatlán)
4	San Marcos (S.S.)	23	San José Guayabal (Cuscatlán)
5	Cuidad Delgado (S.S.)	24	Oratorio de Concepción (Cuscatlán)
6	Mejicanos (S.S.)	25	Suchitoto (Cuscatlán)
7	San Salvador (S.S.)	26	Santa Cruz Michapa (Cuscatlán)
8	Panchimalco (S.S.)	27	Monte de San Juan (Cuscatlán)
9	Santiago Texacuangos (S.S.)	28	San Rafael Cedros (Cuscatlán)
10	Guazapa (S.S.)	29	El Carmen (Cuscatlán)
11	Nejapa (S.S.)	30	Tenancingo (Cuscatlán)
12	Rosario de Mora (S.S.)	31	San Ramón (Cuscatlán)
13	Soyapango (S.S.)	32	San Cristóbal (Cuscatlán)
14	San Martin (S.S.)	33	San Pedro Perulapan (Cuscatlán)
15	Ilopango (S.S.)	34	San Bartolomé Perulapia (Cuscatlán)
16	Apopa (S.S.)	35	Nueva San Salvador (La Libertad)
17	Tonacatepeque (S.S.)	36	Antiguo Cuscatlán (La Libertad)
18	Cuscatancingo (S.S.)	37	Nuevo Cuscatlán (La Libertad)
19	Santo Tomas (S.S.)	38	El Rosario (Cuscatlán)

Es de considerar que las alcaldías representan el 12% de los clientes a quienes los productores pirotécnicos venden su producto, en el diagnostico de mercado se identifico que las alcaldías compran actualmente en promedio $500 de productos pirotécnicos[66], a excepción de algunas alcaldías del área metropolitana de San Salvador por lo tanto el pronóstico de ventas se resume de la siguiente forma:

[66] Informacion proporcionada por APROPISA

Cuadro 49: Pronostico de venta alcaldias

No.	Municipio	presupuesto de venta	cantidad requerida
1	Aguilares (S.S.)	$ 500.00	167
2	San Bartolomé Perulapia (Cuscatlán)	$ 500.00	167
3	Cojutepeque (Cuscatlán)	$ 1,000.00	333
4	Ayutuxtepeque (S.S.)	$ 500.00	167
5	Candelaria (Cuscatlán)	$ 500.00	167
6	San José Guayabal (Cuscatlán)	$ 500.00	167
7	El Paisnal (S.S.)	$ 500.00	167
8	Nuevo Cuscatlán (La Libertad)	$ 500.00	167
9	San Marcos (S.S.)	$ 500.00	167
10	Santa Cruz Michapa (Cuscatlán)	$ 500.00	167
11	Monte de San Juan (Cuscatlán)	$ 500.00	167
12	San Rafael Cedros (Cuscatlán)	$ 500.00	167
13	San Pedro Perulapan (Cuscatlán)	$ 500.00	167
14	El Carmen (Cuscatlán)	$ 500.00	167
15	Tenancingo (Cuscatlán)	$ 500.00	167
16	Cuidad Delgado (S.S.)	$ 500.00	167
17	Mejicanos (S.S.)	$ 500.00	167
18	San Salvador (S.S.)	$ 5,000.00	1667
19	San Bartolomé Perulapia (Cuscatlán)	$ 500.00	167
20	San Ramón (Cuscatlán)	$ 500.00	167
21	Panchimalco (S.S.)	$ 500.00	167
22	Santiago Texacuangos (S.S.)	$ 500.00	167
23	Guazapa (S.S.)	$ 500.00	167
24	Nejapa (S.S.)	$ 500.00	167
25	El Rosario (Cuscatlán)	$ 500.00	167
26	Rosario de Mora (S.S.)	$ 500.00	167
27	Soyapango (S.S.)	$ 500.00	167
28	San Martin (S.S.)	$ 500.00	167
29	Ilopango (S.S.)	$ 500.00	167
30	Apopa (S.S.)	$ 500.00	167
31	San Cristóbal (Cuscatlán)	$ 500.00	167
32	Tonacatepeque (S.S.)	$ 500.00	167
33	Oratorio de Concepción (Cuscatlán)	$ 500.00	167
34	Suchitoto (Cuscatlán)	$ 1,000.00	333
35	Cuscatancingo (S.S.)	$ 500.00	167
36	Santo Tomas (S.S.)	$ 500.00	167
37	Nueva San Salvador (La Libertad)	$ 2,000.00	667
38	Antiguo Cuscatlán (La Libertad)	$ 2,000.00	667
TOTAL ALCALDIAS		**$27,500**	**9,167**

El estimado de alcaldías que compraran el producto es de un 65%, por lo cual los datos de requerimientos anuales se convierten en: **5,958 carcasas** anualmente.

1.11. PRONOSTICO DE VENTAS.

Una vez definidas las cantidades de producto a vender según la segmentación del mercado anteriormente planteado, se procederá a realizar el cálculo del pronóstico de ventas por mes, el cual se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 50: Pronostico de ventas mensuales año 1

MES	Distribuidores	Alcaldías	Vendedores temporada	Subtotal/mes
Ene	1,370	542	-	*1,912*
Feb	1,370	108	-	*1,478*
Mar	1,370	325	-	*1,695*
Abr	1,370	108	-	*1,478*
May	1,370	108	-	*1,478*
Jun	1,370	325	-	*1,695*
Jul	1,370	325	-	*1,695*
Ago	1,370	1,408	-	*2,778*
Sep	1,370	433	-	*1,803*
Oct	1,370	325	-	*1,695*
Nov	1,370	433	-	*1,803*
Dic	5,319	1,517	27,603	*34,439*
TOTAL ANUAL	**20,389**	**5,958**	**27,603**	**53,949**

Gráficamente:

1.12. PROMOCION.

La promoción del negocio involucra el uso de todos los medios disponibles para hacer llegar su mensaje a sus clientes de que su producto es bueno e indispensable, esto alimentará su promoción y desarrollará su imagen.

La empresa utilizará los siguientes medios:
periódicos, revistas, catalogo, hojas volantes, radio y correo directo, para el caso se pueden promocionar sus productos enviando cartas a los alcaldes del municipio al cual pertenece la Empresa Tecnificada, para la celebración de sus fiestas patronales, así como también pueden utilizar otros medios en los que se puedan promocionar los productos pirotécnicos realizando eventos de quema de pólvora para dar a conocer a los consumidores o a sus clientes mayoristas y/o minoristas la variedad de productos que se fabrican a través de estos medios las empresas lograran transmitir sus mensajes respecto a sus productos o servicios hacia su mercado objetivo, logrando una mayor cobertura .

Otra de las estrategias de publicidad será el participar en las distintas ferias que se realizan en los pueblos o que realiza el sector artesanal en el territorio nacional.

Existen 4 tipos de medios de publicidad que pueden utilizarse según el siguiente orden

Directorios Telefónicos, tales como las Páginas Amarillas o los directorios telefónicos, son otro medio para promover el negocio. Es de considerar dos fechas importantísimas en este tipo de medio de promoción:

- Fecha de cierre de ventas, que es la fecha límite en la cual debe de inscribirse como anunciante en el directorio telefónico, en El Salvador esta fecha es por lo general en el mes de julio.
- La fecha de publicación, es la fecha en la cual se entregan los ejemplares impresos a los clientes de las diferentes operadoras de telefonía fija, en El Salvador esta fecha es por lo general en el mes de octubre.

La publicidad pagada
Es un medio de promoción disponible a través de la radio, los periódicos y las revistas, una de las ventajas es la percepción que tienen los clientes sobre el producto ya que cuando se paga por la publicidad, se le está diciendo al cliente que su producto o servicio es bueno.

La publicidad gratuita
Es la cobertura "gratis" de los medios informativo, considerando el entorno social que actualmente viven las personas que trabajan en el sector pirotécnico, puede aprovecharse para invitar a medios de comunicación y dar a conocer el interés que existe por los miembros de la empresa tecnificada, por impulsar y apoyar el desarrollo y sobrevivencia del oficio de la artesanía de la pirotecnia en el país como parte de nuestras tradiciones. Se deberán incluir muestras de sus comunicados de prensa que se piensa enviar y un plan para ponerse en contacto con las personas claves de los medios informativos.

Una de las mayores ventajas de la publicidad es que cuando un miembro de los organismos informativos o alguien de fuera de la organización promueve el producto, se le toma como un juez imparcial y puede valer más que varios anuncios pagados.

El correo directo

Puede ser una forma efectiva de enviar información específica a un gran número de personas. El correo directo puede adoptar la forma de hojas con datos, cartas, campañas promocionales, cupones de descuento y folletos, este tipo de medio de comunicación se realizará hacia todos los clientes tanto distribuidores como alcaldías, según el listado de clientes actuales y se realizará mes a mes.

Deberá cuantificarse el resultado de este tipo de medio de comunicación semestralmente, considerando la efectividad del mismo.

El involucramiento en los negocios y en la comunidad

Por medio de su participación en exhibiciones comerciales y en eventos comunitarios, o la participación en organizaciones cívicas o de negocios, como CASART y las comunas, estas son una forma de promoción.

- La Empresa Tecnificada deberá buscar la participación en los eventos que convenga promocionar el producto como ferias de productos.
- En la temporada previa a las fiestas patronales de cada uno de los municipios objetivos, deberán desarrollar espectáculos propios de la Empresa Tecnificada, en la cual se promocionen los productos ofertados por la misma.
- En el período cercano a navidad y año nuevo se podrían realizar actividades como quema de pólvora, las cuales tendrían como finalidad dar a conocer a los consumidores locales la clase de productos pirotécnicos que se ofrecen.

MOMENTO PARA ENTRAR EN EL MERCADO

El momento para entrar en el mercado es crítico y necesita una planificación e investigación cuidadosas. Es más importante tener los productos y servicios disponibles en el momento y lugares adecuados para comprender la disposición del cliente, que su agenda organizativa. La manera en que el nuevo producto es recibido por el consumidor puede verse afectada por el tiempo del año, el clima y los feriados o asuetos.

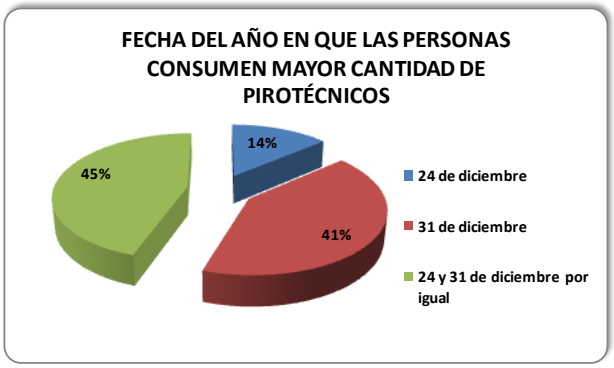
Para el caso la empresa tecnificada entrará en el mercado en el mes de enero, Principios septiembre es la mejor fecha para enviar por correo volantes y catálogos, ya que los consumidores parecen ser más receptivos a la compra por correo en esa parte del año, de igual forma enero es un mes en el que algunos municipios del mercado meta realizan sus fiestas patronales, por lo tanto es un bien momento para ingresar al mercado de las alcaldías

Las exhibiciones se realizaran en los meses de noviembre y diciembre y nuevamente en agosto. La mayor parte de las compras al mayoreo tienen lugar en esas exhibiciones. Noviembre y diciembre son buenos meses para introducir nuevos servicios, ya que se relacionan con las fiestas por llegar.

Una de las fuentes principales de publicidad es las Páginas Amarillas y éstas salen en noviembre, el arte y esencia del anuncio deberá ser preparado a más tardar en el mes de julio para entrar al mercado.

Época Alta: Conformada por los meses que van desde Septiembre hasta Diciembre. En esta época se eleva la producción de pirotécnicos debido a la proximidad de las fiestas de navidad y fin de año, debido a estos muchos propietarios de talleres pirotécnicos duplican el personal trabajador.

Época Baja: Conformada por los meses que van desde Enero hasta Agosto. En esta época la producción de pirotécnicos es muy baja, y las personas por lo general se dedican a otras labores que les brinden ingresos adicionales como la agricultura, comercio informal, etc.



Como es tradición en El Salvador el celebrar la navidad y el fin de año festejando por medio de juegos pirotécnicos, sean estos de espectáculos de luces o la pirotecnia tradicional consistente en productos con efectos sonoros, la fecha con mayor consumo es el 31 de diciembre, para el caso de los festejos en los municipios o en los pueblos del interior del país, los productos pirotécnicos son utilizados para conmemorar las fiestas patronales, en estos casos los clientes principales de la pirotecnia son las alcaldías y comunidades festejantes, estos son consumidos en el territorio nacional a lo largo de todo el año según las fechas en que se celebren las fiestas patronales.

1.13. MARCA PROPIA

Para el caso de la estrategia comercial que se utilizara en el modelo de Empresa Tecnificada, se utilizara la definición de "Marca de Fábrica" ya que los productos fabricados en la empresa se posicionaran en el mercado por la percepción del lugar donde son fabricados.
Uno de los objetivos principales de la marca propia es consolidar el posicionamiento de los productos de la Empresa Tecnificada como de alta calidad, haciendo saber que todos los productos poseen calidad uniforme y cumplen los requisitos de fabricación.

Beneficios de una marca propia.

- La marca manifiesta el conjunto de atributos del producto, y es un "concentrado" de información sobre el producto a ofrecer.
- La marca permite encontrar rápidamente al producto específico que responde a necesidades específicas, reduciendo de esta manera la complejidad y el tiempo de búsqueda para cada compra.
- La marca le brinda a la empresa la posibilidad de posicionarse claramente respecto de sus competidores en la mente de los potenciales clientes.
- Permite al consumidor asociar un determinado nivel de calidad de un producto o servicio ligado a la marca.
- Facilita también el proceso de comunicación con los clientes.

Las categorías en las que se basa el valor de la marca diferirán de un contexto a otro, pero en general se pueden agrupar en cinco categorías:

- La calidad percibida, traduciéndose a una de las principales características deseadas por los consumidores de pirotecnia en el país: la seguridad en el uso de los productos

- El reconocimiento del nombre.
- La fidelidad.
- Las asociaciones de la marca.
- Otros activos propiedad de la misma como las patentes (marcas registradas o relaciones con el canal, etc.).

Algunos de los ejes en torno a los cuales debe girar la marca aplicada en la estrategia de marketing de los productos elaborados en la Empresa Tecnificada son:

- Los productos son fabricados en el país, es pólvora nacional.
- Posicionarse como la única marca de "pirotécnicos para fiestas patronales"
- Calidad del producto traducido en seguridad.
- Cambio de percepción de que la pólvora nacional es netamente explosiva.
- Incursionar en la percepción de los consumidores sobre la seguridad en el uso de los productos fabricados por la empresa.
- La relación precio-calidad es adecuada al producto.
- No solo los productos importados ofrecen pirotecnia de luces.
- La pirotecnia es una tradición que no se pierde con el tiempo.
- Existe en el país productos pirotécnicos de igual o mejor calidad que los importados.

Valor para la empresa, al permitirle aprovechar la identidad para suministrar credibilidad a otras marcas, y valor para los clientes, al contribuir dicha identidad a establecer relaciones entre la marca y el cliente mediante la generación de una proposición de valor que involucre beneficios.

1.14. VENTA DE LOS PRODUCTOS PIROTÉCNICOS.

El proceso de venta de los productos pirotécnicos promocionados por la Empresa Tecnificada será realizado por ella misma. Los vendedores de pirotécnicos deberán conocer cuál es el pronóstico de las ventas a realizar, este dato será entregado por la gerencia general a los vendedores los cuales realizaran la gestión de venta a los clientes que, ya sea estén interesados en comprar y han contactado a la empresa o sean visitados por los vendedores para ofrecerles el producto.

La venta de los productos pirotécnicos se realizara por medio de tres canales de venta los cuales son:

- Venta personal, colocando productos específicos en contacto con ciertos clientes por medio de sus vendedores quienes se desplazaran hacia los clientes principales y distribuidores, los que se le comunicarán al cliente las características del producto así como los beneficios que estos presentan (calidad, uniformidad, costo, exclusividad, etc.), todo con el fin de lograr convencer al cliente de que el producto es lo que necesita y por lo tanto lo adquiera.
- La participación en las zonas de venta temporal habilitadas por las distintas alcaldías en los principales parques y plazas de San Salvador y otros municipios, el arrendar uno o algunos espacios en estos lugares habilitados para la venta de pólvora será uno de los puntos neurálgicos de venta en la temporada de fin de año.
- El alquiler de locales en sitios concurridos para la temporada navideña puede ser otra opción para la comercialización de los productos.

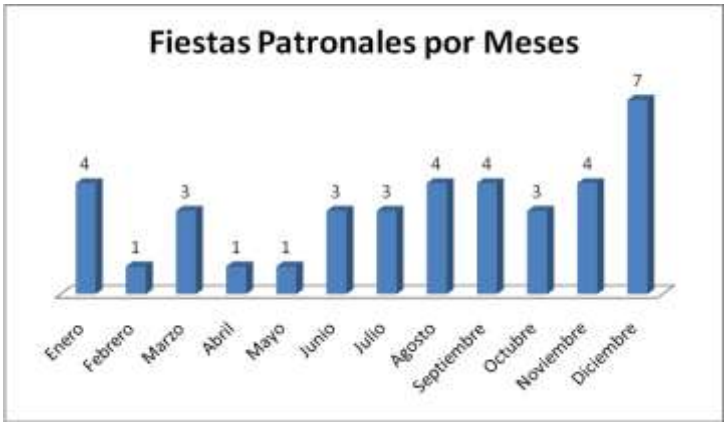
Dentro de la venta personal deberá trabajarse a lo largo de todo el año con los clientes A continuación se presenta el calendario de fiestas patronales, junto con una propuesta de fechas límites de visitas del área de ventas.

Cuadro 51: Calendario de fiestas patronales definidas en el alcance de comercializacion

No.	Municipio	Patrono	Fecha de Fiestas Patronales	Fecha límite de contacto
1	Aguilares (S.S.)	En honor del Señor de las Misericordias.	del 10 al 15 de enero	primera semana de diciembre
2	San Bartolomé Perulapia (Cuscatlán)	En honor del Señor de Esquipulas.	13 al 15 de enero,	Primera semana de diciembre
3	Cojutepeque (Cuscatlán)	En honor de San Sebastián Mártir y de la Inmaculada Virgen de Concepción.	12 al 21 de enero,	Primera semana de diciembre
4	Ayutuxtepeque (S.S.)	En honor de San Sebastián Mártir.	del 25 de enero al 1 de febrero	Segunda semana de diciembre
5	Candelaria (Cuscatlán)	En honor de la Virgen de Candelaria.	26 de enero al 2 de febrero	Primera semana de enero
6	San José Guayabal (Cuscatlán)	En honor de San José.	15 al 19 de marzo	Primera semana de febrero
7	El Paisnal (S.S.)	En honor de San José Patriarca.	del 16 al 20 de marzo	Segunda semana de febrero
8	Nuevo Cuscatlán (La Libertad)	En honor de San José	18 al 19 de marzo,	Segunda semana de febrero
9	San Marcos (S.S.)	En honor de San Marcos Evangelista	del 18 al 30 de abril	Cuarta semana de marzo
10	Santa Cruz Michapa (Cuscatlán)	En honor del Señor de Veracruz.	1 al 3 de mayo	Primera semana de mayo
11	Monte de San Juan (Cuscatlán)	En honor de San Juan Bautista.	21 al 25 de junio	Segunda semana de mayo
12	San Rafael Cedros (Cuscatlán)	En honor de San Pedro Mártir y San Pablo.	23 al 30 de junio	Tercera semana de mayo
13	San Pedro Perulapan (Cuscatlán)	En honor de San Pedro Apóstol.	26 al 30 de junio	Tercera semana de mayo
14	El Carmen (Cuscatlán)	En honor de Nuestra Señora del Carmen.	15 al 16 de julio	Segunda semana de junio
15	Tenancingo (Cuscatlán)	En honor de Santiago Apóstol.	20 al 25 de julio	Segunda semana de junio

16	Cuidad Delgado (S.S.)	En honor de Santiago Apóstol.	del 25 al 26 de julio	Tercera semana de junio
17	Mejicanos (S.S.)	En honor de la Virgen del Tránsito.	del 8 al 15 de agosto	Segunda semana de julio
18	San Salvador (S.S.)	En honor del Divino Salvador del Mundo.	del 1 al 6 de agosto	Primera semana de julio
19	San Bartolomé Perulapia (Cuscatlán)	En honor de San Bartolo.	20 al 25 de agosto	Tercera semana de julio
20	San Ramón (Cuscatlán)	En honor de San Ramón	29 al 30 de agosto	Cuarta semana de julio
21	Panchimalco (S.S.)	En honor de la Santa Cruz de Roma.	del 12 al 14 de septiembre	Cuarta semana de julio
22	Santiago Texacuangos (S.S.)	En honor de Santiago Apóstol.	del 18 al 3 de septiembre	Primera semana de agosto
23	Guazapa (S.S.)	En honor de San Miguel Arcángel.	del 26 al 28 de septiembre	Primera semana de agosto
24	Nejapa (S.S.)	En honor de San Jerónimo Doctor.	del 27 al 30 de septiembre	Segunda semana de agosto
25	El Rosario (Cuscatlán)	En honor de la Virgen Nuestra Señora del Rosario.	primer domingo de octubre	Tercera semana de agosto
26	Rosario de Mora (S.S.)	En honor de Nuestra Señora del Rosario.	del 1 al 7 de octubre	Tercera semana de agosto
27	Soyapango (S.S.)	En honor de Nuestra Señora del Rosario.	del 11 al 12 de octubre	Segunda semana de agosto
28	San Martin (S.S.)	En honor de San Martín Obispo.	del 1 al 11 de noviembre	Cuarta semana de agosto
29	Ilopango (S.S.)	En honor de San Cristóbal.	del 13 al 16 de noviembre	Primera semana de septiembre
30	Apopa (S.S.)	En honor de Santa Catarina.	del 20 al 25 de noviembre	Primera semana de octubre
31	San Cristóbal (Cuscatlán)	En honor de San Cristóbal.	Última semana noviembre o 1ª. de diciembre	Segunda semana de octubre

32	Tonacatepeque (S.S.)	En honor de San Nicolás Obispo.	del 1al 6 de diciembre	Tercera semana de octubre
33	Oratorio de Concepción (Cuscatlán)	En honor de la Virgen de Concepción.	5 al 8 de diciembre	Tercera semana de octubre
34	Suchitoto (Cuscatlán)	En honor de Santa Lucía y de la Inmaculada Virgen de Concepción.	6 al 13 de diciembre	Tercera semana de octubre
35	Cuscatancingo (S.S.)	En honor de la Inmaculada Virgen de Concepción.	del 20 al 21 de diciembre	Segunda semana de octubre
36	Santo Tomas (S.S.)	En honor de Santo Tomás	del 10 al 21 de diciembre	Segunda semana de octubre
37	Nueva San Salvador (La Libertad)	En honor al nacimiento del Niño Jesús.	del 16 al 25 de diciembre,	Tercera semana de octubre
38	Antiguo Cuscatlán (La Libertad)	En honor de los Niños Inocentes	26 al 28 de diciembre,	Cuarta semana de octubre

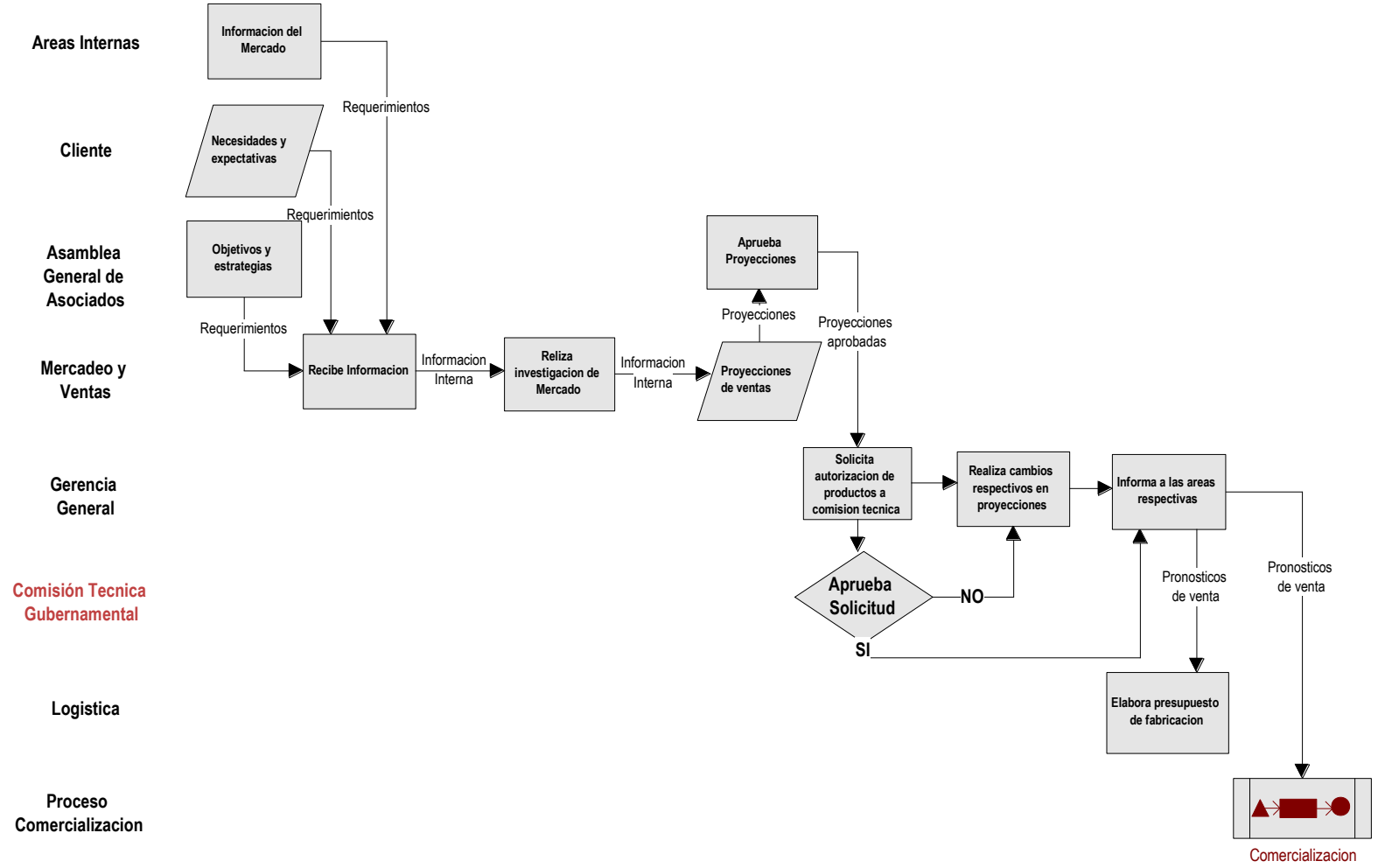


Para definir los procedimientos de planificación estratégica y operativa del sistema de mercadeo y el sistema de ventas a continuación se presentan los diagramas de ambos procesos con sus respectivas interacciones entre departamentos.

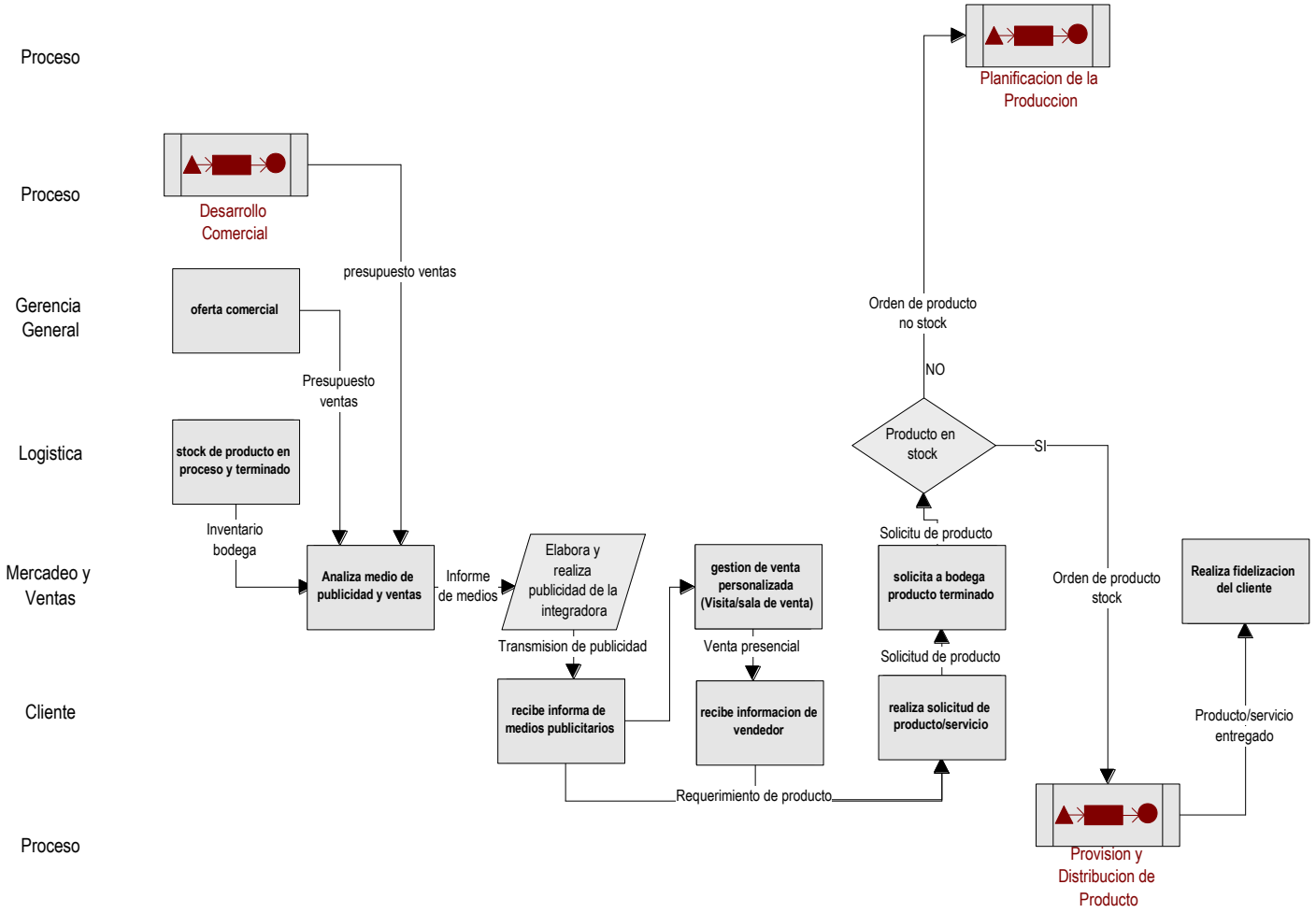
1.15. DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO OPERATIVO MERCADEO Y VENTA.

El diagrama del procedimiento operativo de los subsistemas de mercadeo y venta se presentan a continuación.

DESARROLLO COMERCIAL (MERCADEO)



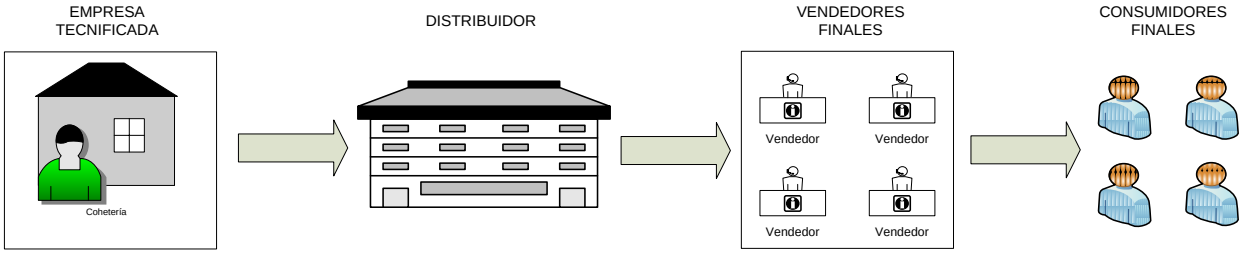
COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS (VENTAS)



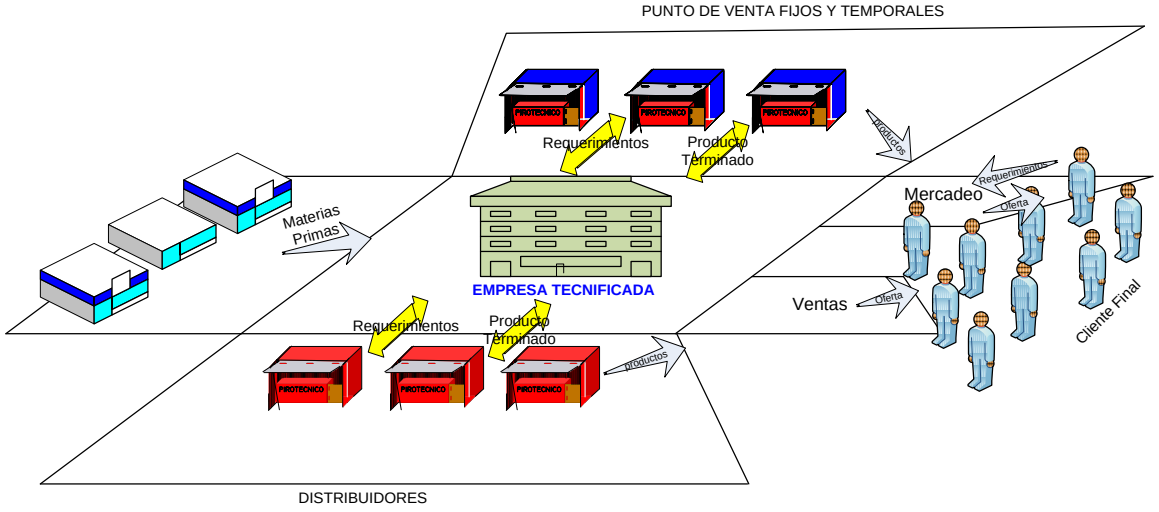
1.1. SUBSISTEMA DE PROVISION Y DISTRIBUCION DE PRODUCTO.

Distribución es la manera en que los productos son físicamente transportados al cliente, que para este caso es representado por los distribuidores mayoristas, minoristas, kioscos y alcaldías, dado que la distribución está íntimamente relacionada con su mercado-objetivo, en las zonas previamente definidas

Por lo general los pequeños productores no venden directamente su producto a los comerciantes que distribuyen a los consumidores finales, también existe la opción de vender a un intermediario (distribuidor minorista o mayorista) que se encarga de recolectar y almacenar el producto durante todo el año.



Esquemáticamente podemos describir el proceso de provisión y distribución mediante la siguiente figura:



Esquema de distribución de materias primas y distribución de productos terminados.

a) Provisión: Gestión De Suministros De Materias Primas.

La gestión para la adquisición o compra de materias primas se detalla en el subsistema de compras, pero desde el punto de vista de distribución física, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

1. El encargado de compras negocia las compras de materias primas clasificadas como pólvoras o materiales peligrosos directamente con el proveedor.

2. Encargado de compras asigna la compra de materias primas según los requerimientos del pedido y gestiona para que la materia prima sea entregada directamente a la Empresa Tecnificada.
3. Proveedor entrega directamente al taller la materia prima solicitada por la Empresa Tecnificada.
4. Responsable de bodega recibe del proveedor un documento que hace constar la entrega del pedido.
5. Posteriormente la empresa cancela al proveedor el valor de los materiales entregados.

b) Consideraciones De Provisión Y Distribución

Algunas de los medios de comunicación que podrán disponerse para que estos clientes se comuniquen con la empresa tecnificada para realizar sus gestiones de compra serán:

- Por medio de correo electrónico, mediante una solicitud directa de productos o solicitud de un representante de venta.
- Por medio de catálogos, los cuales serán enviados vía correo electrónico o correo convencional, el cliente podrá solicitar sus pedidos respondiendo a estos correos.
- Otra forma será la compra directamente en las instalaciones de la empresa tecnificada.

Para el caso de envíos directamente a los distribuidores los costos de envío serán absorbidas por la empresa tecnificada por pedidos mínimos de $100 y dentro del alcance geográfico definido anteriormente como lo son San Salvador, La Libertad (AMSS), y Cuscatlán, los productos serán enviados en los vehículos de distribución de la empresa tecnificada, según el siguiente detalle:

Las materias primas serán entregadas en las instalaciones de la empresa tecnificada directamente por el proveedor quien dispondrá de vehículos de transporte adecuados.

Según las disposiciones impuestas por el "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos" todo lugar destinado para el almacenamiento de productos pirotécnicos y similares debe contar con el respectivo permiso otorgado por el Ministerio de la defensa, previo dictamen favorable de la Comisión Técnica, por lo que todas las empresas están obligadas a cumplir las condiciones que se establecen en dicho reglamento.

Es importante recalcar que se debe poseer tres tipos de bodegas:

- Bodega de materias Primas: destinada para el almacenamiento de los componentes necesarios para la elaboración de las mezclas pirotécnicas y otros materiales o suministros para la fabricación, empaque o envasado de los productos.
- Bodega de Producto Terminado: Destinada únicamente para el almacenamiento temporal del producto pirotécnico terminado de la empresa tecnificada.
- Bodega de Herramientas y Accesorios: Destinada al almacenamiento de las herramientas utilizadas en las diferentes fases de los procesos, además de accesorios útiles para el trabajo cotidiano como equipo de protección personal, repuestos varios, herramientas nuevas, papelería, etc.

c) Políticas De Inventario Para La Bodega De Materias Primas

- Se utilizara el sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir) para todas las materias primas que sean utilizadas y producto pirotécnico terminado, garantizando que el este no se eche a perder por deterioro.

- Las materias primas serán adquiridas por la empresa tecnificada (por gestión de compras) en función de los requerimientos que surjan de los pedidos de los productos o las necesidades de cumplir con los planes de producción fijados.
- El tiempo máximo de almacenamiento de materias primas será el equivalente a una semana de producción.
- Los proveedores trasladaran las materias primas directamente a la bodega de materias primas.
- Los suministros diversos (como empaques, cajas, etc.) serán adquiridos por la empresa tecnificada.
- No existirá producto en proceso pues la legislación nacional lo prohíbe por razones de seguridad.

d) Políticas De Inventarios Para La Bodega De Producto Terminado.

La bodega principal almacenara producto terminado proveniente de la producción.

- Se utilizara el sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir) para todos los productos.
- Para el caso de los productos pirotécnicos navideños, la bodega principal fungirá como un centro de acopio de los productos que se fabriquen en las temporadas de septiembre-diciembre, para que posteriormente la empresa tecnificada se encargue de su venta en la temporada respectiva.
- Los productos terminados no deberán de permanecer más de 3 semanas para la entrega a los clientes de la misma, o para ser almacenados en la bodega de producto terminado (y vendidos en temporada navideña para aquellos de este tipo). Por otro lado puede darse el caso de que se requiera el montaje de un espectáculo de pirotécnico de cualquier tipo, de esto se encargara el personal técnico de la empresa tecnificada.

e) Políticas De Abastecimiento (Compras)

Para efectuar la adquisición de la materia prima o de algún material, el área de producción deberá emitir una solicitud de materia prima, en la cual se debe especificar que es lo que se requiere y en qué cantidad. La función de compra será la responsable de la adquisición de las materias primas y de los materiales al precio más bajo posible, cumpliendo con los requerimientos de calidad de producción.

f) Planificación De Compras De Materia Prima E Insumos

Para realizar la compra de la materia prima, se requiere poseer un plan de compra, debido a su peligrosidad, por lo que se deberán de tomar en cuenta las órdenes de fabricación y como consecuencia de esta producción deberá de estimar los requerimientos de materia prima. En base a la información suministrada por producción se deberá desarrollar un plan para la adquisición de la materia prima, con el fin de abastecerse en un volumen adecuado, sacar la producción diaria y evitar el almacenamiento de mezcla explosiva de un día para otro.

g) Lineamientos De Recepción De Materia Prima

i. Requerimientos de recepción de materiales.

- Para realizar la recepción de los materiales se deberá poseer la orden de compra, de esta manera se contara con la información necesaria para conocer si los materiales recibidos cumplen con los requisitos establecidos en la misma
- Se deberá inspeccionar los materiales antes de firmar de recibido y de llenar la hoja de recepción.
- Únicamente la persona encargada de la bodega de materia prima podrá ser la que se encargue de la recepción de esta, únicamente en caso de faltar podrá designar alguien que se encargue de esta labor.

ii. Formatos para recepción de materia prima e insumos

El formato de recepción de materia prima sirve como documento para llevar el control de cuanta es la materia prima que ingresa a la bodega de la empresa, cuanto es el costo que esta representa, es por ello que se debe contar con un formato para llevar un adecuado control de esta.

Cuadro 52: Control de ingreso de materia prima

Nombre Proveedor	Cantidad (libras)	Valor ($)	Firma de encargado
Total			
Fecha de recepción:		Responsable:	

Persona responsable: Encargado de bodega.

De igual manera se hará para los materiales e insumos variando el formato a emplear debido a las características de los proveedores y a las variantes que se puede tener en los materiales e insumos:

Cuadro 53: Control de ingreso de materiales e insumos

Material e insumo	Proveedor	Descripción	Cantidad solicitada	Presentación	Canto. recibida	Valor	No. de factura
Fecha de recepción:				Responsable:			

Persona responsable: Encargado de bodega

h) Registro De Los Proveedores

Es necesario conocer a los proveedores de materia prima, materiales e insumos de acuerdo a un historial que se llevara al interior de la empresa, el cual contenga los precios que da este proveedor, tiempo de entrega del pedido, observaciones que se tengan de este, esto con el fin de saber a qué proveedor acudir cuando se necesite realizar un pedido.

Cuadro 54: Control de proveedores

Proveedor	Materia prima o material	Precio	Tiempo de entrega	Observaciones

Persona responsable: Encargado de la función de compra

i) Órdenes De Compra

La orden de compra será preparada por la persona encargada de la función de compra y será enviada al proveedor, esta es una autorización por escrito, para que el proveedor entregue los materiales e insumos con las especificaciones solicitadas, el precio, fecha y lugar de entrega convenido.

Cuadro 55: Orden de compra

ORDEN DE COMPRA				
No. de orden de compra:			Fecha:	
Proveedor:				
Fecha de entrega:			Lugar de entrega:	
Material o insumo	Descripción	Cantidad	C/U	Valor
			Total	
Responsable compras:			Firma proveedor:	

Persona responsable: Encargado de la función de compra.

La empresa tecnificada será la responsable de cancelar las materias primas y materiales recibidos, en los cuales el encargado de la bodega firmara de recibido un documento que luego será presentado por el proveedor para efectuar el respectivo cobro.

j) Distribución: Transporte De Materia Prima Y Productos Pirotécnicos.

Los productos pirotecnicos dentro de la legislacion nacional estan clasificados como sustancias peligrosas, por lo que se encuentran reguladas dentro de las siguientes leyes:

- **Reglamento especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos.**
- **Convenio de Basilea**

las siguientes recomendaciones deberan cumplirse por los siguientes entes relacionados en el proceso de transporte de materiales peligrosos:

- ✓ Proveedor de materias primas, ya que debera entregar todos los insumos y materias primas en las instalaciones de la Empresa Tecnificada
- ✓ La Empresa Tecnificada, al transportar el producto terminado hacia sus distintos clientes o distribuidores.
- ✓ Distribuidores, en caso que ellos lleguen a retirar el producto a la bodega de producto terminado en las instalaciones de la Empresa Tecnificada.

VEHICULOS Y SU CIRCULACION
Señalización del Vehículo de Transporte.

Art. 54 Todo vehículo que transporte sustancias, residuos o desechos peligrosos, debe portar en lugar visible y fácilmente distinguible, un cartel que contenga el color indicador de la clase de riesgo, el número o nombre de esa clase y el número de identificación de las sustancias, residuos o desechos peligrosos, según las reglas técnicas, normas y disposiciones legales aplicables. Cada extremo y cada lado de un vehículo de motor, carro de ferrocarril, contenedor de carga o tanque portátil que contenga materiales peligrosos deben tener un rótulo en forma de diamante según los materiales que transporte. Estos materiales peligrosos deben identificarse con las clases indicadas en las tablas siguientes.

Cuadro 56: Clasificacion de explosivos

CLASE 1	SIMBOLO[67]	DESCRIPCION DEL EXPLOSIVO
División 1.1		Materiales que presentan un riesgo de explosión de toda la masa (se extiende de manera prácticamente instantánea a la totalidad de la carga)
División 1.2		Materiales que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa
División 1.3		Materiales que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa. Se incluyen en esta división los siguientes materiales: a. Aquellos cuya combustión dan lugar a una radiación térmica considerable. b. Los que arden sucesivamente, con pequeños efectos de onda de choque o proyección, o con ambos efectos.
División 1.4		Materiales que no presentan ningún riesgo considerable
División 1.5		Materiales muy insensibles que presentan un riesgo de explosión de toda la masa

La señalización será colocadas en el vagón de transporte según las indicaciones de la siguiente figura, tal como se describe en el art. 54 del reglamente para transporte de sustancias peligrosas:

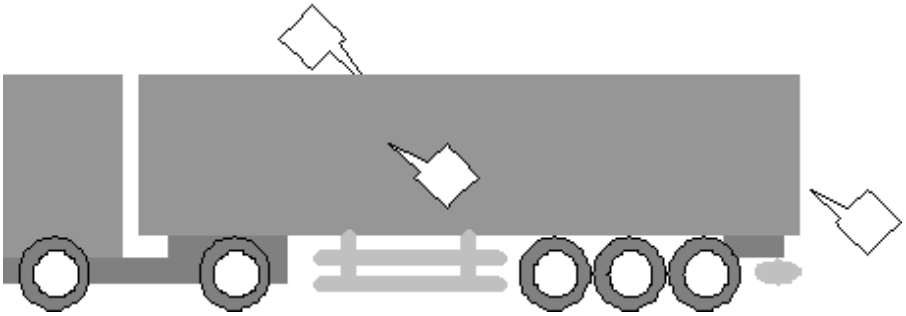


Figura 10: Transporte de explosivos o radiactivos envasados por carretera: placas etiqueta de 25 cm. de lado a cada costado y detrás de la unidad de transporte. (Nunca adelante)

Los vehículos o contenedores que contengan productos pirotécnicos pertenecientes a diferentes divisiones sólo llevarán las placas-etiquetas relativas al modelo de la división más peligrosa. El orden de peligrosidad es el siguiente: 1.1 (la más peligrosa), 1.5, 1.2, 1.3, 1.6, 1.4 (la menos peligrosa), tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 10: Orden de peligrosidad de los productos pirotécnicos transportados.

k) Otras Consideraciones En El Transporte De Pirotécnicos[68]

Para el transporte de sustancias y objetos explosivos de la clase 1 no se utilizarán contenedores, vehículos o vagones a menos que el contenedor, el vehículo o el vagón se encuentren en buen estado estructural y se comprobará mediante una inspección ocular detallada, en la forma siguiente:

a) Antes de cargar explosivos en un contenedor, un vehículo o un vagón, éstos se examinarán para verificar que no queda residuo alguno de un cargamento anterior, que se hallan en buen estado estructural, y que el fondo o piso y las paredes interiores no tienen resaltes.

b) Por *buen estado estructural* se entiende que el contenedor, el vehículo o el vagón no presentan defectos importantes en sus componentes estructurales, tales como los largueros superiores e

[68] Tomado del inciso 7.1.3.3. "Transporte de explosivos en contenedores, vehículos y vagones "del Convenio de Basilea para el movimiento transfronterizo de sustancias y desechos peligrosos.

inferiores, los travesaños superiores e inferiores de los extremos, el umbral y el dintel de las puertas, los travesaños del suelo, los montantes de esquina. Por defectos importantes se entiende: las abolladuras y curvaturas que excedan de 19 mm de profundidad, cualquiera que sea su longitud, en los elementos estructurales; las grietas o roturas en esos mismos elementos; más de un empalme, o un empalme incorrectamente realizado, en los travesaños superiores o inferiores de los extremos o en los dinteles de las puertas, o más de dos empalmes en cualquier larguero superior o inferior, o cualquier empalme en el umbral de una puerta o en los montantes de esquina; bisagras de puertas o herrajes que estén agarrotados, retorcidos o rotos, que no funcionen por alguna otra causa, o que falten; empaquetaduras o juntas que no cierren herméticamente.

c) Además, es inadmisible el deterioro de cualquier elemento del contenedor, del vehículo o del vagón, cualquiera que sea su material de construcción, tal como oxidación del metal de las paredes. No obstante, se admiten el desgaste normal, la oxidación, las abolladuras y arañazos ligeros y otros deterioros que no afectan el buen estado ni la resistencia a la intemperie de las unidades.

d) Carga de explosivos, la carga debe estar firmemente asegurada, de modo de evitar choques y fricciones entre los envases de explosivos y debe estar cubierta con una lona gruesa incombustible que la proteja del sol, humedad o chispas.

OTRAS DISPOSICIONES DE TRANSPORTE.

- El camión debe estar cargado de combustible antes de proceder al carguío de la pólvora. En caso de necesidad de reabastecimiento durante el viaje, se debe conectar el camión a tierra y despejar la zona en un radio de 10 metros.
- En casos de tempestad eléctrica, el camión debe detenerse en un lugar despoblado, y los tripulantes deben retirarse y alejarse a un sitio donde no corran riesgos.
- Debe evitarse el tránsito por ciudades. De no ser posible, se debe circular por las zonas menos pobladas y en las horas de menor movimiento, los horarios de transporte será desde las 20 horas a las 06 horas del día siguiente.
- La velocidad máxima es de 60 km/h.

El explosivo y su manejo

- El producto pirotécnico se debe encontrar en buenas condiciones, bien embalado, en cajas de madera o cartón, indicando en su parte exterior el tipo y su peso neto.
- La carga y descarga deben ser dirigidas por personal calificado y entrenado en manipulación de explosivos por parte del Cuerpo de Bomberos de El Salvador.
- Los productos pirotécnicos no deben ser transportados junto con los iniciadores o cualquier otro producto inflamable o de fácil combustión.

Personal a cargo

- Tanto al personal a cargo del transporte como al que participa en el transporte de los productos pirotécnicos les está estrictamente prohibido fumar.
- A su vez, tampoco pueden tener en su poder fósforos, encendedores, velas y, en general, cualquier producto capaz de producir chispas o llamas.

Infraestructura y equipamiento

- Antes de la carga, y después de la descarga de los pirotécnicos, los vagones deben ser cuidadosamente aseados.
- En las operaciones de carga, descarga y aseo, los vagones deben estar frenados y acuñados, y conectados a tierra mediante una cadena o cable conductor de cobre.

l) Hojas De Vida De Vehículo De Transporte

Los conductores recibirán instrucciones precisas sobre el uso del "cuaderno de vida" del vehículo, sobre las revisiones diarias y periódicas y las actividades de mantenimiento que estos requieren, así como sobre sus deberes, responsabilidades y normas de conducta. Los conductores deberán hacer el control diario de sus vehículos y antes de iniciar la ruta, especialmente cuando se trata de grandes desplazamientos. Cualquier problema relacionado con el vehículo a cargo, ya sea mecánico o de cualquier tipo, debe ser comunicado al encargado de logística inmediatamente.

Cuadro 57: Control de servicios

Servicio	Detalle del servicio	Fecha	Kilometraje	Próximo servicio
Aceite motor				
Aceite caja cambios, transmisión y puentes				
Filtro combustible				
Filtro aire				
Sistema suspensión				
Ajuste de frenos				
Correas del abanico				
Cambio / rotación de llantas				
Otros servicios				

Mensualmente deberá de brindársele mantenimiento preventivo al vehículo de transporte.

Modelo básico de control de consumo de combustible y su relación con los kilómetros recorridos, el control del consumo de combustible y kilometraje estará bajo la responsabilidad del encargado de logística.

Cuadro 58: Control de combustible y kilometraje

Fecha de llenado	Kilometraje	Cantidad/ tipo de combustible	Promedio consumo (galón/km)

La siguiente tabla muestra ejemplos de promedio de consumo de algunos tipos de vehículos. Estos promedios son únicamente una referencia, ya que estos pueden variar dependiendo de las características de la ruta, de la cantidad de carga que transporten, de la velocidad de desplazamiento, etc.

Cuadro 59: Promedio de consumo de vehiculo por 100 km

Motor de gasolina	consumo	Motor de diesel	consumo
Sedan	8-12 litros	Pickup sencillo	10-13 litros
Pick up	14-17 litros	Pickup van 4x4	13-16 litros
Land Cruiser	21-27 litros	Land Cruiser	14-17 litros
Minibús	15-18 litros	Camión pequeño (3,5 a 8 toneladas)	18-28 litros
		Camiones grandes	35-50 litros

m) Lista De Chequeo Del Vehículo De Transporte.

Semanalmente el encargado de logística deberá de chequear las condiciones en las cuales se realiza el transporte de productos terminados, mediante el cumplimiento de los ítems descritos en el siguiente cuadro:

Cuadro 60: Lista de chequeo verhiculo de transporte

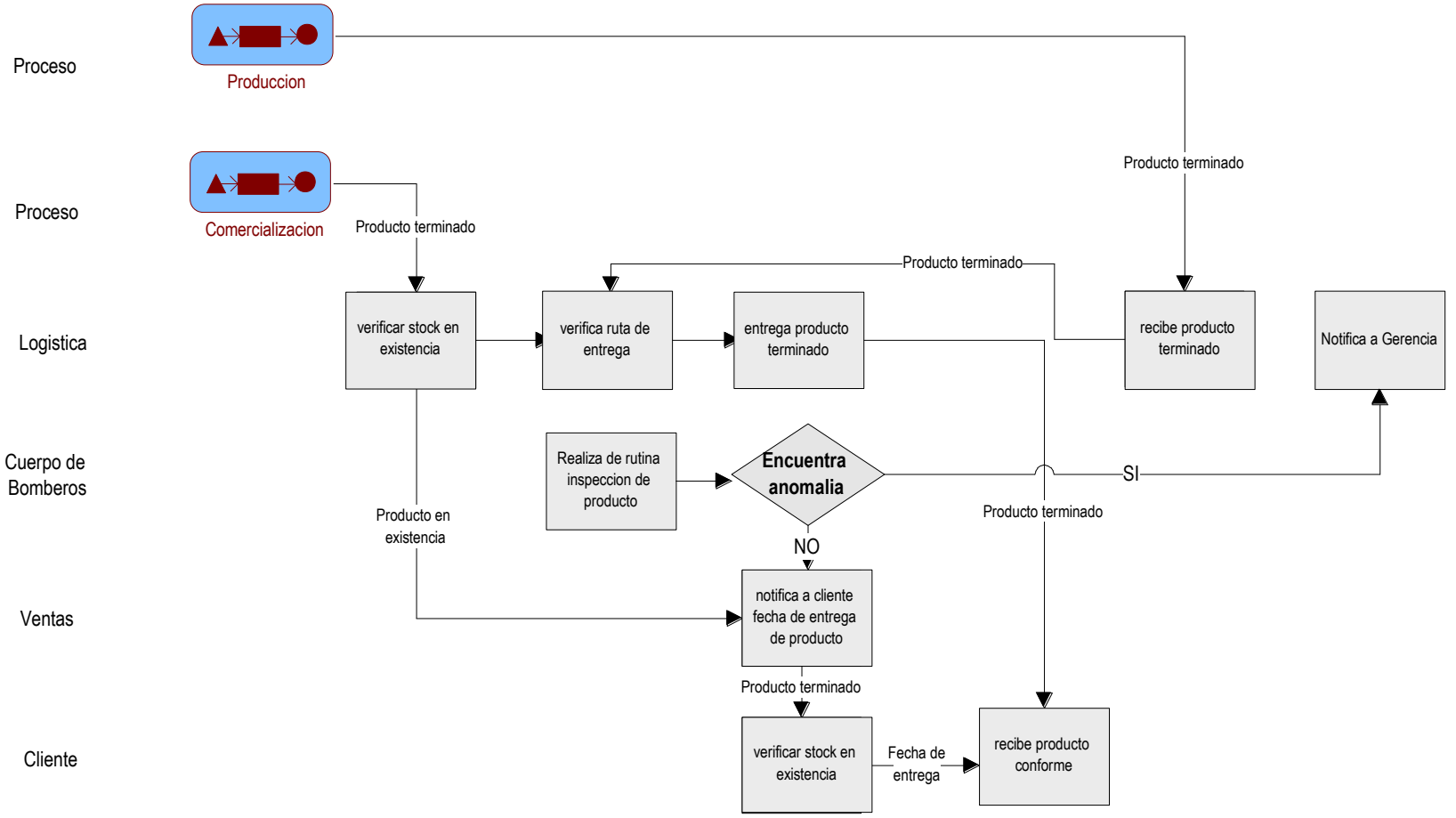
No.	DESCRIPCION					SI	NO
1	Ficha de emergencia:						
2	Buen gravado de llantas (4 mm. como mínimo)						
3	Cuenta con cuña para llantas (no metálicas)						
4	El conductor cuenta con equipo de Protección personal (guantes, gafas)						
5	Portan botiquín de Primeros Auxilios						
6	Luces en buen estado						
7	Sistema eléctrico en buen estado						
8	Tiene conos de seguridad (29 pulgadas como mínimo)						
9	Buen estado de bompers de protección trasero						
10	Posee rombos de identificación a los tres lados de acuerdo al tipo de material que transporta						
11	Cuenta con extintor de incendios: Clase		Capacidad :				

12	Visibilidad de la señalización		
13	Tiene llanta de repuesto		
14	Cuenta con herramientas para el cambio de llanta (llave cruz y mica)		
15	Cuenta con cintas reflectoras fluorescentes de precaución		
16	El motor estaba debidamente limpio de aceite y grasa		
17	El escape está debidamente aislado del área donde se transporta el material		
18	La plataforma (cama o piso del vehículo) es completamente plana y se encuentra sin daños		
19	El compartimiento para transportar el material es completamente cerrado		
20	Porta la hoja de datos de seguridad del producto		

n) Diagrama Del Procedimiento Operativo.

El diagrama del procedimiento operativo de este proceso se puede observar a continuación:

PROVISION Y DISTRIBUCION DE PRODUCTO



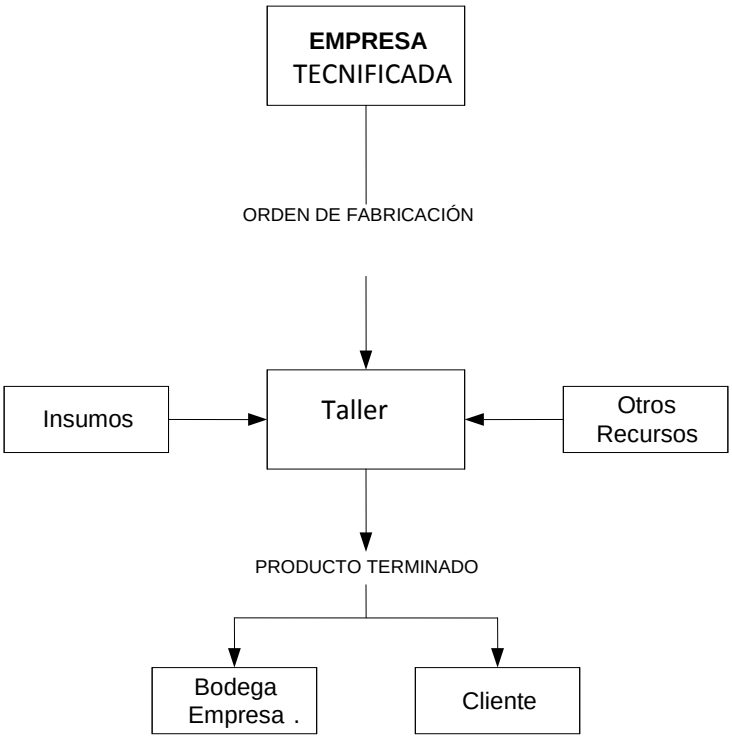
1.2. SUBSISTEMA PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION.

La adecuada planificación y control de la producción es la base para la efectiva organización de la producción, garantizara la adecuada asignación de actividades de trabajo (y materiales) y de esta forma fabricar los productos en el plazo y calidad que satisfagan a los clientes.

a) objetivos Del Control Y Planificación De La Producción.

1. Reducir el riesgo de incumplimiento del plazo de entrega del pedido.
2. Evitar las variaciones adversas tanto en tiempo como en calidad.
3. Facilitar la detección de problemas.
4. Ayudar a tomar acciones correctivas encaminadas al mejor desarrollo de la orden de fabricación.

Es recomendable que la empresa tecnificada elabore productos del tipo mixto (luces, explosivos, juguetes, fiestas patronales, etc.), de esta forma tendrán más ventajas al tener la suficiente flexibilidad de adaptarse a la fabricación de dos o tres tipos de productos.
En el siguiente esquema se detalla la forma general de trabajo de los talleres:



En el esquema se puede observa que la empresa tecnificada emitirá las ordenes de fabricación; en base a pedidos de clientes o en base a necesidades de inventario.

FLEXIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN.

Los talleres pirotécnicos nacionales, en su gran mayoría pueden dividirse en dos grupos principales:

- Talleres especializados en fabricar productos navideños.
- Talleres especializados en fabricar productos para fiestas patronales.

Actualmente a nivel nacional solamente pudo ser identificado un taller dedicado a fabricar productos del tipo luces aéreas, el cual actualmente no posee los permisos de fabricación respectivos. Dicho taller además de fabricar estos productos, fabrica también productos para fiestas patronales, es decir es un taller mixto pues fabrica dos tipos de productos. Por tal motivo, para el presente proyecto se hará distinción entre cuatro tipo de forma de producción:

1. **Producción de productos navideños**: A los que tradicionalmente se le conoce como juguetería, puesto que son pequeños y son para manipulación directa de todo tipo de personas.
2. **Producción para fiestas patronales:** Entre estos se pueden mencionar los tradicionales castillos de luz, Toritos pintos, cohetes de vara, etc.
3. **Producción de pirotécnicos aéreos:** para espectáculos de gran magnitud, sus productos son las bombas aéreas cilíndricas y esféricas en sus distintas variaciones y tamaños.
4. **Producción Mixta:** Especializados en fabricar dos o tres tipos de productos, por ejemplo esta clase de talleres puede dedicarse a fabricar tanto productos aéreos como productos para fiestas patronales.

La empresa tecnificada debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a cualquier tipo de producción antes mencionada.
La propuesta de diseño podrá adaptarse a cualquiera de los 4 tipos de producción con especial énfasis en la de tipo mixto, de esta forma tendrán más ventajas al tener la suficiente flexibilidad de adaptarse a la fabricación de cualquier tipo de productos.

Para el ejercicio del plan de negocio y de producción se ejemplificara con un solo producto, las carcasas esféricas, aunque esto no limita a la fácil adaptación de la producción a cualquier tipo de producto que la empresa decida fabricar.

b) Formatos Para La Planificación De Requerimientos De Materias Primas.

Orden de Fabricación Variable: Para aquellos productos de fabricación no en serie como lo son los tradicionales castillos de luces, los cuales son diseñados en base a los requerimientos del cliente y no se posee un estándar en cuanto a forma y tamaño. Esta orden de fabricación será emitida cuando se tenga un pedido del cliente.

Orden de Fabricación Constante: Elaborados constantemente para aquellos productos de fabricación en altos volúmenes y de los que se posea un estándar en cuanto a forma, tamaño y composición de sus mezclas. El objetivo de emitir esta orden es el de solventar las necesidades de inventario de la bodega principal de producto terminado para cumplir con los pronósticos de ventas previamente establecidos para cada caso en particular.
El producto terminado irá directamente al cliente (en el caso de que se fabrique producto para solventar un pedido específico) o a la bodega de la Empresa Tecnificada (para mantener producto listo para su venta).

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION.
Una orden de fabricación puede efectuarse si se dan dos posibles casos:

1. Necesidades de mantener producto en inventario para la venta al detalle o almacenar para su venta en la temporada navideña.
2. Necesidad de atender un pedido efectuado por un cliente de productos que no se posean en el inventario.

En el caso de que se desee atender un pedido de una cantidad que no se posea en el inventario, el encargado de ventas tomara el pedido y lo pasará al Encargado de planificación de la producción como el que se puede ver a continuación:

SOLICITUD DE ORDEN DE FABRICACIÓN			FPCP-01
Número de Orden: _____(1)_____		Fecha Pedido: _____(2)_____	
Encargado de transferencia: _____(3)_____		Fecha Entrega: _____(4)_____	
Cant.	Unid.	Descripción	Observaciones
(5)	(6)	(7)	
		(8)	
Elaboro asignación: _____(9)_____		Firma: _____(10)_____	
Fecha: _____(12)_____			

INSTRUCTIVO DE SOLICITUD DE ORDEN DE FABRICACION

(1) El encargado de ventas anotara el número de la orden de fabricación
(2) Se coloca la fecha en que se hace la transferencia
(3) Nombre de la persona que hace la transferencia
(4) Se colocara la fecha en que se debe entregar la orden al cliente
(5) Cantidad de unidades de manejo del producto (7) requeridas por el cliente
(6) Unidades de manejo de producto (7), pueden ser docenas, millares, etc.
(7) Descripción del producto requerido para la orden (1)
(8) observaciones y/o ampliación del producto a elaborar
(9) Nombre de la persona que elaboro los pasos (5) al (8)
(10) Firma de la persona que elaboro los pasos (5) al (8)
(11) Fecha en que se hizo la asignación de la orden de fabricación

El Encargado de planificación de la producción igualmente llenara este formato si se requiera producto para llenar inventario de la bodega de producto terminado.

En base a la información definida en este formato, el encargado de producción elabora la requisición de materiales, la cual se enviará a compras para que estos gestionen y asignen las materias primas y materiales. Las cantidades de los materiales son asignados en función de los requerimientos que tiene cada uno de los productos a elaborar. Así, si se define la cantidad de materiales necesarios para elaborar los volúmenes requeridos de cada variedad de producto, en base a la participación de cada taller artesanal en la elaboración de la orden de fabricación, se pueden determinar los requerimientos de material para cada taller, actividad desarrollada por el área de compras en la asignación de materiales. La HOJA DE REQUISICIÓN DE MATERIALES que puede verse a continuación:

HOJA DE REQUISICION DE MATERIALES **FPCP-03**

REQUISICION No. _____(1)_____ __ ORDEN NÚMERO: _____(4)_____

FECHA DE PEDIDO: _____(2)_____ ELABORADO POR:_____(5)_____

FECHA DE ENTREGA: _____(3)_____ HOJA __(6)_____DE_____ (13)

PRODUCTO		**MATERIALES REQUERIDOS**				
Cantidad	Descripción Producto	Descripción Material	Unid. Manejo	Prod./Unid. Manejo	Cantidad Material	Observaciones: (13)
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	

FIRMA: _____(14)_____

INSTRUCTIVO DE HOJA DE REQUISICION DE MATERIALES

(1) Numero correlativo de requisición.
(2) Fecha en la cual se solicita el material.
(3) Fecha en que se recibe el material de compras.
(4) Numero de la orden de fabricación.
(5) Nombre de la persona que elabora la requisición.
(6) Correlativo de cantidad de hojas empleadas por orden.
(7) Cantidad de Productos a fabricar.
(8) Nombre del producto a fabricar.
(9) Nombre del material requerido.
(10) Unidades de manejo del producto (Kilogramos, yardas, litros, etc.)
(11) Numero de productos obtenidos por cada unidad de manejo
(12) Cantidad total de material por producto, obtenido del resultado de dividir (7) entre (11).
(13) Observaciones adicionales.
(14) Firma de la persona que elaboro la requisición

Además en base al total de hojas de requisición obtenidas se empleara un formato HOJA RESUMEN DE REQUISICIÓN DE MATERIALES a utilizar por orden de fabricación, y que será de ayuda para formular los pedidos a los proveedores, igualmente se detalla a continuación:

HOJA RESUMEN DE REQUISICIÓN DE MATERIALES **FPCP-02**

REQUISICION (ES) No. _____(1)_____ _____

FECHA DE PEDIDO: _____(2)_____ ORDEN NÚMERO: _____(4)_____

FECHA DE ENTREGA: _____(3)_____ ELABORADO POR:_____(5)_____

Descripción de Material	Unidad de Medida	Cantidad Total
(6)	(7)	(8)

FIRMA: _____(14)_____

FORMULARIO DE HOJA RESUMEN DE REQUISICIÓN DE MATERIALES

(1) Números correlativos de las requisiciones.
(2) Fecha en la cual se solicita el material.
(3) Fecha en que se recibe el material de compras.
(4) Numero de la orden de fabricación.
(5) Nombre de la persona que elabora la requisición.
(6) Descripción del material requerido.
(7) Unidad de medida del material requerido (libras, kilogramos, yardas, etc.)
(8) Cantidad total de materiales

c) Programación De La Producción.

Luego de haber determinado los materiales a utilizar es necesario que se establezca la secuencia de operaciones a seguir con el respectivo equipo y maquinaria a utilizar, buscando de esta manera estandarizar de manera general el proceso de fabricación de los pirotécnicos y obtener productos uniformes.

Por ejemplo, se podría tener la idea de cambiar las mezclas de pólvora o composiciones pirotécnicas para generar colores (por conveniencia) con lo cual el producto, podría parecer igual, su efecto sería diferente al igual que la calidad del mismo. En el caso de la maquinaria, es importante establecerla, puesto que para el prensado de la pólvora en las espoletas, hacerlo con una prensa puede ser diferente a realizarlo manualmente pues realizarlo con una prensa aumenta la capacidad instalada de la planta, mientras que realizarlo manualmente requiere de mucho tiempo y esfuerzo.

Teniendo en cuenta los ejemplos anteriores, la HOJA DE CONTROL DE PROCESOS servirá para evitar dichas variaciones a través de una especificación sencilla y práctica. Su formato se muestra a continuación:

HOJA DE CONTROL DE PROCESOS

Orden No. _____(1)_____		Taller _____(2)_____	
Elaboro _____(3)_____		Fecha_____(4)_____	
Producto/Parte _____(5)_____		Cantidad_____(6)_____	
Operación		**Maquinaria**	**Tiempo estimado**
1	(7)	(8)	(9)
2			
3			
4			

INSTUCTIVO DE HOJA DE CONTROL DE PROCESOS.

(1) Se coloca el número de la orden de fabricación especificada
(2) Nombre del taller al que se remite la hoja de control de proceso
(3) Nombre de la persona que elabora la hoja
(4) Fecha de elaboración de la hoja
(5) Nombre del producto o parte al que se le está especificando
(6) Cantidad de productos requeridos
(7) Nombre de la operación requerida
(8)Maquinaria utilizada para la operación si es necesario
(9) Tiempo estimado utilizado para cada operación.

Una vez establecidos los productos a elaborar, sus cantidades, operaciones necesarias y el tipo de maquinaría a utilizar, se establecerá el programa cronológico del pedido el cual se hará retrospectivamente (hacia atrás) partiendo de la fecha de entrega al cliente; para tal efecto se utilizará el formato de PROGRAMACIÓN DE LA ORDEN que se muestra a continuación:

PROGRAMACION DE LA ORDEN						**FPCP-06**
Orden No. _____(1)_____			Producto _____(2)_____			
Fecha _____(3)_____			Elaboro _____(4)_____			
1	2	3	4	5	6	7
ESCALA DE TIEMPO (SEMANAS)						

FORMULARIO PARA LA PROGRAMACION DE LA ORDEN

(1) Numero de la orden.
(2) Nombre del producto
(3) Fecha de elaboración de programa.
(4) Nombre de la persona que elabora la programación
(5) Tiempo que ocupara producción para las operaciones según hoja de control de proceso

OBSERVACIONES:

a) El tiempo será definido por el encargado de planificación de la producción según la cantidad a fabricar.
b) Se preguntara a producción a partir de cuantas unidades comenzaran a procesar la orden en la siguiente operación.
c) El encargado establecerá el margen de tiempo de seguridad para revisión del cumplimiento de la orden e imprevistos.

d) El inicio del tiempo del cronograma se hará tomando como base el arribo de la materia prima a los talleres, por lo que el encargado de dicha programación debe de considerar el tiempo de compra y entrega de insumos a los talleres para el cumplimiento de la fecha de entrega al cliente.

ASIGNACIÓN DE TRABAJO PARA LA FABRICACIÓN.

Tomando en cuenta todos los formatos de control definidos en todos los apartados anteriores se puede entonces resumir todos esos datos en un nuevo documento que servirá exclusivamente para enviar toda la Información necesaria para que cada taller produzca la orden de fabricación con características semejantes. El formato denominado orden de producción se muestra a continuación:

ORDEN DE PRODUCCION

FPCP-03

Número de orden:_____(1)_____ Responsable_____(2)_____

Fecha de envío:_____(3)_____ Fecha de entrega_____(4)____

Cliente:_____(5)_____ Elaboró_____(6)_____

Requerimiento de productos		
Cantidad	Unid. de manejo	Descripción
(7)	(8)	(9)
Envío de materias primas y/o materiales		
Cantidad	Unid. de manejo	Descripción
(10)	(11)	(12)

OBSERVACIONES:

(13)

Recibió_____(14)_____

FORMULARIO DE LA ORDEN DE PRODUCCION

(1) Numero correlativo de la orden de producción
(2) Nombre del área responsable
(3) Fecha en que se envía el documento al taller
(4) Fecha en que debe ser entregada la orden a bodega
(5) Nombre del cliente al que se le hará la orden de producción
(6) Nombre de la persona que elabora la orden de producción
(7) Cantidad de unidades de manejo del producto (9) a elaborar
(8) Unidad de manejo en que se produce el producto (9), pueden ser unidades, docenas, cientos, etc.
(9) Nombre del producto a elaborar
(10) Cantidad de unidades de manejo de material enviado al taller
(11) unidad de manejo en que se envía el material (12)
(12) Nombre de la materia prima y/o material que se envía al taller
(13) Cualquier observación adicional que se requiera para la elaboración de la orden de producción
(14) Firma de la persona del taller pirotécnico que recibe la orden de producción

d) Indicadores De Desempeño

El término "Indicador" en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuentas de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los Indicadores pueden ser medidos, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

Los indicadores deberán reflejarse adecuadamente la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económica – productiva, sus resultados, gastos, entre otros, y caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno solo de ellos para medir la gestión de la empresa sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

¿Cuál es la importancia de los indicadores?

- Permite medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo.
- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
- Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- Son instrumentos valiosos para orientarnos de cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

El método del Análisis Económico es el procedimiento para enfocar el estudio de la actividad económica de las Empresas. Teniendo como particularidades la utilización de indicadores que caractericen la actividad económica en su totalidad y en sus distintos aspectos, la causa de la variación de estos indicadores, la revelación de la interrelación e interdependencia entre ellos. Entre los principales métodos de análisis Económico se encuentran:

1. Comparativo.
2. Agrupación.
3. Sustituciones consecutivas o en cadena.
4. Coordinación de balance.
5. Método Gráfico (entre otros).

A continuación se realizara una propuesta de análisis económico utilizando el Método de Sustituciones Consecutivas el cual consiste en medir:

- Productividad
- Costo por peso de material
- Costo por peso de Mano de Obra Directa
- Costo por peso de Mano de Obra indirecta
- Costo por peso de Otras Fuerzas de Trabajo

El primer paso para establecer un buen sistema de indicadores es establecer una base de comparación, esta se logra en base a la planificación de la producción y los costos incurridos[69]

- **PRODUCTIVIDAD**

Para la producción de pirotécnicos se definirá la productividad como la producción bruta sobre el promedio de trabajadores:

Productividad = Producción Bruta / Promedio de Trabajadores

Concepto.	**Planificado**	**Real Obtenido**	**Diferencia** (Real Obtenido – Planificado)
Producción Bruta			
Promedio de Trabajadores			
Productividad			

Como se puede observar en el cuadro, se debe saber cuánta fue la producción bruta planificada en base a un número de trabajadores, estos datos deben compararse con los resultados reales obtenidos. La diferencia de la productividad marcara que tan productivo se está siendo, así por ejemplo si la diferencia del real obtenido y lo planificado es positivo, se está cumpliendo y sobrepasando las expectativas. Por otro lado si la diferencia es negativa, indica que no se están cumpliendo las expectativas.

- **COSTO POR PESO DE MATERIAL**

Se definirá como el costo de las materias primas y materiales sobre la producción bruta:

Costo por peso de Material = Costo de Material / Producción Bruta

Concepto.	**Planificado**	**Real Obtenido**	**Diferencia** (Real Obtenido – Planificado)
Costo de Material			
Producción Bruta			
Costo por peso de Material			

[69] Muchos de estos costos serán determinados posteriormente en la Etapa Económico Financiera del Estudio.

- **COSTO POR PESO DE MANO DE OBRA DIRECTA**

La mano de Obra directa corresponde a las personas directamente involucradas en las actividades de fabricación de pirotécnicos. Se definirá como el costo de salarios MOD sobre la producción bruta:

Costo por peso MOD = Costo de Salarios MOD / Producción Bruta

Concepto.	**Planificado**	**Real Obtenido**	**Diferencia** (Real Obtenido – Planificado)
Costo de Salarios MOD			
Producción Bruta			
Costo por peso de MOD			

- **COSTO POR PESO DE MANO DE OBRA INDIRECTA**

La mano de Obra directa corresponde a las personas que no están involucradas en las actividades de fabricación de pirotécnicos, como el encargado de contabilidad, encargado de mercadeo y ventas, etc. Se definirá como el costo de salarios MOI sobre la producción bruta:

Concepto.	**Planificado**	**Real Obtenido**	**Diferencia** (Real Obtenido – Planificado)
Costo de Salarios MOI			
Producción Bruta			
Costo por peso de MOI			

- **COSTO POR PESO DE OTRAS FUERZAS DE TRABAJO**

En este indicador se deben detallar los costos de alquileres, servicios, mantenimiento, etc. Se definirá como el costo otras fuerzas de trabajo sobre la producción bruta:

Concepto.	**Planificado**	**Real Obtenido**	**Diferencia** (Real Obtenido – Planificado)
Costo de otras fuerzas de trabajo			
Producción Bruta			
Costo por peso de otras fuerzas de trabajo.			

Estos indicadores pueden adecuarse al trabajo de cada empresa en particular, es necesario hacer énfasis en que pueden ser creados otros indicadores de desempeño.

Indicadores de seguridad, como son los tiempos transcurridos sin accidente laboral con baja, o la producción conseguida sin pérdidas por averías o accidentes. En términos estadísticos éstos se suele denominar tiempo medio entre fallos, aunque también cabe aplicarlo a accidentes de tipología inespecífica.

Indicadores de resultado: Se utilizan para medir los resultados obtenidos, el impacto. Aquí caben los indicadores de eficacia, efectividad y eficiencia

Eficacia es el logro de los objetivos del programa sobre la población objetivo. Se mide en términos del resultado deseable. En otras palabras, si el programa alcanza sus objetivos, produce ciertos beneficios, cuando se aplica en condiciones ideales, se dice que es eficaz. Ejemplos:

- Índice de frecuencia de accidentes de trabajo en un período
- Índice de severidad de los accidentes de trabajo en un período
- Tasa de incidencia de enfermedad profesional
- Tasa de prevalencia de enfermedad profesional
- % de ausentismo
- Número de días sin accidentes (Informes visuales para cada puesto de trabajo)

De otro lado, se dice que un programa es efectivo si produce los beneficios esperados cuando se aplica en las condiciones habituales de la práctica de la respectiva disciplina. Ejemplos:

- % de reducción de la accidentalidad del trabajo en un período.
- % de reducción de la morbilidad profesional en un período.
- % de reducción del ausentismo en un período.

La eficacia es una condición necesaria para la efectividad. Sólo los programas eficaces podrán ser efectivos. Sin embargo, la eficacia no es suficiente para la efectividad. Por ejemplo, existen programas preventivos que tienen la capacidad de reducir la accidentalidad del trabajo. Sin embargo, si el diagnóstico de la situación es incorrecto, no se investigan adecuadamente los accidentes, no se aplican las recomendaciones técnicas, o se aplican de manera parcial, en la práctica no se alcanzarán los beneficios del programa y éste no será efectivo o su efectividad será muy inferior a su eficacia.

La eficiencia se refiere a la utilidad de un programa teniendo en cuenta también aspectos de costo-efectividad. A igual efectividad de varias intervenciones, la de menor costo será la más eficiente. Ejemplos:

- Gasto total del programa de prevención de accidentes
- Gasto total de equipo de prevención contra incendios
- Gasto total en equipo de protección personal

Una forma de calcular el porcentaje de cambio en estos indicadores entre dos períodos es el siguiente:

$$\%\text{ de cambio del indicador} = \frac{\text{(Valor inicial del indicador – Valor final del indicador)}}{\text{Valor inicial del indicador}} \times 100$$

Para presentar los resultados de los distintos indicadores es necesario determinar el periodo en el que fueron evaluados y el nombre del responsable, a continuación se presenta los cuadros en los que se pueden mostrar los distintos indicadores en cuanto a seguridad:

INDICADORES DE EFECTIVIDAD

INDICADOR	VALOR DE PERIODO ACTUAL	VALOR DE PERIODO ANTERIOR

INDICADORES DE EFICIENCIA

INDICADOR	VALOR DE PERIODO ACTUAL	VALOR DE PERIODO ANTERIOR

INDICADORES DE EFICACIA

INDICADOR	VALOR DE PERIODO ACTUAL	VALOR DE PERIODO ANTERIOR

KPI, del inglés *Key Performance Indicators*, o Indicadores Clave de Desempeño, miden el nivel del desempeño de un proceso, enfocándose en el "cómo" e indicando qué tan buenos son los procesos, de forma que se pueda alcanzar el objetivo fijado.

Cuando se definen KPI's se suele aplicar el acrónimo SMART, ya que los KPI's tienen que ser:

- específicos (Specific)
- Medibles (Measurable)
- Alcanzables (Achievable)
- Realista (Realistic)
- a Tiempo (Timely)

Los datos de los que dependen los KPI tienen que ser consistentes y correctos.
Estos datos tienen que estar disponibles a tiempo.

Indicadores de calidad: Son elementos de medida que nos permiten, mes a mes, y de una forma global, conocer el resultado de diversos aspectos de nuestro servicio sanitario. Se dividen en tres bloques, cada uno de los cuales tiene un peso específico y porcentual dentro de la globalidad que supone el término "índice de calidad".

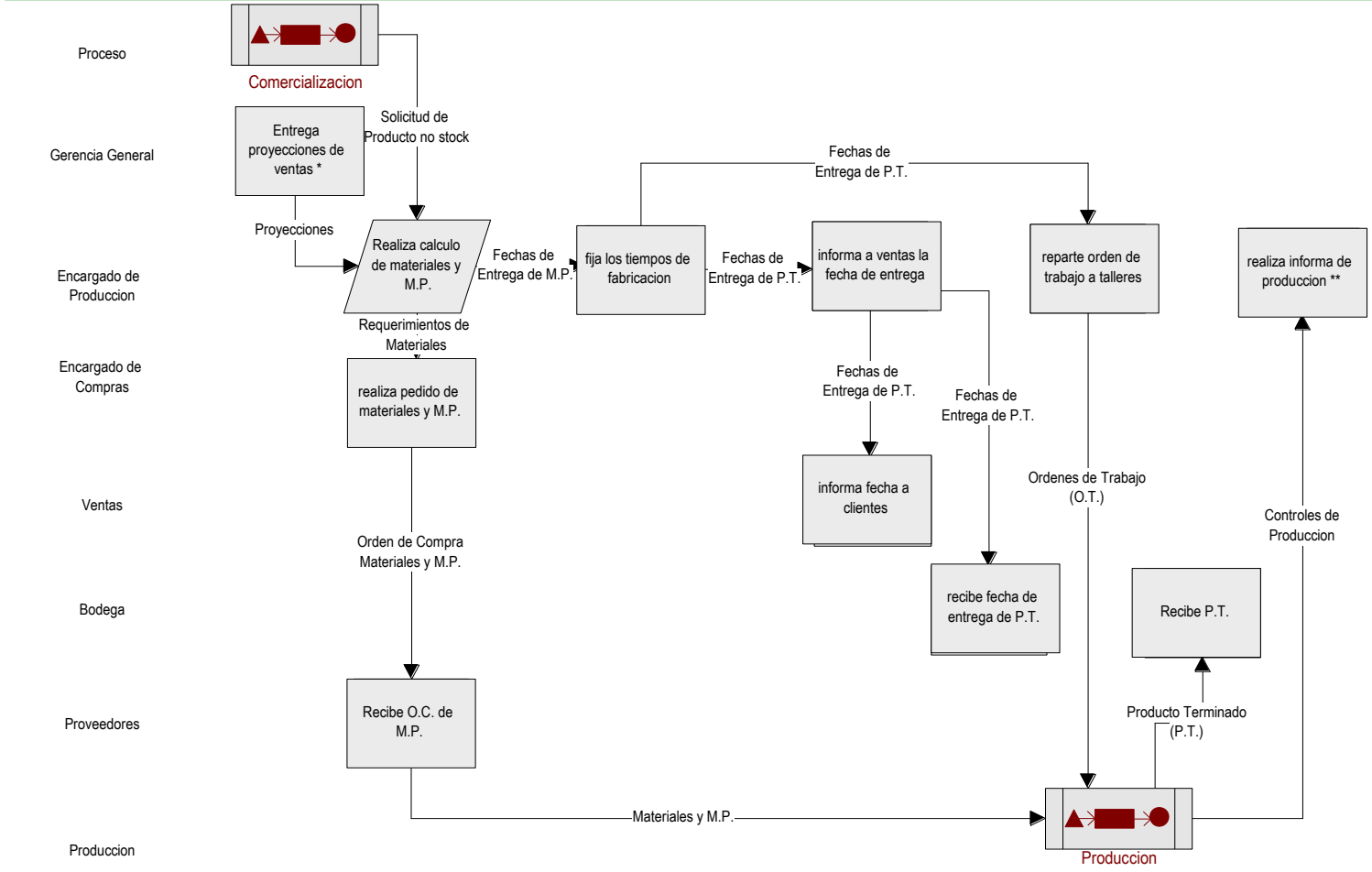
Un indicador de calidad sirve no sólo para evaluar un determinado dato sino para realizar un seguimiento de dicha medida a lo largo del tiempo y poder compararla en diferentes periodos de tiempo.
Es importante que se revisen los indicadores regularmente y comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos.
Cuando hablamos de indicadores de calidad nos referimos a los indicadores de cumplimiento de objetivos, y que normalmente son de uso exclusivo del Jefe de Calidad.
A la hora de establecer los indicadores habrá que definir la frecuencia de seguimiento, cuanto mayor sea mejor. Esto significa que se puedan realizar las acciones oportunas si se observan desviaciones.
Como ejemplos de indicadores se pueden citar los siguientes:

- Número de No Conformidades
- Nº de Reclamaciones
- Porcentaje de Objetivos cumplidos
- Porcentaje de clientes satisfechos según las encuestas
- Tiempos de aprovisionamiento (desde que se realiza el pedido hasta la entrega)
- Número de devoluciones
- Coste de no conformidades

Como resumen se puede decir que los indicadores de calidad van a ayudar a conseguir los objetivos y sobre todo a mantener el sistema de calidad vivo y controlado.

e) Diagrama Operativo Del Subsistema

PLANIFICACION DE LA PRODUCCION



*Para el caso de produccion por presupuesto se realizara por medio de costeo por proceso

**Segun el Art 18 del Reglamento Especial Para el Control y Regulacion de Articulos Similares a Explosivos, Sustancias y Productos Pirotecnicos

1.3. RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

- Se suele llamar **responsabilidad social** a la carga, compromiso u obligación que los miembros de una sociedad -ya sea como individuos o como miembros de algún grupo- tienen tanto entre sí como para la sociedad en su conjunto. El concepto introduce una valoración -positiva o negativa- al impacto que una decisión tiene en la sociedad. Esa valorización puede ser tanto ética como legal, etc. Generalmente se considera que la responsabilidad social se diferencia de la responsabilidad política porque no se limita a la valoración del ejercicio del poder a través de una autoridad estatal.

- Responsabilidad Social Empresarial (RSE): es la oportunidad que tienen las empresas de mejorar su competitividad y resultados financieros, impactando simultáneamente y de manera positivas en las distintas comunidades con las que interactúan.

A pesar que ni en la literatura académica ni política se encuentra una definición generalmente aceptada del concepto, la siguiente, parece reflejar el uso general:
"La responsabilidad social es la teoría ética o ideológica que una entidad ya sea un gobierno, corporación, organización o individuo tiene una responsabilidad hacia la sociedad. Esta responsabilidad puede ser "negativa", significando que hay responsabilidad de abstenerse de actuar (actitud de "abstención") o puede ser "positiva", significando que hay una responsabilidad de actuar. (Actitud proactiva)
En la actualidad la responsabilidad social se considera un concepto normativo no obligatorio o "ley blanda" (es decir, sin la fuerza de la ley), tales como los plasmados en algunos acuerdos internacionales, por ejemplo, la "Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos" adoptada por la UNESCO etc.
Esto ha dado origen no solo a diferentes tentativas o percepciones "sectoriales" de establecer mecanismos de 'responsabilidad social" -la más notable entre las cuales son las referentes a "responsabilidad social empresarial" (RSE) - sino a nuevas propuestas acerca de la implicaciones institucionales del concepto.

a) Apoyo Al Municipio De El Carmen

La empresa pirotécnica, se encuentran ubicadas en la zona central del país, específicamente en el Municipio de El Carmen, Departamento de Cuscatlán.
El Carmen, es un municipio que tiene una población de aproximadamente 18,096 habitantes, una superficie de 6.10 km^2 y una densidad demográfica de 2,966.56 hab./km^2. El trabajo artesanal se encuentra muy desarrollado en todo el Departamento de Cuscatlán; cabe mencionar que se desarrolla la alfarería, cestería y pirotecnia.
La empresa tecnificada pretende desarrollar programas sociales que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Cojutepeque, y con mayor énfasis en El Carmen.
Para la empresa tecnificada de productos pirotécnicos, la inversión y contribución en el desarrollo del Municipio de El Carmen, se debe convertir en un compromiso social que hay que cumplir.
Con respecto a la labor de la empresa tecnificada hacia la comunidad donde trabajará se debe realizar un esfuerzo para que las labores estén en armonía con la comunidad para operar en forma sustentable. A continuación se presentan las estrategias de responsabilidad social de la empresa para con la comunidad:
Cuando se habla de responsabilidad social puede implicar tomar acciones que vayan dirigidas a distintas áreas, en esta ocasión daremos especial énfasis a la comunidad consumidora de pirotécnicos, como una estrategia que permita reducir el temor que a través del tiempo y a la siniestralidad ha sido adquirido por la comunidad usuaria de fuegos pirotécnicos:

Salud:

- Tener persona adiestrada en primeros auxilios dentro del personal de la empresa, contar con transporte para el traslado de los lesionados.

- Contar con botiquín de primeros auxilios en la empresa tecnificada, en especial suministros para quemaduras, golpes, heridas y medicamentos para el cuidado de niños.

Esparcimiento:

- Organizar evento para quema de pólvora en escuelas de la red pública, para el sano esparcimiento de alumnos y padres de familia.

Educación:

- Realizar campañas de concientización y cuidados a considerar para el correcto uso de la pólvora.

Medio ambiente:

- Realizar trabajos de reforestación en la zona, para conservar el ambiente y estar en armonía con el mismo.

b) Estrategias Migratorias Para Los Artesanos Pirotécnicos.

Las estrategias consideradas a continuación consisten en establecer incentivos que estimulen y concienticen a los artesanos pirotécnicos, sobre la importancia de asociarse en una cooperativa de productores pirotécnicos.

- **Garantizarles que no se les confiscara la producción que mantienen almacenada:** Con el cumplimiento de las normas de seguridad exigidas por la legislación nacional es posible garantizar que las autoridades no confiscaran su producción, es un hecho que la policía nacional civil (específicamente la división de armas y explosivos DAE) no procederá si el taller cuenta con las condiciones exigidas.
- **Adquisición de servicios de salud**: Al formalizar la empresa les permitirá afiliarse al instituto salvadoreño del seguro social.
- **Los métodos de trabajo utilizados serán más seguros para garantizar la integridad física de los trabajadores.**

D. PROPUESTA DISEÑO DEL PRODUCTO-PROCESO PRODUCTIVO (SUBSISTEMA PRODUCCION)

A través de los años la pirotecnia se ha vuelto cada vez más compleja, en gran parte debido a la aplicación de conocimientos químicos que han permitido la generación de nuevas mezclas pirotécnicas para la fabricación variados productos que producen una infinidad de efectos luminosos y/o sonoros.

Cuando se piensa en el diseño de un taller pirotécnico surgen las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo y cantidad de productos se fabricaran?
- ¿Cuál es el proceso de fabricación?
- ¿Qué clase de maquinaria y equipo se utilizara?
- ¿Cuál es el tipo de distribución física que se adapta mejor al proceso productivo?
- ¿Cuáles son las restricciones legales que limitan el diseño?

Solo una vez que se encuentre una respuesta a estas preguntas se podrá comenzar a diseñar los espacios productivos del taller pirotécnico.

Debido a que el presente proyecto corresponde a un modelo de empresa tecnificada, resulta conveniente el diseñar un taller pirotécnico modelo, sin embargo esto se vuelve muy complicado tomando en cuenta que el tipo de producto que se fabrique en el taller pirotécnico puede hacer variar considerablemente el diseño definitivo de dicho taller, es decir NO PUEDE DISEÑARSE UN TALLER ESTÁNDAR puesto que el diseño de los espacios físicos está sujeto al tipo de producto que se desee fabricar.

Por lo tanto, por efectos de ejemplificación, es necesario para el diseño seleccionar un producto pirotécnico y el volumen de fabricación que este poseerá, para posteriormente proceder a diseñar las instalaciones físicas del taller pirotécnico modelo.

1. DISEÑO DEL PRODUCTO

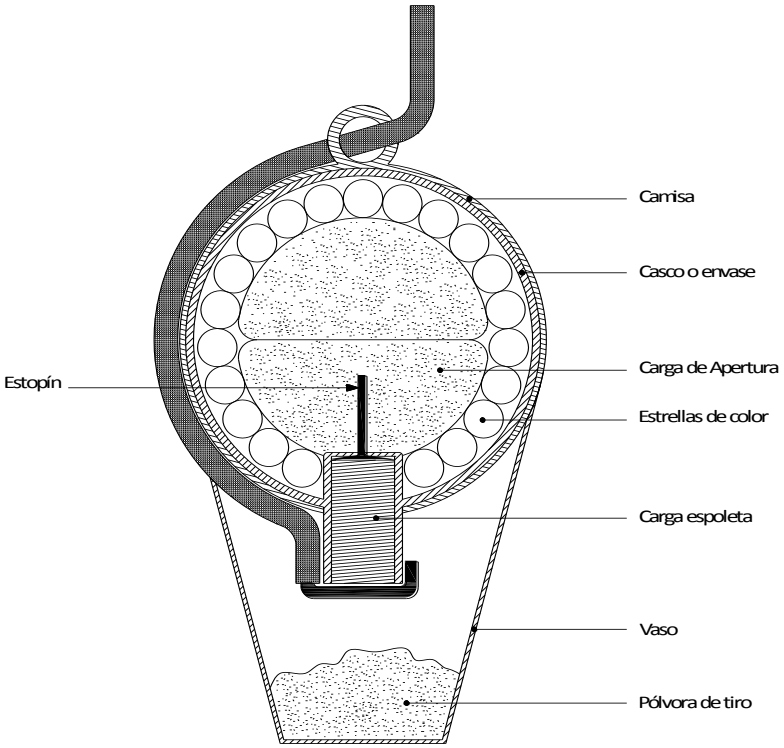
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Las carcasas esféricas pueden variar mucho de tamaño y forma de uso. Mientras que las de mayor tamaño son utilizadas únicamente de manera profesional, las de pequeño tamaño como las de 45 mm pueden ser destinadas tanto para el uso profesional como en subproductos para el uso particular de las personas.

Son dispositivos que contienen una carga propulsada, un temporizador para la transmisión del encendido, una carga explosiva y estrellas

La carga propulsora (la salida) encendida por medio de un conducto de encendido (estopín de mecha negra) o de un inflamador eléctrico, genera gases cuyo empuje, canalizado por el mortero, propulsa la carcasa hacia arriba.

La sección del corte del producto puede apreciarse en el siguiente dibujo:



El retardo en la transmisión del encendido (la espoleta), iniciado por la carga propulsiva, arde durante la ascensión de la carcasa e inicia la carga explosiva cuando la carcasa alcanza su apogeo.

La carga explosiva provoca la obertura brutal del cofre (en general con el efecto sonoro) a la vez que propulsa y enciende las estrellas las cuales crearan el efecto buscado. Las carcasas esféricas también son conocidas como "palmeras de colores".

Cuando la mecha o estopín activa la pólvora de tiro, esta impulsa el cofre o envase a gran altura al mismo tiempo que se enciende la carga de la espoleta que se quema de forma retardada. La espoleta (una vez que la carcasa ha alcanzado gran altura) activa la carga de apertura que lanza las estrellas de color en todas direcciones, las cuales que generan los destellos de colores similares a estrellas fugases que caracterizan a los artificios aéreos.

a. Carcasas para uso profesional

Las carcasas esféricas cuando se destinan para uso profesional, generalmente se necesitan una serie de accesorios como morteros (tubos de fibra de vidrio), maletas de disparo, iniciadores, etc.

Las carcasas de 75 y 100 mm son las más usadas profesionalmente, sin embargo también puede destinarse las de 45 mm.

Las carcasas esféricas son el componente principal de espectáculos de luces aéreas, complementándose con volcanes y carcasas cilíndricas.

b. Carcasas para Uso particular

Cuando las carcasas son destinadas para el uso particular, es decir para la venta a consumidores particulares, no es conveniente la venta de la carcasa como tal, sino más bien hacer un subproducto para que su uso pueda ser mucho más fácil y seguro. Algunos de estos sub productos se explican a continuación:

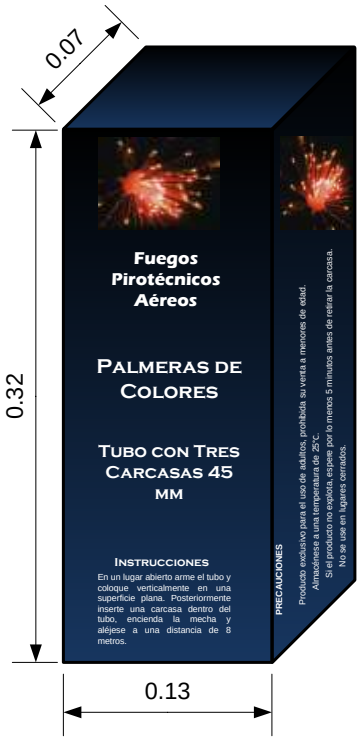
Cuadro 61: Subproductos elaborados con carcasas esféricas

Figura	Nombre de Subproducto	Descripción efectos
	Tripe carcasa palmeras con tubo	Lanza tres carcasas que producen tres palmeras de color simultáneas**.**
	Caja de 6 carcasas de 45 mm palmeras de color	Producen una bella palmera de colores variados.
	Batería de carcasas	Realiza 25 disparos de palmeras de colores variados.
	Display Shell Color	Mortero (tubo) armable con tres carcasas esféricas que producen palmeras de colores variados.

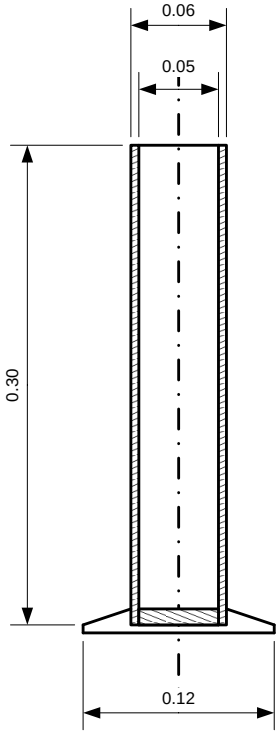
Como pudo detallarse, las carcasas esféricas son la base para muchos otros productos, además la variedad de mezclas pirotécnicas puede generar diversos colores y efectos de las mismas.

c. Descripción detallada del Producto Seleccionado

El producto seleccionado a partir de los subproductos detallados en el cuadro anterior es el "Tubo con tres carcasas" (Display Shell color), este posee la característica de que el producto está diseñado para que la persona que haga uso de éste ensamble el tubo y posteriormente introduzca las tres carcasas esféricas (de forma individual) en el tubo para su correcto uso.



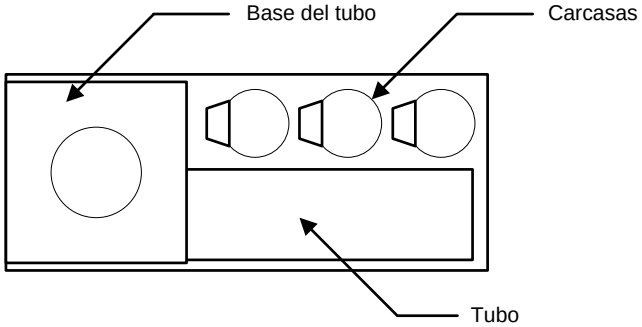
Medidas de caja



Medidas de Tubo y base

El producto será empacado en cajas que contengan tres carcasas, el tubo y la base del tubo. Además en la caja se incluirán los efectos que producen el producto, Instrucciones y precauciones.

La disposición de los componentes del producto dentro de la caja se aprecia mejor en el siguiente esquema:



d. Descripción Materias Primas Utilizadas

Las materias primas para la fabricación de productos pirotécnicos son muy variadas, especialmente aquellas destinadas para elaborar las mezclas pirotécnicas que generen colores. En general las materias primas para la elaboración de mezclas pirotécnicas pueden dividirse de la siguiente forma:

- Oxidantes o comburentes.
- Óxidos o Peróxidos Metálicos.
- Combustibles o Reductores.

La mezcla adecuada de las materias primas producirá los efectos o colores adecuados que caracterizan a las carcasas esféricas. La descripción más detallada de las mezclas puede apreciarse mejor en el Anexo 26 referente a "Mezclas de Composiciones Pirotécnicas".

Las carcasas esféricas poseen cuatro tipos de mezclas de pólvora las cuales se detallan a continuación:

i. **Pólvora de relámpago Explosiva:** Es la que se coloca en el centro de la carcasa o rellenando los huecos entre las estrellas de color. Sirve para hacer detonar la carcasa y encender las estrellas de color.

ii. **Pólvora de Impulso:** Se coloca en la base de todas las carcasas y sirve para que su explosión lance a la carcasa a gran altura, a la vez que activa la espoleta.

iii. **Pólvora para carrizo o espoleta:** Con esta pólvora se fabrica el tubo con mezcla comprimida que tiene la función de activar la pólvora explosiva una vez que la carcasa ha alcanzado una altura considerable.

iv. **Pólvora para Generación de Colores:** los colores que pueden producir las carcasas esféricas son de cinco tipos básicos; amarillo, rojo, azul, verde y blanco. La generación de cada uno de estos colores depende en gran medida de la materia prima utilizada, así por ejemplo para producir el color azul se debe agregar oxido de cobre a la mezcla y para producir el rojo se requiere carbonato de estroncio.

Para elaborar posteriormente toda la planificación de la producción de las carcasas esféricas se debe determinar todos los requerimientos de las materias primas utilizadas en la fabricación, es por ello que es necesario hacer mención de aquellas primordiales para la fabricación de las mezclas. Para efectos de estudio solamente se tomara como base las materias primas para elaborar la mezcla pirotécnica que genera el color rojo en el efecto producido por las carcasas esféricas.

Cuadro 62: Mezclas para fabricar pólvora utilizada en las Carcasas Esféricas.

TIPO	CANTIDAD	POCENTAJE	MATERIAL
PÓLVORA DE RELAMPAGO EXPLOSIVA (CARGA DE APERTURA)	1 libra	47%	Clorato de Potasio
	4 onzas	12%	Flor de azufre
	4 onzas	12%	Antimonio
	6 onzas	18%	Aluminio negro o gris
	2 onzas	6%	Magnesio MX51
	2 onzas	6%	Titanio granulado
PÓLVORA DE IMPULSO O DE TIRO	12 onzas	43%	Clorato de Potasio
	7 onzas	25%	Nitrato de potasio (Salitre)
	4 onzas	14%	Goma laca en polvo
	3 onzas	11%	Carbón vegetal
	2 onzas	7%	Flor de azufre
PÓLVORA PARA CARRIZO O ESPOLETA	1 libra	70%	Nitrato de Potasio
	5 onzas	22%	Carbón vegetal
	2 onzas	9%	Flor de azufre
PÓLVORA PARA	1 libra	67%	Clorato de Potasio

GENERACION DE COLOR ROJO	2 onzas	8%	Goma Laca en polvo
	1 onza	4%	Dextrina[70]
	4 onzas	17%	Carbonato de estroncio (colorante)
	1 onza	4%	Carbón en polvo

Para la pólvora para mecha o estopín se utiliza la misma mezcla de pólvora para carrizo o espoleta.
Las especificaciones técnicas de cada una de estos materiales pueden apreciarse en el apartado de Buenas Prácticas de Manufactura.

1.2. PROCESO DE FABRICACIÓN

En cuanto al proceso de fabricación, como ya se menciono anteriormente solamente pudo ser identificado un taller a nivel nacional que se dedica a fabricar carcasas esféricas, la entrevista con el dueño de este taller brindo que la forma artesanal de hacer este tipo de productos es la detallada a continuación:

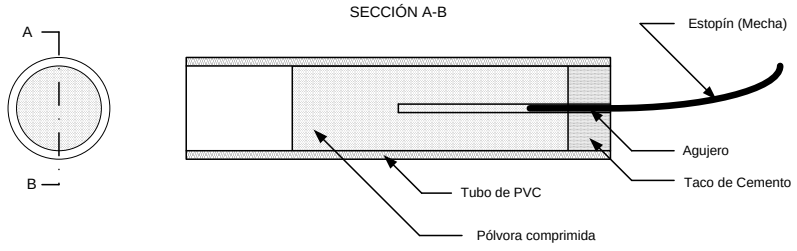
FABRICACIÓN ARTESANAL DE CARCASAS ESFÉRICAS

- **Elaboración de Envases de Cartón:** Los envases son la estructura principal que conforma la carcasa esférica, de forma artesanal estos son elaborados a partir de cartón comprimido en moldes. En este proceso el cartón se corta en retazos que se humedecen con pegamento y con una herramienta se le da forma en un molde.

- **Elaboración de Mezclas de pólvora:** Todas las mezclas de pólvora detalladas en el cuadro anterior se elaboran en recipientes de madera y usando espátulas, este corresponde a una de las etapas del proceso que más peligro representa para el fabricante, pues se trabaja con cantidades relativamente grandes de materias primas inflamables y tóxicas.

- **Elaboración de Mecha:** La mecha se elabora a partir de cordel de algodón que se impregna con pólvora de impulso o de tiro húmeda para posteriormente enrollarse en tómbolas donde se espera su secado para después cortarla en tiras pequeñas.

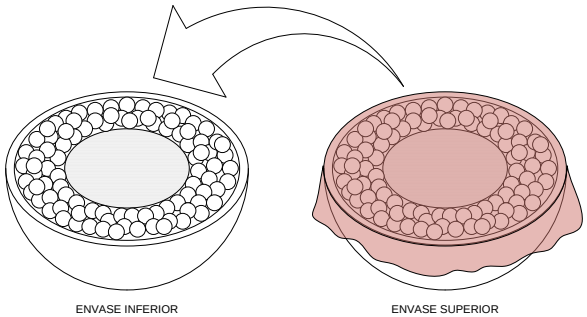
- **Elaboración de Espoleta:** La espoleta es se elabora cortando tubo de PVC y de forma manual se comprime la pólvora negra dentro de ella golpeándola con una estaca y un martillo de goma. Luego se le coloca un taco de cemento en uno de sus extremos, se espera que este se seque y posteriormente se taladra el taco de cemento para colocarle una mecha (mejor conocida como estopín)



[70] La dextrina se utiliza como un endurecedor de la mezcla para la fabricación de la estrellas de color.

- **Elaboración de Estrellas de Color:** Las estrellas son elaboradas en la fase de elaboración de mezclas de pólvora, para ello se impregna pólvora para generación de color en semillas de algodón, al secarse esta mezcla, se vuelve a impregnar con mezcla húmeda. Al repetirse este proceso 3 o 4 veces la estrella de color está terminada.

- **Ensamble:** En esta fase de fabricación, todos los componentes; mezclas de pólvora, espoleta y envases, se ensamblan para formar la carcasa esférica, esta operación se realizada manualmente usando pegamento, papel y cinta adhesiva. Primero se ajusta la espoleta a envase inferior con pegamento, posteriormente se llena el envase superior e inferior con la carga de apertura en el centro y las estrellas de color en el contorno. Posteriormente se juntan ambos envases para formar la carcasa esférica como tal como se aprecia en el siguiente esquema:



Posteriormente se pegan los demás componentes como el vaso con la pólvora de impulso y se le coloca la mecha y se recubre con papel el componente.

Debido a que en la propuesta se pretende dar un valor agregado a la forma de fabricación artesanal a modo de tecnificar los procesos a continuación se elabora un análisis para determinar que fases del proceso pueden mejorarse por medio de la tecnificación con maquinaria o equipo:

Cuadro 63: Fases de fabricacion a tecnificar

FASE DE FABRICACIÓN	ES POSIBLE TECNIFICAR	DESCRIPCIÓN DE LA TECNIFICACIÓN DE LA FASE
Elaboración de Envases de Cartón	SI	Esta fase puede tecnificarse si en vez de elaborar los envases de cartón, se contrate a una empresa fabricante de plásticos para que los elabore de este material.
Elaboración de Mezclas de pólvora	SI	Esta fase puede tecnificarse si se utiliza una mezcladora de concreto para que realice esta operación para evitar hacerla de manera manual. Además se debe utilizar básculas para calcular los componentes de cada mezcla.
Elaboración de Mecha	NO	No es posible adaptar maquinaria o mejorar esta fase de fabricación.
Elaboración de Espoleta	SI	Para comprimir la pólvora dentro de las espoletas puede hacerse uso de una prensa con una matriz diseñada para tal fin.
Elaboración de Estrellas de Color	SI	Del mismo modo que las mezclas, se puede emplear una mezcladora de concreto para realizar este proceso.
Ensamble	NO	Esta fase debe ser elaborada de forma manual.

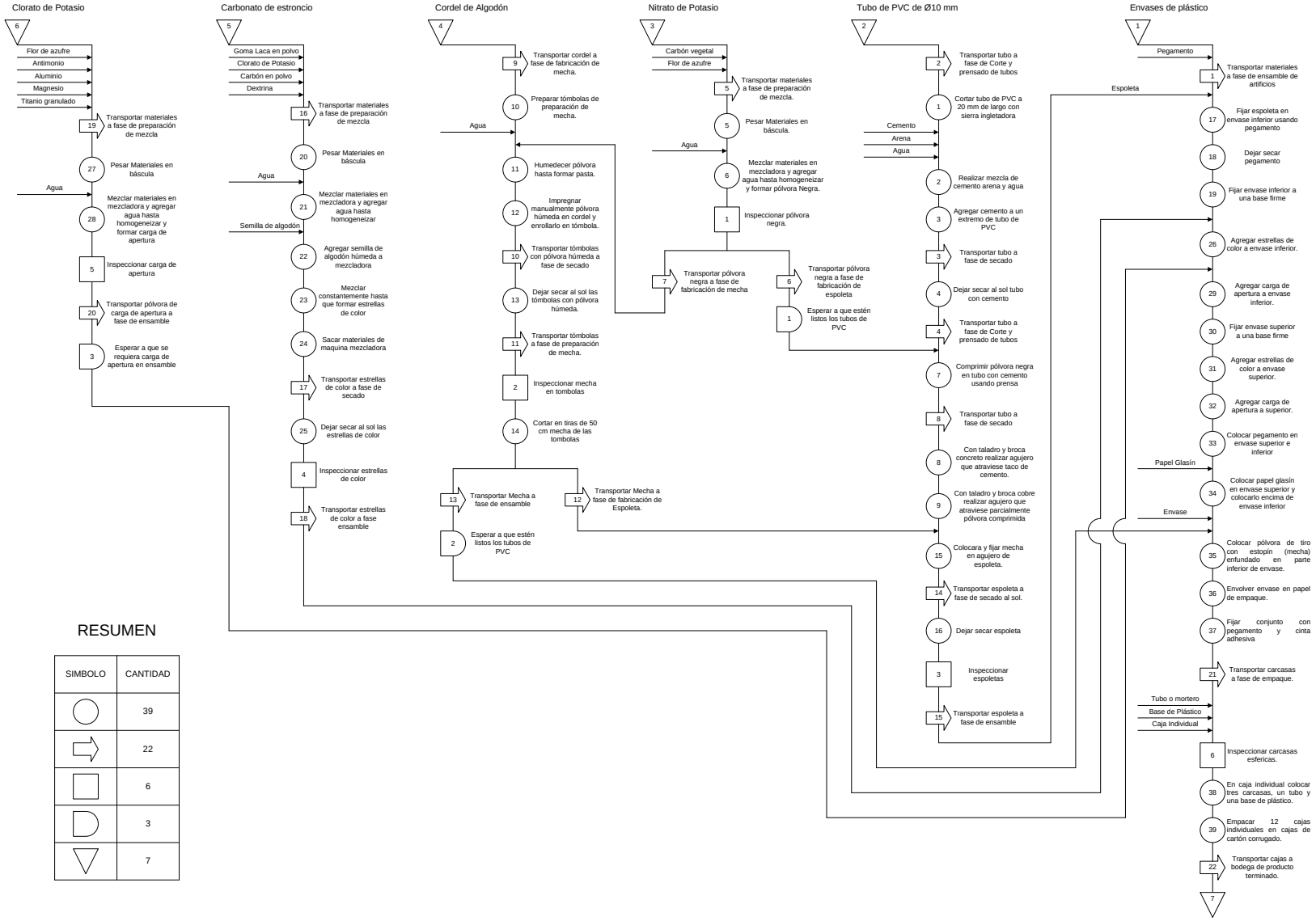
Desde el punto de vista de maquinaria o equipo, no es posible tecnificar todos los procesos, sin embargo desde el punto de vista de nuevos métodos de trabajo, implementación de normas de higiene y seguridad ocupacional, y buenas prácticas de manufactura[71] nos damos cuenta que es posible tecnificar el proceso.

Mucha de esta maquinaria y equipo es detallada más a fondo en la parte de requerimientos de maquinaria y requerimientos de equipo para el taller

A continuación se detallan los diagramas de flujo de proceso y cursograma analítico para la fabricación de carcasas esféricas empleando la maquinaria y el equipo antes descrito:

[71] Ver “Pautas para la higiene y Seguridad Ocupacional” y “Aplicación de Buenas prácticas de manufactura”

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA FABRICACION DE TUBO CON TRES CARCASAS ESFERICAS



RESUMEN

SIMBOLO	CANTIDAD
○	39
⇨	22
□	6
D	3
▽	7

CURSOGRAMA ANALÍTICO

HOJA 1 DE 3	**RESUMEN**					
Proceso: Fabricación de Tubo con tres carcasas esféricas.	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	39	22	6	3	7
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 08-10-09	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciónes
1	Envases de plástico en bodega de materias primas.				
2	Transportar envases de plástico a fase de ensamble de artificios				
3	Tubo de PVC en bodega de materias primas.				Tubo de PVC de Ø10 mm.
4	Transportar tubo de PVC a fase de fabricación de espoletas.				
5	Cortar tubo de PVC a 20 mm de largo.				Utilizar sierra ingletadora.
6	Realizar mezcla de cemento arena y agua				En recipiente de plástico utilizando espátula.
7	Agregar cemento a un extremo de tubo de PVC.				Taco de cemento a 4 mm de profundidad.
8	Transportar tubo con cemento fresco a fase de secado al sol.				Utilizar cajas de madera y carretillas.
9	Dejar secar al sol tubo con cemento				
10	Transportar tubo con cemento seco a fase de fabricación de espoleta				Utilizar cajas de madera y carretillas.
11	Materiales para fabricación de pólvora negra en bodega de materias primas				Nitrato de potasio, carbón vegetal, flor de azufre.
12	Transportar Materiales a fase de preparación de mezcla				
13	Pesar Materiales en báscula				Utilizar báscula, recipientes de madera y espátulas.
14	Mezclar materiales y agregar agua hasta homogeneizar y formar pólvora para espoleta				Utilizar mezcladora
15	Inspeccionar carga de apertura				
16	Transportar pólvora negra a fase de fabricación de espoleta				Transportar en recipiente de madera.
17	Transportar pólvora negra a fase de fabricación de mecha				Transportar en recipiente de madera.
18	Esperar a que estén listos los tubos de PVC en fase fabricación de espoleta.				
19	Comprimir pólvora negra en tubo con cemento.				Utilizar prensa hidráulica con matriz especial.
20					
21	Realizar agujero que atraviese taco de cemento.				Con taladro de banco y broca concreto
22	Realizar agujero que atraviese parcialmente pólvora comprimida				Con taladro de banco y broca de cobre.
23	Cordel de algodón en bodega de materias primas.				
24	Transportar cordel a fase de fabricación de mecha.				
25	Preparar tómbolas de preparación de mecha.				Tómbolas de madera.
26	Humedecer pólvora hasta formar pasta.				

HOJA 2 DE 3				RESUMEN					
Proceso: Fabricación de Tubo con tres carcasas esféricas.				**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz				**Cantidad Total**	39	22	6	3	7
Revisado por:				**Distancia Total:**					
Fecha: 08-10-09				**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciónes
27	Impregnar manualmente pólvora húmeda en cordel y enrollarlo en tómbola.				
28	Transportar tómbolas con pólvora húmeda a fase de secado				
29	Dejar secar al sol las tómbolas con pólvora húmeda.				
30	Transportar tómbolas a fase de preparación de mecha.				
31	Inspeccionar mecha en tombolas				
32	Cortar en tiras mecha enrollada en tómbolas.				Cortar en tiras de 50 cm usando tijeras.
33	Transportar Mecha a fase de fabricación de Espoleta.				
34	Transportar Mecha a fase de ensamble				
35	Esperar a que estén listos los tubos de PVC				
36	Colocara y fijar mecha en agujero de espoleta.				
37	Transportar espoleta a fase de secado al sol.				Utilizar cajas de madera y carretillas.
38	Dejar secar espoleta				
39	Inspeccionar espoletas				
40	Transportar espoleta a fase de ensamble				Utilizar cajas de madera y carretillas.
41	Fijar espoleta en envase inferior usando pegamento				Impregnar pegamento usando brochas y con guantes de goma.
42	Dejar secar pegamento				
43	Fijar envase inferior a una base firme				
44	Materiales para fabricación de estrellas en bodega de materias primas.				~~Carbonato de estroncio, Goma~~ Laca, Clorato de potasio, carbón ~~en polvo, dextrina.~~
45	Transportar materiales a fase de preparación de mezcla				
46	Pesar Materiales.				Utilizar báscula, recipientes de madera y espátulas.
47	Mezclar materiales y agregar agua hasta homogeneizar				Utilizar mezcladora
48	Agregar semilla de algodón húmeda a mezcladora				
49	Mezclar constantemente hasta que formar estrellas de color				
50	Sacar materiales de maquina mezcladora				
51	Transportar estrellas de color a fase de secado				Utilizar cajas de madera y carretillas.
52	Dejar secar al sol las estrellas de color				

HOJA 3 DE 3	RESUMEN					
Proceso: Fabricación de Tubo con tres carcasas esféricas.	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	39	22	6	3	7
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 08-10-09	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciónes
53	Inspeccionar estrellas de color				
54	Transportar estrellas de color a fase ensamble				Utilizar cajas de madera y carretillas.
55	Agregar estrellas de color a envase inferior.				Utilizar espatulas.
56	Materiales para fabricación de carga de apertura en bodega de materias primas.				Clorato de Potasio, Flor de azufre, Antimonio, Aluminio, Magnesio, Titanio.
57	Transportar materiales a fase de preparación de mezcla				
58	Pesar Materiales.				Utilizar báscula, recipientes de madera y espátulas.
59	Mezclar materiales y agregar agua hasta homogeneizar y formar carga de apertura				Utilizar mezcladora
60	Inspeccionar carga de apertura				
61	Transportar pólvora de carga de apertura a fase de ensamble				Utilizar cajas de madera y carretillas.
62	Esperar a que se requiera carga de apertura en ensamble				
63	Agregar carga de apertura a envase inferior.				Utilizar espátulas y guantes de goma
64	Fijar envase superior a una base firme				
65	Agregar estrellas de color a envase superior.				
66	Agregar carga de apertura a superior.				
67	Colocar pegamento en envase superior e inferior				
68	Colocar papel glasín en envase superior y colocarlo encima de envase inferior				
69	Colocar pólvora de tiro con estopín (mecha) enfundado en parte inferior de envase.				
70	Envolver envase en papel de empaque.				
71	Fijar conjunto con pegamento y cinta adhesiva				
72	Transportar carcasas a fase de empaque.				
73	Inspeccionar carcasas esfericas.				
74	En caja individual colocar tres carcasas, un tubo y una base de plástico.				
75	Empacar 12 cajas individuales en cajas de cartón corrugado.				
76	Transportar cajas a bodega de producto terminado.				
77	Producto terminado en bodega de producto terminado.				
78					

2. FASES QUE CONFORMAN EL PROCESO PRODUCTIVO

La legislación nacional regula la fabricación de todo tipo de productos pirotécnicos, inclusive divide los procesos de fabricación denominándolos "fases de fabricación", por lo cual para el diseño del taller modelo se trabajaran los procesos productivos llamándolos fases de fabricación.

Es de hacer notar que las disposiciones legales de El Salvador fueron creadas tomando como base los productos tipo explosivos al distinguir como fases de fabricación las que se especifican en el artículo 20 del Reglamento Especial detallado en el Marco Legal:

a. Preparación de la mezcla.
b. Proceso de llenado.
c. Corte de Mecha.
d. Taqueado.
e. Rematado.

Además se especifica que La distancia mínima entre las fases, será de ocho metros, cuando éstas se realicen en forma simultánea.
Por otro lado las fases de preparación de mezcla, enmechado y rematado, se deberán contar con cubículos individuales de concreto y hierro, de dos metros de ancho y una altura de un metro y medio.

Si se compara la distancia de 8 metros entre fases exigida por el art. 20 del Reglamento Especial, podemos notar que es distinta a la de 4 metros exigidos en el art. 50 de la Ley de Control. Por lo cual para el diseño de los espacios será tomada la distancia de 4 metros pues en términos de peso, es más importante la Ley de Control y Regulación.

Fases de fabricación de productos aéreos.
El Reglamento especial, al distinguir las fases que conforman el proceso productivo, esta por lo tanto exigiendo que el tipo de distribución en planta empleado será el del tipo "*Distribución por Procesos"*.

Las fases que exige el Reglamento son las que se requieren para fabricar morteros, pero resultan incompletas o inadecuadas si se desea fabricar otro tipo de producto, especialmente los del tipo aéreos, por lo cual será necesario definir fases complementarias para los procesos de fabricación de este tipo de productos basados en los procesos de fabricación de pirotécnicos aéreos y personal necesario, los cuales son detallados en el siguiente cuadro:

Cuadro 64: **Fases y Puestos necesarios para la fabricación de Artificios Aéreos.**

Fase	Descripción	Puesto
Fase de Fabricación de mezclas de composiciones pirotécnicas	Fabricación de mezclas de pólvora para Carga de apertura, para Carga de espoleta y para carga de Tiro y pólvora para generación de colores.	➢ Operador de fabricación de mezclas.
Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.	Fabricación de estrellas esféricas a partir de la mezcla de pólvora para generación de colores.	➢ Operador de fabricación de derivados de pólvora.
Fabricación de Estrellas granuladas.	Fabricación de estrellas granuladas a partir de la mezcla de pólvora para generación de colores.	
Fase de Fabricación de Mecha (estopín)	Fabricación del cordel impregnado con pólvora.	➢ Operador de fabricación de Mecha.

Fase de Fabricación de envases de cartón[72].	Fabricación de envase superior e inferior a partir de cartón comprimido.	➢ Operador de fabricación de envase
Fase de Secado	Secado al sol de mezclas o componentes que lo requieran.	-
Fase de corte y prensado de tubos	Realizar corte y preparación inicial de tubo para espoleta.	➢ Operador de corte y prensas / prensado manual.
Fase de Ensamble de espoletas	Realizar taladrado y ensamble final de espoleta.	➢ Operador de Espoletas
Fase de Ensamble de artificios	Ensamblar las carcasas esféricas	➢ Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.
Fase de Empaque de artificios	Empaca el producto terminado	➢ Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.

Las fases y puestos detallados en el cuadro anterior pueden variar dependiendo del tamaño y tipo de productos aéreos que fabrique cierto taller. Así por ejemplo un taller grande requerirá varias personas ensamblando el producto terminado, mientras que en un taller pequeño puede destinarse a un solo operador encargado de dos fases pues la carga de trabajo así lo permite.

Fases de Fabricación para el Taller modelo

Es de hacer notar que hay que seleccionar las fases que son necesarias para la fabricación del producto seleccionado. Las únicas fases que serán suprimidas (por no ser necesarias para la fabricación de tubo de tres carcasas esféricas) serán las fases de fabricación de estrellas granuladas (pues se requiere estrellas esféricas) y Fase de fabricación de envases de cartón (pues se propondrá que el envase sea elaborado de plástico por una empresa sub contratada), por lo cual las fases para el taller modelo serán las siguientes:

1. Fase de Fabricación de mezclas de composiciones pirotécnicas
2. Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.
3. Fase de Fabricación de Mecha (estopín).
4. Fase de secado.
5. Fase de corte y prensado de tubos
6. Fase de Ensamble de espoletas
7. Fase de Ensamble de artificios
8. Fase de Empaque de artificios

Más adelante, en los requerimientos de personal, se determinara el número de personal u operarios necesarios tomando en cuenta el volumen de fabricación, maquinaria y procesos empleados.

[72] Para talleres grandes, los envases puede encargarse a empresas dedicadas a la fabricación de artículos de plástico para que los fabriquen por medio de inyección de plástico, de esta forma se suprimiría este proceso.

3. MANEJO PRODUCTOS TERMINADOS.

Antes de proceder a planear la disposición real de la superficie destinada a la bodega de producto terminado de la Empresa Tecnificada, es necesario dedicar cierta atención al método de apilado que se utilizará para disponer de los productos terminados que en dicha bodega sean almacenados. El objetivo de este procedimiento de almacenaje producirá los siguientes resultados beneficiosos:

1. Utilización eficiente del espacio.
2. Accesibilidad de los productos almacenados.
3. Facilidad para el recuento material.
4. Necesidad reducida de aparatos para la manipulación.
5. Fácil inspección de los materiales almacenados.
6. Reducción del riesgo de un siniestro.

En primer lugar se tiene que en la práctica una empresa tecnificada puede trabajar con una gama de productos de diferente tamaño y forma, lo cual dificulta establecer un tamaño estándar para las cajas que los almacenen. Sin embargo es necesario establecer un método de apilamiento, este será el método de apilamiento cúbico sobre palets (para evitar el contacto directo del producto con el suelo) en el cual las cajas se apilan directamente unas encima de otras para formar columnas y luego bloques rectangulares.

El apilamiento cúbico es económico en lo que respecta a la utilización del espacio, cómodo para la Inspección de materiales y fácil para mantener pilas regulares y uniformes; las unidades se cuentan con gran sencillez. Debe tenerse el cuidado de no permitir que las pilas cúbicas, alcancen una altura tal que las unidades inferiores sean dañadas, por el peso propio de la columna, además de incrementar el riesgo de un siniestro.

Las pilas uniformes y cúbicas son mucho más fáciles de contar que las irregulares, circulares o piramidales. Conviene dejar espacios divisorios entre las partidas y poner las unidades de modo que las etiquetas sean visibles, además de esto puesto que las mercancías estarán apiladas en el suelo en un lugar que básicamente se puede decir es estándar (pues el tamaño de las cajas y de la bodega no variará), resultará sencillo contar cuantas cajas se tienen, con solo poner un número en la pared que represente una escala de medida.

Otras consideraciones importantes para el manejo de producto terminado y almacenamiento, se detallan más a profundidad en la parte de “pautas para la seguridad ocupacional”, específicamente en el apartado de “Pautas para prevenir riesgos en el transporte de materiales y productos” (para el caso de manejo de producto terminado) y “pautas para prevenir riesgos en el almacenamiento de materiales y productos” (para el caso del almacenamiento).

3.1. LOGO Y MARCA DEL PRODUCTO

Para todos los productos fabricados por la empresa tecnificada se debe fijar un logo y marca como estrategia de comercialización. Además de esta forma los clientes se identificaran con la marca de la empresa tecnificada, por lo que la presencia de la marca en el mercado será más fuerte y tendrá más oportunidades.

3.2. EMPAQUE INDIVIDUAL DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS

En el empaque individual, el etiquetado de los productos pirotécnicos es un factor muy importante que poco ha sido tomado en cuenta en la pirotecnia Salvadoreña debido a que no existe una norma directa que detalle la forma correcta de elaboración de la misma.

En muchos otros países el etiquetado de los productos pirotécnicos es un factor importante a cumplir para identificar el tipo de producto que se maneja, su peligrosidad, efectos, etc. En el diagnóstico se determino que el etiquetado podría disminuir el número de accidentes que los productos pirotécnicos ocasionan al contener la forma correcta de utilización de los mismos.

Debido a que en El Salvador no existe ningún marco regulatorio específico para el etiquetado de productos pirotécnicos Se tomara como base la etiqueta propuesta por la instrucción técnica complementario del Real Decreto Español 230/1998, la cual se detalla a continuación:

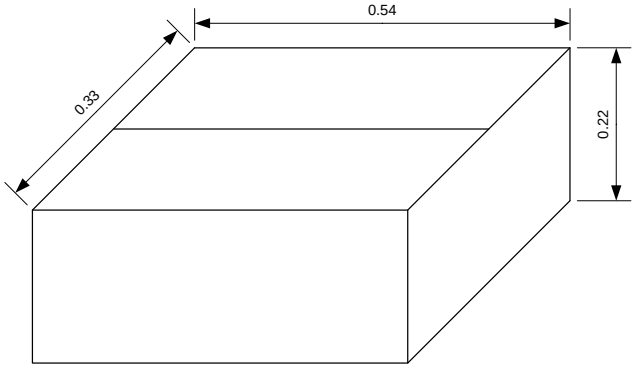
<table>
<tr><td colspan="2">Denominación del producto</td><td>Etiqueta y envasado</td><td>Clase</td></tr>
<tr><td colspan="4">Datos a reseñar en la etiqueta</td></tr>
<tr><td colspan="4">Datos a reseñar en el envase</td></tr>
<tr><td colspan="4">Datos a reseñar en el embalaje</td></tr>
<tr><td colspan="4">Forma de utilización y efectos producidos. Medidas de seguridad</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Marca del fabricante</td><td colspan="2" rowspan="2">Datos del fabricante, importador o distribuidor</td><td>Referencia de fabricación</td></tr>
<tr><td>Fecha de fabricación</td></tr>
</table>

3.3. EMPAQUE EN CAJAS DE LOS PRODUCTOS PIROTÉCNICOS

Los productos, para poder ser llevados desde el taller pirotécnico que las produce hasta la bodega principal de producto terminado (o directamente al cliente según sea el caso) deberán ser empacado de la siguiente forma:

1. Se empacaran 12 cajas individuales en una caja de cartón corrugado.
2. Se colocará cada uno de los productos dentro de una de las cajas estándar, separadas por un cartón entre ellas, con el objeto de disminuir la vibración la cual pudiera causar algún daño al producto o explosión del mismo.

3. Una vez llena la caja, se procederá a sellarla con cinta adhesiva.
4. Finalmente, se llenará la viñeta con los datos pertinentes.
5. Las medidas de las cajas de cartón corrugado son de 0.54m (largo) x 0.33m (ancho) x 0.22m (alto) como se detalla en el siguiente esquema:



La viñeta de cada caja deberá contener la etiqueta internacional de la ONU referente a clases de riesgo para transporte, además de la siguiente información:

NOMBRE EMPRESA TECNIFICADA Producto Pirotécnico Manéjese con cuidado	
Número de caja:	(1)
Código del producto:	(2)
Nombre del Producto:	(3)
Número de unidades:	(4)
Tamaño del producto:	(5)
Peso en kg:	(6)
Destino:	(7)
Número de Orden	(8)

FORMULARIO PARA LLENAR LA VIÑETA DE LA CAJA EN QUE SE EMPACARA EL PRODUCTO PIROTÉCNICO.

(1) Es el número correlativo de la caja que va en el pedido, este número debe ser puesto al recibir la caja en la bodega de producto terminado
(2) Corresponde al código del producto pirotécnico que está dentro de la caja para facilitar la identificación del mismo
(3) Nombre tradicional del producto.
(4) El encardado del taller deberá escribir cuantas unidades del producto están dentro de la caja, este número no debe variar en las cajas que llevan el mismo tipo de pirotécnico.
(5) Para el caso de producto en los cuales haya variación del tamaño de los mismos, este apartado debe ser llenado.

(6) El peso en Kg. De la caja deberá ser colocado en los casos en que sea necesario, como por ejemplo en el caso de exportar el producto.
(7) Indica todos los datos del puerto de destino y el nombre del comprador del producto.
(8) Número de la orden con que se ha fabricado el producto

Nota: la Etiqueta internacional de riesgo que se agrega a la viñeta puede variar según el tipo producto que la caja contenga.

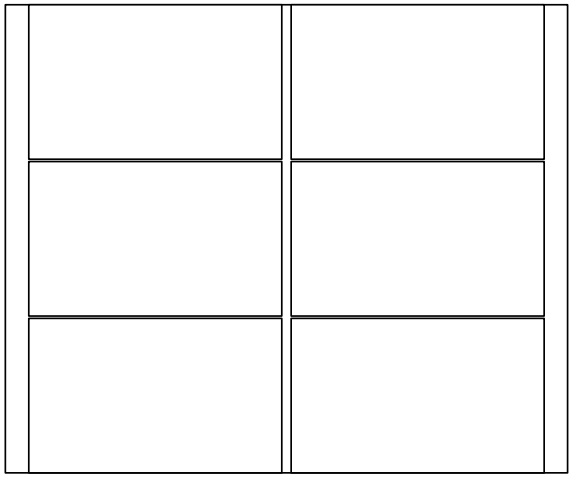
Para manipular fácilmente las cajas se debe hacer uso de carretillas de mano de cuatro ruedas y porta paletas manuales, las cuales son convenientes para arrastres a corta distancia y en espacios pequeños, de este tipo de carretillas existen de una gran variedad en el mercado, por lo que su selección se facilita.

3.4. FORMA DE MANEJO DE LOS PRODUCTOS PIROTÉCNICOS

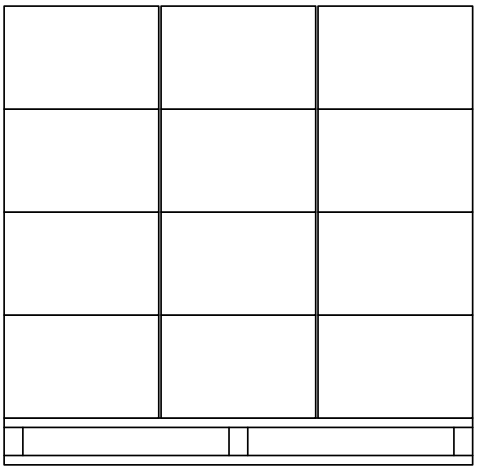
Como se ha venido manejando anteriormente, la empresa tecnificada poseerá un espacio destinado a la bodega de producto terminado, este último debe ser adecuado tanto en espacio como en medidas de seguridad (por el tipo de productos que se almacenan).

De la bodega de producto terminado serán vendidos al detalle o transportados hasta su lugar de destino, pudiendo este ser el local del cliente que hizo el pedido o internacional (en caso de que la empresa tecnificada decida exportar).

El producto será apilado en palets de 1.0 m x 1.2 m con capacidad de estibar 24 cajas de la siguiente forma:



VISTA EN PLANTA



VISTA FORNTAL

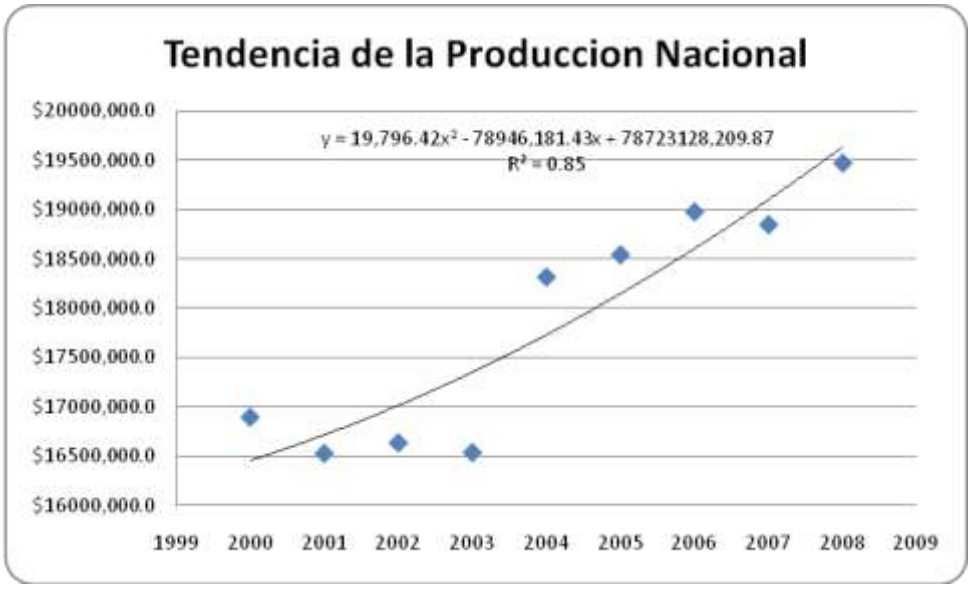
4. DEMANDA A SATISFACER POR EL TALLER MODELO

La demanda del primer año de producción se ha determinado dentro del Subsistema de Mercadeo y Ventas, sin embargo es necesario determinar la demanda de los próximos 4 años. Para ello se hará uso de la Producción nacional determinada en el Diagnostico:

Cuadro 65: Producción Nacional de Pirotécnicos
Histórica

AÑO	Producción Nacional	Consumo Aparente
2000	$16,900,283.4	$14,867,998.40
2001	$16,533,604.4	$15,380,210.40
2002	$16,640,897.4	$15,892,422.40
2003	$16,543,256.4	$16,404,634.40
2004	$18,315,205.0	$16,936,791.00
2005	$18,541,429.9	$17,404,531.90
2006	$18,975,043.4	$17,941,270.40
2007	$18,845,580.4	$18,965,694.40
2008	$19,467,891.4	$19,477,906.40

Analizando gráficamente, la producción nacional de pirotécnicos sigue una tendencia polinómica ascendente como se observa en el grafico:



En base a la ecuación de la tendencia polinómica determinada en el grafico anterior, puede proyectarse la producción nacional de pirotécnicos para los años del 2008 al 2014:

Cuadro 66: Producción Nacional de Pirotécnicos Proyectada

AÑO	Producción Nacional
2009	$20,204,347.0
2010	$20,819,977.6
2011	$21,475,201.0
2012	$22,170,017.2
2013	$22,904,426.3
2014	$23,678,428.2

Se tomara como año 1 el año 2010 en el cual se venderán 53,955 carcasas esféricas[73]. Utilizando la tendencia polinómica se tendrá que la producción de los próximos 4 años será la siguiente:

Cuadro 67: Venta de Pirotécnicos anual Proyectada para el taller

AÑO	Venta Nacional	Venta carcasas por Taller
2010	$20,819,977.6	53,955
2011	$21,475,201.0	54,230
2012	$22,170,017.2	55,985
2013	$22,904,426.3	57,839
2014	$23,678,428.2	59,794

[73] Ver pronóstico de ventas en subsistema Mercadeo y Ventas.

5. DETERMINACION DEL ESCENARIO DE PRODUCCION

Para efectos de análisis de costos se realizará el ejercicio en base a la producción del último año del pronóstico de ventas ya que éste contiene los requerimientos máximos de producción y por ende de capacidad instalada.

Inicialmente se analizara el comportamiento del pronóstico de ventas para el año 1

Cuadro 68: Venta de Pirotécnicos Mensual Proyectada (Año 1)

MES	Ventas Carcasas Esféricas
Enero	1,912
Febrero	1,479
Marzo	1,695
Abril	1,479
Mayo	1,479
Junio	1,695
Julio	1,695
Agosto	2,779
Septiembre	1,804
Octubre	1,695
Noviembre	1,804
Diciembre	34,439
TOTAL	**53,955**

En este pronóstico se puede observar la estacionalidad de la venta del producto en el mes de diciembre

Para efectos de análisis se considerarán 3 posibles escenarios de producción y sus implicaciones en términos de costos, es de considerar que la producción anual será la misma para los tres tipos de escenarios y se considerará la del año 5.

Otra de las consideraciones serán aquellos ítems que independiente del escenario en que se encuentre no experimentará variación alguna ya que dependerán de los volúmenes de producción el cual es una constante en todos los escenarios y no de la estacionalidad o cantidad de personal que labore en producción:

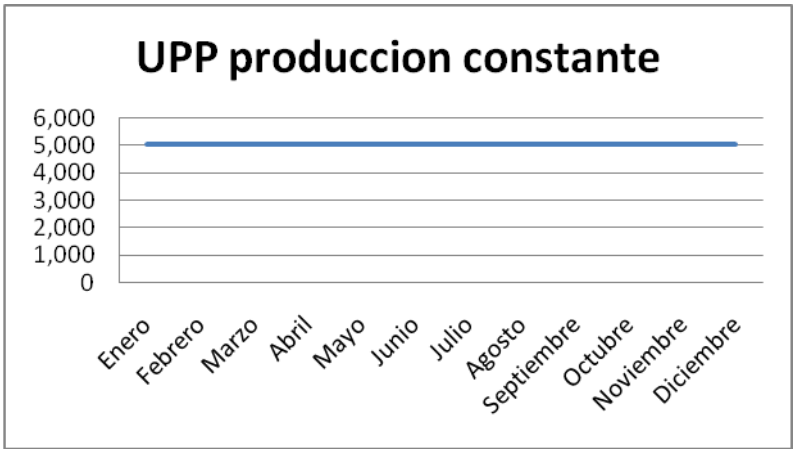
- Materia prima
- Materiales
- Gastos indirectos de fabricación variables

5.1. ESCENARIO 1. PRODUCCIÓN CONSTANTE A LO LARGO DE TODO EL AÑO

En este escenario se considerará una producción constante a lo largo de todo el año, ello implicara:

- Contratación de personal de producción fijo y constante por 12 meses

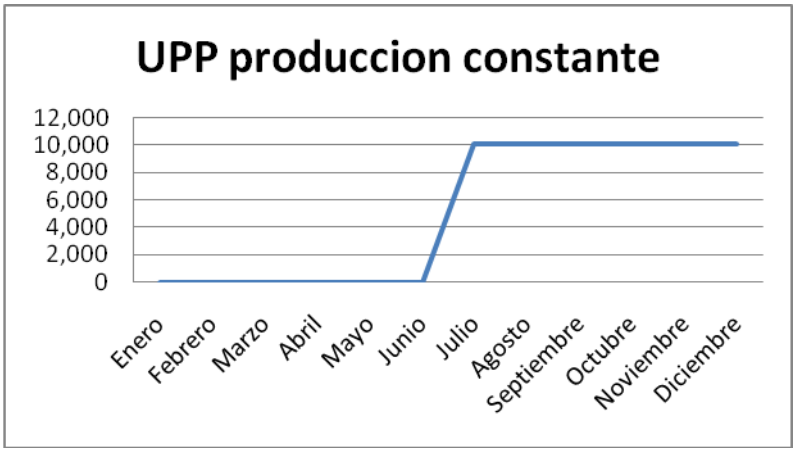
- Condiciones de contratación acorde a la ley, como lo es ISSS y AFP por lo que deberá de añadirse al salario la correspondiente carga patronal.
- Se tomará este escenario como referencia para comparar los siguientes 2 escenarios.
- La bodega de materia prima deberá de aumentar su capacidad en comparación con los otros 2 escenarios.



5.2. ESCENARIO 2. PRODUCCIÓN A 1 TURNO A 6 MESES.

Este escenario supone la producción constante a lo largo del segundo bimestre del año en el cual se incluye la temporada alta (noviembre y diciembre), algunas consideraciones para este modelo serán:

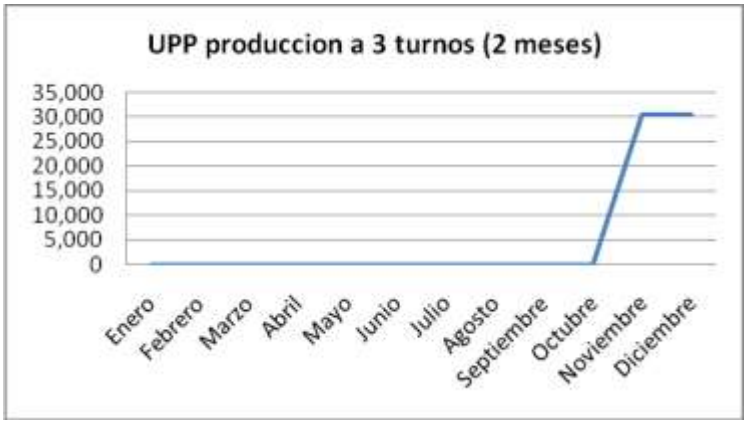
- Contratación de personal de producción temporal por 6 meses.
- Condiciones de contratación como servicios profesionales, por lo cual no deberá de añadirse al salario la correspondiente carga patronal.
- Se trabajará a 1 solo turno.
- La capacidad instalada de la planta deberán duplicarse debido a que los requerimientos de producción se mantendrán fijos como en los otros escenarios.
- La bodega de materia prima disminuirá su capacidad ya que la producción de los meses de noviembre y diciembre se duplicara en comparación con en el escenario 1, pero de igual forma se comercializará en el mismo mes.



5.3. ESCENARIO 3. PRODUCCIÓN A 2 MESES EN 3 TURNOS

Este escenario supone la producción constante a lo largo de la temporada alta (noviembre y diciembre), algunas consideraciones para este modelo serán:

- Contratación de personal de producción temporal por 2 meses.
- Condiciones de contratación temporal según la ley, por lo cual deberá de añadirse al salario la correspondiente carga patronal.
- Se trabajará las 24 horas en 3 turnos.
- La capacidad instalada de la planta deberán duplicarse debido a que los requerimientos de producción se mantendrán fijos como en el escenarios 3 con la diferencia que se producirá las 24 horas.
- La bodega de materia prima disminuirá su capacidad ya que la producción de los meses de noviembre y diciembre se comercializará en los mimos meses.



Comparativo de los 3 escenarios.

5.4. ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN.

a) Mano de Obra Directa:

Personal necesario para la fabricación de Artificios Aéreos.

Fase	Puesto	Opción 1	Opción 2	Opción 3

Fase de Fabricación de mezclas de pólvora.	Operador de fabricación de mezclas.			
Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.	Operador de fabricación de derivados de pólvora.	1	2	6
Fase de Fabricación de Mecha (estopín)	Operador de fabricación de Mecha.	1	2	6
Fase de corte y prensado de tubos	Operador de corte y prensas / prensado manual.	2	4	12
Fase de Ensamble de espoletas	Operador de Espoletas			
Fase de empaque del producto	Operador de terminación / montaje de artificios	1	2	6
Fase de Ensamble de artificios	Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.	2	4	12
Total de Personal para las fases de fabricación		**7**	**14**	**42**
Salarios personal producción		**$ 16,800.00**	**$ 16,800.00**	**$ 16,800.00**
Carga Laboral		**$ 1,680.00**	**$ 1,680.00**	**$ -**
Total Costos de Personal Producción		**$ 18,480.00**	**$ 18,480.00**	**$ 16,800.00**

b) Maquinaria y Equipo

maquinaria	cantidad	costo	Opción 1	Opción 2	Opción 3
1 mezcladora	1	$ 1,300.00	$ 1,300.00	$ 2,600.00	$ 2,600.00
1 sierra ingletadora	1	$ 200.00	$ 200.00	$ 400.00	$ 400.00
Taladro de banco	1	$ 240.00	$ 240.00	$ 480.00	$ 480.00
Prensa de banco	1	$ 250.00	$ 250.00	$ 500.00	$ 500.00
Mesa	8	$ 75.00	$ 600.00	$ 1,200.00	$ 1,200.00
Banco	7	$ 75.00	$ 525.00	$ 1,050.00	$ 1,050.00
Estantes	7	$ 75.00	$ 525.00	$ 1,050.00	$ 1,050.00
Báscula electrónica de piso	1	$ 535.00	$ 535.00	$ 1,070.00	$ 1,070.00
Báscula electrónica de mesa	1	$ 400.00	$ 400.00	$ 800.00	$ 800.00
Porta palets	1	$ 2,500.00	$ 2,500.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00
TOTAL			**$ 7,075.00**	**$ 14,150.00**	**$ 14,150.00**

c) Gastos Indirectos de Fabricación.

HERRAMIENTAS	cantidad	costo	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Balde de plástico	6	$ 5.85	$ 35.10	$ 70.20	$ 210.60
Balde de Madera	9	$ 7.50	$ 67.50	$ 135.00	$ 405.00

Cajas de madera	14	$ 4.50	$ 63.00	$ 126.00	$ 378.00
Espátula de cemento	2	$ 5.90	$ 11.80	$ 23.60	$ 70.80
Cucharas	15	$ 1.50	$ 22.50	$ 45.00	$ 135.00
Escobas de paja	7	$ 6.90	$ 48.30	$ 96.60	$ 289.80
Palas	2	$ 15.75	$ 31.50	$ 63.00	$ 189.00
Tijeras	11	$ 2.00	$ 22.00	$ 44.00	$ 132.00
Brochas aplacadoras	11	$ 2.00	$ 22.00	$ 44.00	$ 132.00
Recipientes de plástico.	22	$ 1.50	$ 33.00	$ 66.00	$ 198.00
EPP					
Orejeras protectoras	1	$ 28.00	$ 28.00	$ 56.00	$ 168.00
Gafas de seguridad.	6	$ 4.00	$ 24.00	$ 48.00	$ 144.00
Mascarillas filtrantes antipolvo.	6	$ 2.30	$ 13.80	$ 27.60	$ 82.80
Guantes Antiestáticos.	6	$ 3.00	$ 18.00	$ 36.00	$ 108.00
Botas anti-estáticas.	9	$ 20.00	$ 180.00	$ 360.00	$ 1,080.00
Batas antiestáticas.	6	$ 40.00	$ 240.00	$ 480.00	$ 1,440.00
Extintor	10	$ 300.00	$ 3,000.00	$ 6,000.00	$ 6,000.00
Alarma contra incendios	15	$ 50.00	$ 750.00	$ 1,500.00	$ 1,500.00
OTROS PRODUCCION					
Mesas para los comedores	4	$ 80.00	$ 320.00	$ 640.00	$ 640.00
Sillas para comedores	24	$ 13.00	$ 312.00	$ 624.00	$ 624.00
Carretilla dos ruedas	1	$ 50.00	$ 50.00	$ 100.00	$ 100.00
Carretillas una rueda	2	$ 35.00	$ 70.00	$ 140.00	$ 140.00
Matriz para la prensa	1	$ 1,000.00	$ 1,000.00	$ 2,000.00	$ 2,000.00
Tómbolas para mecha	2	$ 60.00	$ 120.00	$ 240.00	$ 240.00
Casilleros	4	$ 195.00	$ 780.00	$ 1,560.00	$ 1,560.00
Bancos	2	$ 75.00	$ 150.00	$ 300.00	$ 300.00
MOBILIARIO					
Escritorio	2	325	$ 650.00	$ 650.00	$ 650.00
Silla	2	25	$ 50.00	$ 50.00	$ 50.00
Archivero	1	170	$ 170.00	$ 170.00	$ 170.00
Mesa	1	75	$ 75.00	$ 75.00	$ 75.00
Pallets	38	15	$ 570.00	$ 570.00	$ 95.00
Porta paletas	1	2500	$ 2,500.00	$ 5,000.00	$ 5,000.00
Estantes bodega de Herramientas	4	75	$ 300.00	$ 600.00	$ 1,800.00
TOTAL			**$ 25,877.50**	**$ 50,240.00**	**$ 54,407.00**

d) Construcción de Instalaciones

Nº	Fase Productiva	Área Opción 1 (M2)	Área Opción 2 (M2)	Área Opción 3 (M2)
1	Fase de Fabricación de mezclas y Estrellas Esféricas.	8.5	17	34
2	Fase de Fabricación de Mecha	6	12	24
3	Fase de corte y prensado de tubos	8	16	32
4	Fase de Ensamble de espoletas	4	8	16
5	Fase de Ensamble de artificios	8	16	32
6	Fase de empaque del producto	4	8	16
7	Fase de Secado	4	8	16
8	Bodega de producto Terminado	153.78	153.78	25.63
9	Bodega de Materia Prima	30.77	61.54	92.31
10	Bodega de Herramientas	6.72	13.44	40.32
11	Control de Producción	11.72	23.44	46.88
12	Comedor	38.4	76.8	153.6
13	Servicios Sanitarios y Vestidores	22.86	45.72	91.44
14	Parqueo	72.83	72.83	72.83
15	Recibo y despacho	104	104	104
16	Oficinas	45.37	45.37	45.37
TOTAL M2		**528.95**	**681.92**	**842.38**
Costo por M2		**$16.00**	**$16.00**	**$16.00**
Costo de Aéreas		**$ 8,463.20**	**$ 10,910.72**	**$ 13,478.08**

Costo Estimado de los 3 posibles escenarios:

Cuadro 69: Resumen de costos de escenarios de produccion.

Área	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Pronostico de Producción	60,691	60,691	60,691
Periodo de trabajo	12 meses	6 meses	2 meses
Turnos de trabajo	1	1	3
Capacidad Instalada	218	436	436
Personal de producción	$ 18,480.00	$ 18,480.00	$ 16,800.00
Maquinaria y equipo	$ 7,075.00	$ 14,150.00	$ 14,150.00
Gastos Indirectos Fabricación	$ 25,877.50	$ 50,240.00	$ 54,407.00
Obra Gris	$ 8,463.20	$ 10,910.72	$ 13,478.08
TOTAL	**$59,895.70**	**$93,780.72**	**$98,835.08**

Por lo cual se concluye que el escenario 1 es el que representará menores costos de operación e instalación, por lo que se procederá a realizar la planificación de la producción en base a producción constante a lo largo de todo el año.

6. PLANIFICACION DE LA PRODUCCION

Partiendo de la demanda anual proyectada a satisfacer determinada anteriormente, es necesario fijar algunos aspectos de funcionamiento del taller modelo de la empresa tecnificada que influyen directamente en la planificación de la producción.

6.1. POLÍTICAS DE HORARIOS

Las consideraciones para establecer las políticas de horarios son las siguientes:

1. Un año promedio consta de 365 días y está constituido por días laborales y no laborales. Según el Capítulo III, articulo 171 del Código de Trabajo, las horas de trabajo son diurnas y nocturnas. Las diurnas están comprendidas entre las seis horas y las diecinueve horas de un mismo día; y las nocturnas comprenden entre las diecinueve horas de un día y las seis horas del siguiente día.
2. La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno, salvo las excepciones legales no excederá de ocho horas diarias. La semana laboral diurna no excederá de 44 horas.
3. Los días laborales son de lunes a viernes en el horario de 8:00 am. a 5:00 pm. y el día sábado de 8:00 am. a 12:00 pm. (se establece una hora de almuerzo de 12:00 m. a 1:00 pm).
4. Vacaciones anuales son de 15 días por año.
5. Asuetos en el año por días feriados:
   - Primero de enero
   - Jueves, viernes y sábado Santo.
   - Primero de mayo, día del trabajo
   - 4, 5 y 6 de agosto.
   - 15 de Septiembre.
   - 2 de Noviembre
   - 25 de Diciembre.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se tienen los siguientes resultados:

- Número de días feriados por año: 11 días
- Número de días por año: 365 días en promedio
- Número de días domingos por año: 52 días en promedio
- Número de días sábados por año: 26 días en promedio

Cálculo Del Número De Días Laborales Por Año

Este se realiza restando los domingos, las tardes de los sábados y días feriados, lo cual nos lleva a lo siguiente:

- No. de días laborales = 365 – 52 – 26 – 11
- No. de días laborales = 275 días al año

Días Hábiles por mes para el Primer año

Tomando en cuenta las consideraciones sobre días laborales se puede detallar a cabalidad los días hábiles por mes para el primer año de operación de la planta:

Cuadro 70: Días Hábiles para el primer año

MES	Número de días al mes	Total de días sábados y domingos	Número de días feriados	Días Hábiles
Enero	31	6	1	24
Febrero	28	6		22
Marzo	31	6.5		24.5
Abril	30	7	2.5	20.5
Mayo	31	6	1	24
Junio	30	6.5		23.5
Julio	31	7		24
Agosto	31	6	1.5	24.5
Septiembre	30	7.5	0.5	22
Octubre	31	6		25
Noviembre	30	6	1	23
Diciembre	31	7.5	1	22.5
Total	365	78	8.5	278.5

6.2. POLÍTICAS DE INVENTARIO

La legislación nacional prohíbe que se manejen inventarios de producto en proceso, por lo cual solamente se manejaran dos tipos de inventarios; el inventario de materias primas y el inventario de productos terminados. Dichas políticas se detallan en el Subsistema de Provisión y Distribución.

Por otro lado es importante hacer mención que a pesar de que en las bodegas del taller modelo no se manejaran grandes volúmenes de materia prima, pero sí de producto terminado para ser vendido posteriormente en la en la temporada navideña.

Sin embargo, para el taller modelo diseñado a continuación se establece la política de mantener como máximo una semana de producto terminado[74] y una semana de materia prima para la producción de una semana.

6.3. CALCULO DEL PRONÓSTICO DE STOCK, PRODUCCIÓN Y VENTAS

Los pirotécnicos se caracterizan por ser un producto en el cual su demanda puede fluctuar mucho dependiendo de la época del año, así por ejemplo en el mes de diciembre y los meses cercanos a este, los productos pirotécnicos experimentan un alza en sus ventas debido a las fiestas navideñas, mientras que en meses posteriores a diciembre las ventas experimentan una fuerte caída.

Por otro lado se tiene que la demanda de pirotécnicos para otros eventos como fiestas patronales, eventos deportivos, etc., puede fluctuar aun mas que la demanda de productos para las fiestas navideñas.

[74] Según lo estipulado en el Subsistema de Provisión y Distribución

a. Determinación de la Demanda Mensual para el taller modelo

Siguiendo el ejemplo de la fabricación de carcasas esféricas, para una producción que se incremente a medida que se acerca Diciembre, se tomara el pronóstico de ventas determinado en el Subsistema de Mercadeo y Ventas, el cual se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 71: Venta de Pirotécnicos

Mensual Proyectada (Año 1)

MES	Ventas Carcasas Esféricas
Enero	1,912
Febrero	1,479
Marzo	1,695
Abril	1,479
Mayo	1,479
Junio	1,695
Julio	1,695
Agosto	2,779
Septiembre	1,804
Octubre	1,695
Noviembre	1,804
Diciembre	34,439
TOTAL	**53,955**

Para el taller modelo se tomara una producción constante, es decir el resultado de dividir 53,955 entre 12, lo cual da un resultado de 4,496 carcasas esféricas mensuales para el primer año.

b. Calculo del Stock y producción de las Carcasas Esféricas.

Debido a que las ventas de los productos pirotécnicos fluctúan mucho, resulta inadecuado basar la producción mensual en este aspecto ya que esto daría como resultado que los meses posteriores a diciembre se genere mucha ociosidad en la planta, mientras que en los meses cercanos a la temporada navideña se trabaje a plena capacidad.
Por este motivo se tomara una producción mensual constante de 4,496 carcasas esféricas. Para calcular los inventarios se hará uso de las siguientes ecuaciones:

Inventario Final = Inventario Inicial + Producción mensual – Ventas mensuales

Es importante recalcar que los inventarios de producto terminado se efectuaran en la bodega de producto terminado de la empresa tecnificada.

El Cálculo del Stock para el primer año de operaciones del taller modelo será el siguiente:

Cuadro 72: Resumen stock-produccion-ventas por mes año 1

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Stock	0	2,584	5,601	8,402	11,419	14,436
Producción	4,496	4,496	4,496	4,496	4,496	4,496
Ventas	1,912	1,479	1,695	1,479	1,479	1,695

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Stock	17,237	20,038	21,755	24,447	27,249	29,942
Producción	4,496	4,496	4,496	4,497	4,497	4,497
Ventas	1,695	2,779	1,804	1,695	1,804	34,439

Por otro lado también resulta importante calcular el stock de segundo al quinto año usando la misma ecuación del inventario final:

Cuadro 73: Resumen stock-produccion-ventas por año.

	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Stock	0	0	0	0
Producción	54,230	55,985	57,839	59,794
Ventas	54,230	55,985	57,839	59,794

c. Cálculo de las Unidades a Planificar producir

Es bien sabido que la producción de cualquier producto se puede generar unidades defectuosas que es importante también tomar en cuenta a fin de efectuar una adecuada planeación de la producción. Para el proyecto se tomara en cuenta que se generara un 1.5% de unidades defectuosas, por lo cual las unidades a planificar producir serán las siguientes:

Cuadro 74: Unidades a Planificar Producir para las carcasas esféricas (Año 1)

MES	Producción	UPP
Enero	4,496	4,563
Febrero	4,496	4,563
Marzo	4,496	4,563
Abril	4,496	4,563
Mayo	4,496	4,563
Junio	4,496	4,563
Julio	4,496	4,563
Agosto	4,496	4,563
Septiembre	4,496	4,563
Octubre	4,497	4,564
Noviembre	4,497	4,564
Diciembre	4,497	4,564
TOTAL	**53,955**	**54,764**

Cuadro 75: Unidades a Planificar Producir para las carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	Producción	UPP
Año 2	54,230	55,043
Año 3	55,985	56,825
Año 4	57,839	58,707
Año 5	59,794	60,691

7. BALANCE DE MATERIALES

En el balance de materiales se pretende definir las cantidades de cada materia prima que se utilizaran en el proceso de fabricación, a fin de producir las cantidades necesarias de producción[75] de las carcasas esféricas. Es un paso fundamental para iniciar el diseño de la planta, las consideraciones a tomar en cuenta para el producto se detallan a continuación:

CONSIDERACIONES IMPORTANTES

El componente principal de las carcasas esféricas es sin duda alguna las diferentes mezclas de pólvora, las cuales pueden catalogarse de la siguiente forma:

- Pólvora para Carga de apertura
- Pólvora para Carga de espoleta
- Pólvora de Tiro
- Pólvora para Estrellas de color
- Pólvora Estopín o Mecha

Utilizando las dimensiones de la carcasa esférica, se debe calcular el volumen necesario de cada tipo de pólvora para una carcasa esférica:

- Carga de Apertura = Volumen de una esfera = $4/3 \times \pi \times r^3$
- Carga de Apertura = $4/3 \times (3.1416) \times (0.016\ m)^3$
- Carga de Apertura = $0.000017157325\ m^3 = 17157.32\ mm^3$

- Carga Espoleta = Volumen de un Cilindro = $\pi \times r^2 \times h$
- Carga Espoleta = $(3.1416) \times (0.004\ m)^2 \times 0.016\ m$
- Carga Espoleta = $0.00000080425\ m^3 = 804.25\ mm^3$

- Pólvora de Tiro = Volumen de un Cilindro = $\pi \times r^2 \times h$
- Pólvora de Tiro = $(3.1416) \times (0.01\ m)^2 \times 0.015\ m$
- Pólvora de Tiro = $0.0000047124\ m^3 = 4712.4\ mm^3$

- Estrellas de Color = (Volumen de Cilindro Exterior - Volumen de Cilindro Interior) x ¾
- Estrellas de Color = $[(0.022)^3 x(3.1416)x(4/3) - (0.016)^3 x(3.1416)x(4/3)] \times ¾$
- Estrellas de Color = (0.000044602342 - 0.000017157325) x ¾

[75] Ver Planificación de la Producción

- Estrellas de Color = 0.000020583763 m^3 = 20583.76 mm^3

Para las carcasas esféricas se requiere gran cantidad de mecha o estopín, aproximadamente 400 mm por producto. Sabiendo que el grosor de la mecha a utilizar es de aproximadamente 2 mm, la cantidad de mezcla pólvora para mecha será de:

- Mecha = Volumen de Cilindro Exterior – Volumen de Cordel
- Mecha = [(3.1416) x (0.001 m)^2 x 0.4 m] – [(3.1416) x (0.0004 m)^2 x 0.4 m]
- Mecha = 0.00000125664 – 0.0000002010624
- Mecha = 0.0000010555776 m^3 = 1055.58 mm^3

El resumen de mezclas de pólvora se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 76: Resumen de Mezcla de Pólvora utilizada por Carcasa Esférica

Tipo de Mezcla de Pólvora	Cantidad por Carcasa esférica		Porcentaje
Pólvora para Carga de apertura	0.00001715732 m^3	17157.32 mm^3	38.72%
Pólvora para Carga de espoleta	0.00000080425 m^3	804.25 mm^3	1.81%
Pólvora de Tiro	0.0000047124 m^3	4712.4 mm^3	10.63%
Pólvora para Estrellas de color rojo	0.000020583763 m^3	20583.76 mm^3	46.45%
Pólvora Estopín o Mecha	0.0000010555776 m^3	1055.58 mm^3	2.38%
Total	**0.000044313311 m^3**	**44,313.31 mm^3**	**100.00%**

Haciendo uso de los porcentajes utilizados para cada mezcla de pólvora, y considerando un porcentaje de defectuosos del 1.5%, ya que de cada 300 productos, 3 de ellos resultan defectuosos (según la información proporcionada por los propietarios, durante las visitas a los talleres), el balance de materiales será el siguiente:

BALANCE DE MATERIALES

Material	Porcentaje	Cantidad m³
Clorato de Potasio	46%	0.034352
Flor de azufre	12%	0.008961
Antimonio	12%	0.008961
Aluminio negro o gris	18%	0.013442
Magnesio MX51	6%	0.004481
Titanio granulado	6%	0.004481

Carga Apertura m³	0.074678
Porcentaje	38.72%

Material	Porcentaje	Cantidad m³
Nitrato de Potasio	70%	0.002444
Carbón vegetal	22%	0.000768
Flor de azufre	8%	0.000279

Pólvora Carrizo m³	0.003491
Porcentaje	1.81%

Material	Porcentaje	Cantidad m³
Clorato de Potasio	43%	0.008816
Nitrato de potasio	25%	0.005125
Goma laca en polvo	14%	0.002870
Carbón vegetal	11%	0.002255
Flor de azufre	7%	0.001435

Pólvora Tiro m³	0.020502
Porcentaje	10.63%

Material	Porcentaje	Cantidad m³
Clorato de Potasio	67%	0.060023
Goma Laca en polvo	8%	0.007167
Dextrina	4%	0.003583
Carbonato de estroncio	17%	0.015230
Carbón en polvo	4%	0.003583

Color Rojo m³	0.089587
Porcentaje	46.45%

Material	Porcentaje	Cantidad m³
Nitrato de Potasio	70%	0.003213
Carbón vegetal	22%	0.001010
Flor de azufre	8%	0.000367

Pólvora Mecha m³	0.004590
Porcentaje	2.38%

Cantidad Carcasas	18,870
Mezcla Total por Carcasa m³	0.192868

Cantidad Carcasas	**4,381**
Mezcla Total por Carcasa m³	**0.189975**
Porcentaje	98.50%

Defectuosos	66.72
Mezcla Defectuosa m³	0.002893
Porcentaje	1.50%

8. REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS

Dentro de los requerimientos productivos cabe mencionar cinco aspectos fundamentales: las materias primas, los insumos, maquinaria, equipo y personal.

8.1. REQUERIMIENTOS DE MATERIAS PRIMAS

Tomando como base el balance de materiales, el resumen de las de materia prima totales sabiendo las densidades de cada una de estas se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 77: Cantidad Mensual de Materias Primas para la Producción del Primer Año

Material	Cantidad m^3	Cantidad cm^3	Densidad (g/cm^3)	Cantidad (g)	Cantidad (Kg)
Clorato de Potasio	0.105900	105,899.84	2.32	245,687.63	245.688
Flor de azufre	0.011333	11,332.90	2.06	23,345.77	23.346
Antimonio	0.009197	9,196.63	4.65	42,764.35	42.764
Aluminio negro o gris	0.013795	13,794.95	2.7	37,246.37	37.246
Magnesio	0.004598	4,598.32	1.74	8,001.07	8.001
Titanio granulado	0.004598	4,598.32	4.5	20,692.43	20.692
Carbón Vegetal	0.007816	7,816.47	2	15,632.93	15.633
Nitrato de Potasio	0.011065	11,065.29	2.1	23,237.12	23.237
Goma Laca en Polvo	0.010301	10,300.69	1.2	12,360.83	12.361
Dextrina	0.003678	3,677.55	1.04	3,824.65	3.825
Carbonato de estroncio	0.015630	15,629.57	3.7	57,829.40	57.829

En las cantidades de materias primas detalladas en el cuadro anterior se han tomado en cuenta las cantidades de desperdicio en un 1.5%. Por otro lado la cantidad total anual del primer año son las siguientes:

Cuadro 78: Cantidad de Materias Primas para la Producción del Primer Año

Material	Cantidad m^3	Cantidad cm^3	Densidad (g/cm^3)	Cantidad (g)	Cantidad (Kg)
Clorato de Potasio	1.270869	1270,868.77	2.32	2948,415.54	2,948.416
Flor de azufre	0.136002	136,002.31	2.06	280,164.76	280.165
Antimonio	0.110366	110,365.74	4.65	513,200.71	513.201
Aluminio negro o gris	0.165549	165,548.62	2.7	446,981.26	446.981
Magnesio	0.055183	55,182.87	1.74	96,018.20	96.018
Titanio granulado	0.055183	55,182.87	4.5	248,322.92	248.323
Carbón Vegetal	0.093803	93,802.81	2	187,605.61	187.606
Nitrato de Potasio	0.132791	132,790.91	2.1	278,860.91	278.861
Goma Laca en Polvo	0.123615	123,615.14	1.2	148,338.17	148.338
Dextrina	0.044133	44,133.00	1.04	45,898.32	45.898
Carbonato de estroncio	0.187565	187,565.23	3.7	693,991.36	693.991

Debido a que se manejara una producción constante en los doce meses de cada año, las cantidades detalladas en el cuadro anterior corresponden a los requerimientos mensuales para el primer año de de operaciones.

Por otro lado la cantidad de materias primas para los siguientes años tomando como base el balance de materiales anterior, será el siguiente:

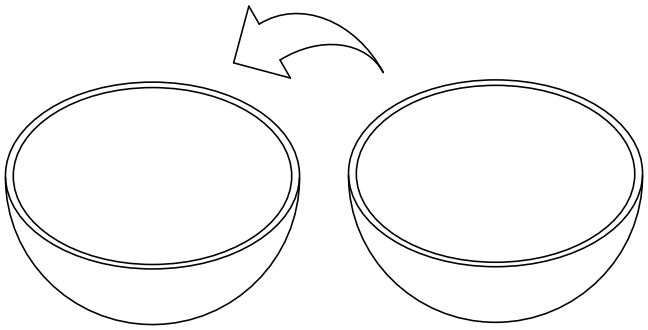
Cuadro 79: Cantidad Real Anual de Material Primas requeridas para Años del 2 al 5

Material	Cantidad (Kg) Año 2	Cantidad (Kg) Año 3	Cantidad (Kg) Año 4	Cantidad (Kg) Año 5
Clorato de Potasio	2,963.443	3,059.347	3,160.660	3,267.493
Flor de azufre	281.593	290.706	300.333	310.484
Antimonio	515.816	532.509	550.144	568.739
Aluminio negro o gris	449.259	463.798	479.158	495.353
Magnesio	96.508	99.631	102.930	106.409
Titanio granulado	249.589	257.666	266.199	275.196
Carbón Vegetal	188.562	194.664	201.111	207.908
Nitrato de Potasio	280.282	289.353	298.935	309.039
Goma Laca en Polvo	149.094	153.919	159.016	164.391
Dextrina	46.132	47.625	49.202	50.865
Carbonato de estroncio	697.529	720.102	743.949	769.095

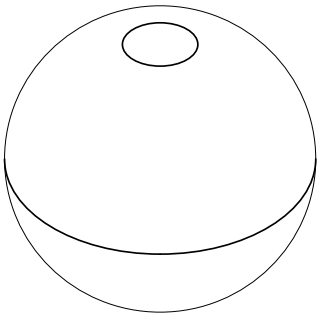
8.2. REQUERIMIENTOS DE INSUMOS

La determinación de los insumos requeridos para la fabricación de las carcasas esféricas es un aspecto necesario, ya que de no tomarlos en cuenta se habrá efectuado un mal análisis de los aspectos de la Ingeniería del Producto. Los Insumos necesarios son los siguientes:

Envase esférico: Consta de una tapa superior e inferior, la tapa inferior posee un agujero en donde se introduce el carrizo o espoleta. Este puede ser elaborado artesanalmente usando cartón comprimido, también puede elaborarse de plástico aunque esto requiere subcontratar a una empresa dedicada a la fabricación de plásticos para que pueda elaborar el envase con las especificaciones técnicas respectivas. La medida de la carcasa esféricas es de 45 mm de diámetro.



Tapa Superior e Inferior



Envase Ensamblado

Vaso: Los vasos contienen la pólvora de tiro, pueden ser elaborados de plástico o de cartón (al igual que los envases). Los requerimientos de envases y vasos se detallan en los cuadros siguientes:

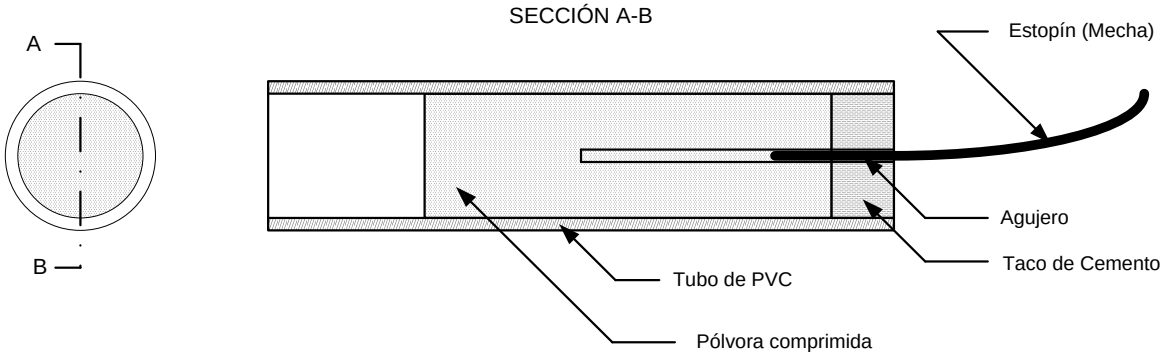
Cuadro 80: Envases y vasos necesarios para la fabricación de carcasas esféricas (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de envases	Requerimientos de vasos
Enero	4,563	4,563	4,563
Febrero	4,563	4,563	4,563
Marzo	4,563	4,563	4,563
Abril	4,563	4,563	4,563
Mayo	4,563	4,563	4,563
Junio	4,563	4,563	4,563
Julio	4,563	4,563	4,563
Agosto	4,563	4,563	4,563
Septiembre	4,563	4,563	4,563
Octubre	4,564	4,564	4,564
Noviembre	4,564	4,564	4,564
Diciembre	4,564	4,564	4,564
TOTAL	**54,764**	**54,764**	**54,764**

Cuadro 81: Envases y vasos necesarios para la fabricación de carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de envases	Requerimientos de vasos
Año 2	55,043	55,043	55,043
Año 3	56,825	56,825	56,825
Año 4	58,707	58,707	58,707
Año 5	60,691	60,691	60,691

Tubo de PVC: Este sirve para elaborar los carrizos o espoletas que son básicamente tubos rellenos de pólvora comprimida. Este puede apreciarse mejor en el siguiente esquema:



Se requiere de 20 mm de tubo de 10 mm de diámetro por cada carcasa esférica, por lo tanto los requerimientos de tubería son los siguientes:

Cuadro 82: Tubo de PVC necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de tubo de PVC (metros)
Enero	4,563	91.26
Febrero	4,563	91.26
Marzo	4,563	91.26
Abril	4,563	91.26
Mayo	4,563	91.26
Junio	4,563	91.26
Julio	4,563	91.26
Agosto	4,563	91.26
Septiembre	4,563	91.26
Octubre	4,564	91.28
Noviembre	4,564	91.28
Diciembre	4,564	91.28
TOTAL	**54,764**	**1,095.18**

Cuadro 83: Tubo de PVC necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de tubo de PVC (metros)
Año 2	55,043	1,100.86
Año 3	56,825	1,136.5
Año 4	58,707	1,174.14
Año 5	60,691	1,213.82

Cemento: El cemento es necesario para elaborar los carrizos o espoletas, aunque se utiliza en pocas cantidades, es necesario considerarlo en la planificación de la producción.

El volumen de cemento necesario por espoleta viene dado por la fórmula del volumen de un cilindro:

Volumen de cemento por espoleta = $\pi \times r^2 \times h$

Volumen de cemento por espoleta = $3.1416 \times (0.004)^2 \times 0.002$

Volumen de cemento por espoleta = $0.0000001005312\ m^3 = 0.10053\ cm^3 = 100.53\ mm^3$

Si se sabe que la densidad del cemento es de 1500 kg/m^3, la cantidad de cemento a utilizar por espoleta es la siguiente:

Cemento por espoleta = $(1500\ kg/m^3) \times (0.0000001005312\ m^3)$

Cemento por espoleta = 0.15 gr.

Por lo tanto la cantidad de cemento a utilizar tomando en cuenta un 20% de desperdicio será el siguiente:

Cuadro 84: Cemento necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimiento de Cemento (kg)	Requerimiento Real de Cemento (kg) 20 % de desperdicio
Enero	4,563	0.68	0.82
Febrero	4,563	0.68	0.82
Marzo	4,563	0.68	0.82
Abril	4,563	0.68	0.82
Mayo	4,563	0.68	0.82
Junio	4,563	0.68	0.82
Julio	4,563	0.68	0.82
Agosto	4,563	0.68	0.82
Septiembre	4,563	0.68	0.82
Octubre	4,564	0.68	0.82
Noviembre	4,564	0.68	0.82
Diciembre	4,564	0.68	0.82
TOTAL	**54,764**	**8.21**	**9.86**

Cuadro 85: : Cemento necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimiento de Cemento (kg)	Requerimiento Real de Cemento (kg) 20 % de desperdicio
Año 2	55,043	8.26	9.91
Año 3	56,825	8.52	10.23
Año 4	58,707	8.81	10.57
Año 5	60,691	9.10	10.92

Papel Glasín: El papel glasín es necesario para envolver la mecha y para la envoltura de las carcasas esféricas. Se requiere alrededor de 1 pliego para elaborar 8 carcasas esféricas.

Papel de Empaque: El papel de empaque es útil para la envoltura del producto, se utilizara aproximadamente 1 pliego para la envoltura de 6 carcasas esféricas. Tomando en cuenta estas consideraciones, los requerimientos de este insumo y papel glasín serán los siguientes:

Cuadro 86: Papel de empaque y papel glasín necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de papel de empaque (pliegos)	Requerimientos de papel glasín (pliegos)
Enero	4,563	760.5	570.4
Febrero	4,563	760.5	570.4
Marzo	4,563	760.5	570.4
Abril	4,563	760.5	570.4
Mayo	4,563	760.5	570.4

Junio	4,563	760.5	570.4
Julio	4,563	760.5	570.4
Agosto	4,563	760.5	570.4
Septiembre	4,563	760.5	570.4
Octubre	4,564	760.7	570.5
Noviembre	4,564	760.7	570.5
Diciembre	4,564	760.7	570.5
TOTAL	**54,764**	**9,127**	**6,845**

Cuadro 87: Papel de empaque y papel glasín necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de papel de empaque (pliegos)	Requerimientos de papel glasín (pliegos)
Año 2	55,043	9,173.8	6,880.4
Año 3	56,825	9,470.8	7,103.1
Año 4	58,707	9,784.5	7,338.4
Año 5	60,691	10,115.2	7,586.4

Cordel de algodón: Se necesitan aproximadamente 0.4 metros de cordel para elaborar la mecha, a esto hay que sumar 0.2 metros para el ensamble de la carcasa. Por lo tanto la cantidad a utilizar por carcasa es de 0.6 metros. Los requerimientos de cordel de algodón asumiendo que cada carrizo de cordel de algodón posee aproximadamente 200 metros de cordel serán por tanto los siguientes:

Cuadro 88: Cordel de algodón necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de cordel de algodón (metros)	Requerimientos de cordel (carrizos 200 metros)
Enero	4,563	2,737.80	13.689
Febrero	4,563	2,737.80	13.689
Marzo	4,563	2,737.80	13.689
Abril	4,563	2,737.80	13.689
Mayo	4,563	2,737.80	13.689
Junio	4,563	2,737.80	13.689
Julio	4,563	2,737.80	13.689
Agosto	4,563	2,737.80	13.689
Septiembre	4,563	2,737.80	13.689
Octubre	4,564	2,738.40	13.692
Noviembre	4,564	2,738.40	13.692
Diciembre	4,564	2,738.40	13.692
TOTAL	**54,764**	**32,855.40**	**164.277**

Cuadro 89: Cordel de algodón necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de cordel de algodón (metros)	Requerimientos de cordel (carrizos 200 metros)
Año 2	55,043	33,025.80	165.1
Año 3	56,825	34,095.00	170.5
Año 4	58,707	35,224.20	176.1
Año 5	60,691	36,414.60	182.1

Pegamento: El pegamento es útil para el ensamble de las carcasas, se estima que se requieren alrededor de 1.5 mililitros de pegamento por carcasa, por lo cual el requerimiento de pegamento será el siguiente:

Cuadro 90: Pegamento necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos pegamento (mililitros)	Requerimientos pegamento (galones)
Enero	4,563	6,845	1.81
Febrero	4,563	6,845	1.81
Marzo	4,563	6,845	1.81
Abril	4,563	6,845	1.81
Mayo	4,563	6,845	1.81
Junio	4,563	6,845	1.81
Julio	4,563	6,845	1.81
Agosto	4,563	6,845	1.81
Septiembre	4,563	6,845	1.81
Octubre	4,564	6,846	1.81
Noviembre	4,564	6,846	1.81
Diciembre	4,564	6,846	1.81
TOTAL	**54,764**	**82,139**	**21.70**

Cuadro 91: Pegamento necesario para la fabricación de carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos pegamento (mililitros)	Requerimientos pegamento (galones)
Año 2	55,043	82,565	21.81
Año 3	56,825	85,238	22.52
Año 4	58,707	88,061	23.26
Año 5	60,691	91,037	24.05

Etiquetas: Se requieren una etiqueta por cada carcasa esférica que se fabrique, por lo tanto los requerimientos de etiquetas serán los siguientes:

Cuadro 92: Etiquetas necesarias para la fabricación de carcasas esféricas (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de etiquetas
Enero	4,563	4,563
Febrero	4,563	4,563
Marzo	4,563	4,563
Abril	4,563	4,563
Mayo	4,563	4,563
Junio	4,563	4,563
Julio	4,563	4,563
Agosto	4,563	4,563
Septiembre	4,563	4,563
Octubre	4,564	4,564
Noviembre	4,564	4,564
Diciembre	4,564	4,564
TOTAL	**54,764**	**54,764**

Cuadro 93: Etiquetas necesarias para la fabricación de carcasas esféricas (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de etiquetas
Año 2	55,043	55,043
Año 3	56,825	56,825
Año 4	58,707	58,707
Año 5	60,691	60,691

Tubos, bases y cajas individuales: En los tubos o morteros se colocan las carcasas esféricas para que puedan elevarse a gran altura, para cada tubo se requiere una base. Sabiendo que se requerirá de 3 carcasas esféricas por tubo, los requerimientos serán los siguientes:

Cuadro 94: Requerimientos de Tubos, bases y cajas individuales (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos Tubos	Requerimientos Bases	Requerimientos Cajas Individuales
Enero	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Febrero	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Marzo	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Abril	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Mayo	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Junio	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Julio	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Agosto	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00
Septiembre	4,563	1,521.00	1,521.00	1,521.00

Octubre	4,564	1,521.33	1,521.33	1,521.33
Noviembre	4,564	1,521.33	1,521.33	1,521.33
Diciembre	4,564	1,521.33	1,521.33	1,521.33
TOTAL	**54,764**	**18,253**	**18,253**	**18,253**

Cuadro 95: Requerimientos de Tubos, bases y cajas individuales (Año 2 al Año 5)

AÑO	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos Tubos	Requerimientos Bases	Requerimientos Cajas Individuales
Año 2	55,043	11,836	11,836	11,836
Año 3	56,825	12,766	12,766	12,766
Año 4	58,707	13,784	13,784	13,784
Año 5	60,691	14,890	14,890	14,890

Cajas de Cartón Corrugado: Es necesario para manipular las cajas individuales de Tubos con tres carcasas, se utilizaran cajas con capacidad de almacenar 12 cajas individuales. Las medidas de las cajas son de 0.54m (largo) x 0.33m (ancho) x 0.22m (alto), los requerimientos se detallan a continuación:

Cuadro 96: Requerimientos de Cajas de cartón corrugado (Año 1)

MES	UPP Carcasas esféricas	Requerimientos de cajas de corrugado
Enero	4,563	380
Febrero	4,563	380
Marzo	4,563	380
Abril	4,563	380
Mayo	4,563	380
Junio	4,563	380
Julio	4,563	380
Agosto	4,563	380
Septiembre	4,563	380
Octubre	4,564	380
Noviembre	4,564	380
Diciembre	4,564	380
TOTAL	**54,764**	**4,563**

Cuadro 97: Requerimientos de Cajas de cartón corrugado (Año 2 al Año 5)

AÑO	Producción	Requerimientos de cajas de corrugado
Año 2	55,043	4,587
Año 3	56,825	4,735
Año 4	58,707	4,892
Año 5	60,691	5,058

8.3. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA.

Tanto a nivel nacional e internacional, la maquinaria para la pirotecnia es muy escasa. Muchos productores ante este obstáculo, optan por adaptar maquinaria de otro tipo para los procesos que la fabricación de productos pirotécnicos conlleva. En muchos países como los europeos la legislación regula la fabricación de este tipo de maquinaria.

En nuestro país son pocos los talleres que se valen de cualquier tipo de maquinaria para efectuar los diversos procesos productivos, los cuales se realizan en su mayoría de forma manual, sin embargo para el taller modelo se considerara cierta maquinaria a fin de facilitar el trabajo como se detallo en el proceso de fabricación.

Como ya se detallo en el Proceso de fabricación, en el taller modelo se empleara la siguiente maquinaria:

Cuadro 98: Maquinaria necesaria para la fabricación de tubo con tres carcasas esféricas.

Nombre	Actividad	Características	Fotografía
Sierra Ingletadora	Se utiliza para cortar los tubos de PVC en la fase de fabricación de espoletas.	Marca: Dowen Pagio Modelo: SI210H Potencia: 1200 watts Velocidad: 4500 rpm Diámetro de Disco: 210 x 10 mm Capacidad de corte: 50 x 120 mm Base Giratoria: 45º – 0º – 45º Ingletes: 0º – 45º Dimensiones (m): 0.35 x 0.35 x 0.35 Precio: $130.0	
Mezcladora	Es utilizada en la fase de elaboración de mezclas y estrellas.	Modelo: CMP-5/3.5 Capacidad (cft): 5 no mezclado / 3.5 mezclado Capacidad (litros): 142 no mezclado / 100 mezclado Motor: motor eléctrico de 1.5 HP o motor a diesel de 3.5 HP Dimensiones (m): 2.0 x 0.8 x 1.5 Precio: $1,300.0	

Taladro Perforadora de Banco	Se utiliza en la fase de fabricación de espoletas para perforar el interior de estas.	Potencia de Motor: 1/3 HP Monofásico. Capacidad de mandril: 1.5 a 13 mm. Velocidad: de 580 a 2650 rpm Mesa Inclinable y giratoria: 165mm x 165mm. Distancia entre borde de la garganta y el centro del mandril: 105 mm. Medidas: 610mm x 200 mm x 440 mm. Precio: $240.0	
Prensa Hidráulica	Es utilizada en la fase de fabricación de espoletas para compactar la mezcla del interior de estas.	Capacidad: 5 toneladas Peso: 44 kg Medidas (m): 0.6 x 0.75 x 1.75 Precio: $250.0	

8.4. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL PARA LAS FASES DE FABRICACIÓN

Para fijar los requerimientos de personal de cada fase de fabricación se tomaran en cuenta los puestos y sub procesos desempeñados por fase[76]

En el siguiente cuadro especifican los subprocesos de cada fase de fabricación, así como distinción entre los operadores para cada fase:

Cuadro 99: **Fases y Puestos necesarios para la fabricación de Artificios Aéreos.**

Fase	Puesto	Subprocesos
Fase de Fabricación de mezclas de pólvora.	Operador de fabricación de mezclas.	➢ Pesar materiales. ➢ Mezclar materiales.
Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.	Operador de fabricación de derivados de pólvora.	➢ Pesar Materiales. ➢ Mezclar materiales. ➢ Humedecer estrellas.

[76] Ver Manuales de Puestos en Subsistema Administración de la Cooperativa

Fase de Fabricación de Mecha (estopín)	Operador de fabricación de Mecha.	➢ Preparar tómbola. ➢ Preparar mezcla. ➢ Impregnar mezcla en cordel. ➢ Corte de mecha en tiras.
Fase de Secado	-	-
Fase de corte y prensado de tubos	Operador de corte y prensas / prensado manual.	➢ Corte de tubo. ➢ Preparar y agregar cemento. ➢ Secado. ➢ Comprimir pólvora negra dentro de tubos.
Fase de Ensamble de espoletas	Operador de Espoletas	➢ Realizar agujero con taladro y broca para concreto. ➢ Realizar agujero con taladro y broca de cobre. ➢ Colocar mecha.
Fase de Ensamble de artificios	Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.	➢ Fijar envase superior e inferior. ➢ Agregar mezclas de pólvora y estrellas en envases. ➢ Armar y fijar envase superior e inferior. ➢ Colocar envase y mecha.
Fase de empaque de artificios	Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.	➢ Empacar en cajas individuales. ➢ Empacar en cajas de cartón corrugado.

El volumen de fabricación que se tomara en cuenta para determinar los requerimientos será el volumen anual del quinto año, es decir 60,691carcasas esféricas (20,230 tubos con tres carcasas esféricas). Además el total de horas hombre anual para una persona se determina a continuación:

Total de horas-hombre/año = (Días laborales/año) x (Horas-hombre/día) x Eficiencia
Total de horas-hombre/año = (278.5 días/año) x (8 horas-hombre/día) x 85%
Total de horas-hombre/año = 1,893.8 horas-hombre/año

a. Requerimientos de horas-hombre para Fase de Fabricación de mezclas de pólvora y composiciones pirotécnicas.

Para esta fase se manejan cuatro tipos de mezclas de pólvora las cuales son:

- Pólvora para Carga de apertura
- Pólvora Negra (para Carga de espoleta y mecha)
- Pólvora de Tiro
- Pólvora para Estrellas de color rojo

Según el Reglamento especial en su artículo 21, no se puede elaborar más de 40 libras de mezclas de pólvora consecutiva (es decir 18.14 kilogramos), por lo cual esta cantidad se tomara como la base para efectuar cada mezcla.

Según los requerimientos productivos, la cantidad total de materia prima (junto con desperdicio) que se manejara en el año 5 será de 6,524.97 Kg, por lo cual la cantidad de mezcla que se manejara al día será de:

Mezcla elaborada diariamente = (Cantidad mezcla anual) / (Días laborales/año)
Mezcla elaborada diariamente = (6,524.97 Kg/año) / (278.5 días/año)

Mezcla elaborada diariamente = 23.43 kg/día

Según el resultado anterior, se necesitara elaborar mas mezcla diaria de la que exige la legislación nacional, sin embargo hay que tomar en cuenta que este resultado corresponde al total de las cuatro mezclas. Si se elaboran cuatro tipos de mezcla diariamente, significa que se empleara la maquina mezcladora 4 veces al día (1,116 veces al año)

Con los datos anteriores, el cálculo de las horas-hombre para la fase de fabricación de mezclas y composiciones pirotécnicas será de:

Horas Hombre = (Cantidad mezclas al año) x (Tiempo de mezclado) + (Cantidad mezclas al año) x (Tiempo de pesado)

Horas Hombre = (1,116 mezclas/año) x (0.33 horas-hombre/mezcla) + (1,116 mezclas/año) x (0.33 horas-hombre/mezcla)

Horas Hombre = 736.56 horas-hombre/año

b. Requerimientos de horas-hombre para la Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.

Para esta fase se requiere también la mezcladora, sin embargo los tiempos de mezclado son más extensos debido a que la dextrina (endurecedor de la mezcla) debe secarse y humedecerse por lo menos tres veces, por lo cual el total de horas hombre será de:

Horas Hombre = (Cantidad mezclas al año) x (Tiempo de pesado) + 3[(Cantidad mezclas al año) x (Tiempo de mezclado y humectación)]

Horas Hombre = (279 mezclas/año) x (0.25 horas-hombre/mezcla) + 3[(279 mezclas/año) x (0.5 horas-hombre/mezcla)]

Horas Hombre = (69.75 horas-hombre/año) + (418.5 horas-hombre/año)

Horas Hombre = 488.25 horas-hombre/año

c. Requerimientos de horas-hombre para la Fase de Fabricación de Mecha (estopín)

Todas las operaciones de esta fase se realizan de manera manual, sabiendo que se requiere de 24,397.78 metros de mecha, que la mecha se fabrica enrollándola en tómbolas y que se debe fabricar una tómbola por día, los metros de mecha por tómbola serán de:

Mecha por tómbola = (Metros de mecha/año) / (Días laborales/año)

Mecha por tómbola = (24,397.78 metros mecha/año) / (278.5 días/año)

Mecha por tómbola = 87.6 metros

Tomando en cuenta todas las operaciones de la fase de fabricación de mecha, tenemos que la cantidad de horas hombre será de:

Horas Hombre = (Cantidad tómbolas al año) x [(Tiempo prepara tómbola) + (Tiempo preparar mezcla) + (tiempo impregnar mezcla en cordel) + (tiempo de corte de mecha en tiras)]

Horas Hombre = (278.5 tómbolas/año) x [(0.25 horas-hombre) + (0.25 horas-hombre) + (2.5 horas-hombre) + (2.5 horas-hombre)]/tómbola

Horas Hombre = (278.5 tómbolas/año) x (5.5 horas-hombre/tómbola)

Horas Hombre = 1,531.75 horas-hombre/año

d. Requerimientos de horas-hombre para la Fase de Fabricación de Carrizo (Espoleta)

Esta fase es muy compleja, por lo tanto se dividirá en dos partes; Corte y Prensado, y taladrado y ensamble.

Corte y Prensado

Horas hombre = (Cantidad espoletas al año) x [(Tiempo corte tubo) + (Tiempo preparar y agregar cemento) + (tiempo comprimir pólvora dentro de tubos)]

Horas hombre = (60,691espoletas/año) x [(0.25 minutos-hombre) + (0.5 minutos-hombre) + (1.5 minutos-hombre)]

Horas hombre = (60,691espoletas/año) x (2.25 minutos-hombre)

Horas hombre = 2,275.9 horas-hombre/año

Taladrado y ensamble

Horas hombre = (Cantidad espoletas al año) x [(Tiempo primer taladrado) + (Tiempo segundo taladrado) + (tiempo colocar mecha)]

Horas hombre = (60,691 espoletas/año) x [(0.25 minutos-hombre) + (0.25 minutos-hombre) + (0.5 minutos-hombre)]

Horas hombre = (60,691 espoletas/año) x (1 minutos-hombre)

Horas hombre = 1,011.52 horas-hombre/año

e. Requerimientos de horas-hombre para Fase de Ensamble de artificios

En cuanto a la fase de ensamble de las carcasas esféricas, los requerimientos se han dividido en dos partes; ensamble de carcasas esféricas y empaque del producto.

Ensamble de carcasas esféricas

Horas hombre = (Cantidad carcasas al año) x [(Tiempo Fijar envase superior e inferior) + (Tiempo agregar mezclas de pólvora y estrellas en envases) + (tiempo Armar y fijar envase superior e inferior) + (tiempo de colocar envase y mecha)]

Horas hombre = (60,691 carcasas/año) x [(0.75 minutos-hombre) + (1 minutos-hombre) + (1.5 minutos-hombre) + (1.5 minutos-hombre)]

Horas hombre = (60,691 carcasas/año) x (3.75 minutos-hombre)

Horas hombre = (60,691 carcasas/año) x (3.75 minutos-hombre)

Horas hombre = 3,793.19 horas-hombre/año

Empaque del Producto

Horas hombre = (Cantidad cajas individuales al año) x [(Tiempo Empacar en cajas individuales) + (Tiempo Empacar en cajas de cartón corrugado)]

Horas hombre = (60,691 carcasas/año) x [(0.5 minutos-hombre) + (0.25 minutos-hombre)]

Horas hombre = 758.64 horas-hombre/año

f. Requerimientos Totales de horas-hombre

Los requerimientos totales de horas-hombre son la base para determinar cuánto personal se necesita en el taller modelo y que fases atenderán se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 100: **Requerimientos de personal para las fases de producción del taller modelo**

Fase	Disponibilidad anual de una persona (horas-hombre/año)	Requerimiento de la fase de fabricación (horas-hombre/año)	Cantidad de Personas Recomendada	Porcentaje de Horas hombre efectivas por persona	Porcentaje de Horas hombre ociosas por persona
Fase de Fabricación de mezclas de pólvora.	1,893.8	736.56	1	64.7 %	35.3 %
Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.	1,893.8	488.25			
Fase de Fabricación de Mecha (estopín)	1,893.8	1,531.75	1	80.9 %	19.1 %
Fase de corte y prensado de tubos	1,893.8	2,275.9	2	60 %	40 %
Fase de Ensamble de espoletas	1,893.8	1,011.52	1	93.5 %	6.5 %
Fase de Ensamble de empaque del producto	1,893.8	758.64			
Fase de Ensamble de artificios	1,893.8	3,793.19	2	100 %	0 %

Como se observa en el cuadro anterior, se requerirá de 6 personas distribuidas de tal forma que la no exista sobrecarga de trabajo u demasiada ociosidad en las fases productivas para la fabricación del producto.

Además puede observarse que para la "fase de fabricación de mezclas" y "fase de fabricación de estrellas esféricas" debe destinarse una sola persona, al igual que para las fases de "fabricación de espoleta" y "ensamble de artificios". Es decir estas dos personas atenderán dos fases de fabricación, que se detalla de manera más completa en el siguiente cuadro:

Cuadro 101: **Resumen del personal necesario para la fabricación de Artificios Aéreos.**

Fase	Puesto	Cantidad de Personas requeridas
Fase de Fabricación de mezclas de pólvora.	Operador de fabricación de mezclas.	1
Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.	Operador de fabricación de derivados de pólvora.	
Fase de Fabricación de Mecha (estopín)	Operador de fabricación de Mecha.	1
Fase de corte y prensado de tubos	Operador de corte y prensas / prensado manual.	2
Fase de Ensamble de espoletas	Operador de Espoletas	1
Fase de empaque del producto	Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.	
Fase de Ensamble de artificios	Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.	2
Total de Personal para las fases de fabricación		**7**

También cabe mencionar que en la fase de fabricación de mezclas y fabricación de estrellas esféricas no es necesario que existan dos mezcladoras, pues puede con una maquina de estas es suficiente para desempeñar las labores, por lo tanto se fusionaran dichas fases como *"Fase de Fabricación de Mezclas y Estrellas Esféricas".*

8.5. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL COMPLEMENTARIO EN EL TALLER

Para el taller modelo resulta necesario definir personal para tareas complementarias del taller. La legislación nacional especifica que debe existir cierto personal para ciertas áreas específicas. Tomando las consideraciones respectivas, el personal adicional para el taller será el siguiente:

1. **Encargado de Producción:** Es el jefe inmediato superior de todas las personas que laboran en las actividades productivas. Sus obligaciones pueden verse más detalladamente en el manual de puestos) y en el sub sistema control y planificación de la producción. El puesto de trabajo de esta persona será una oficina para desempeñar mejor sus labores.

2. **Operador de Almacén:** La legislación nacional detalla que debe destinarse una persona específica para desempeñar esta labor, por lo cual se designara a esta persona como el encargado de las bodegas dentro del taller, las cuales pueden ser de tres tipos:

- Bodega de materia Prima: Destinada para almacenar materiales, materia prima y ciertos componentes del producto (como las estrellas, mechas y espoletas) que por su tiempo de fabricación deba ser destinado para que se utilicen el día siguiente.
- Bodega de Producto terminado: Destinada para el almacenamiento del producto empacado en palets.
- Bodega de Herramientas: Debido a que la legislación nacional exige que el diseño de los módulos productivos referentes a cada fase de fabricación deben poseer ciertos requisitos especiales que hacen inadecuado que las herramientas, ciertos accesorios y equipo, sean guardados en el lugar de trabajo, lo cual hace conveniente el poseer esta bodega.

3. **Encargado de actividades complementarias:** Destinado para las labores de limpieza, vigilancia, apoyo en las bodegas, eliminación desechos y cualquier oficio complementario que se pueda generar en el taller pirotécnico.

8.6. REQUERIMIENTOS DE EQUIPO PARA EL TALLER

La ingeniería del producto no estaría completa sin determinar los requerimientos de equipo necesario en el taller pirotécnico, este resulta vital para desempeñar tanto las actividades productivas como administrativas diarias. El equipo puede ser de diferente tipo; equipo de protección personal, herramientas, muebles, etc.
Los requerimientos de cada uno de estos para cada fase, bodega u oficina (ver distribución en planta), de acuerdo al número de empleados se detallan a continuación:

a. Requerimientos de Muebles.

Los muebles para el trabajo productivo o administrativo pueden ser mesas, bancos, estantes, escritorios, etc. Para el área productiva estos muebles deben evitar ser de metal, pues una chispa generada podría hacer detonar los productos o las mezclas, por otro lado los muebles de plástico pueden almacenar corrientes estáticas que igualmente pueden hacer detonar los productos o las mezclas. Por lo tanto es necesario que los muebles sean exclusivamente de madera pues estos no generan corrientes electrostáticas, ni chispas por roce.

Requerimientos de Muebles para las fases de fabricación

Los requerimientos de muebles para las fases de fabricación determinadas anteriormente son las siguientes:

Cuadro 102: **Requerimientos de Muebles para las fases de fabricación**

Denominación	Módulos por fase	Requerimientos de muebles		
		Mesas	Bancos	Estantes
Fase de Fabricación de mezclas y Estrellas Esféricas.	1	1	1	1
Fase de Fabricación de Mecha (estopín)	1	1	1	1
Fase de corte y prensado de tubos	1	2	1	1
Fase de Ensamble de espoletas	1	1	1	1
Fase de Ensamble de artificios	2	2	2	2
Fase de empaque del producto	1	1	1	1
Cantidad total muebles		**8**	**7**	**7**

Las especificaciones de cada uno de estos muebles se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 103: **Especificaciones de los muebles para las fases productivas**

Denominación	Cantidad	Especificaciones	Fotografía	Precio
Mesa	8	Con gaveta Altura: 0.90 mt Ancho: 0.80 mt Largo: 1.50 mt		$ 75.00
Banco	7	Base giratoria Altura del asiento: 0.65 mt Altura total: 0.95 mt. Área ocupada: 0.35 mt x 0.35 mt		$ 75.00
Estantes	7	Altura: 0.90 mt Ancho: 0.20 mt Largo: 0.35 mt		$ 50.00

Requerimientos de muebles para la oficina de Control de producción

Esta oficina es para los usos administrativos del encargado de producción, la determinación de las dimensiones de los muebles será útil posteriormente para la distribución en planta. En el siguiente cuadro se detallan las dimensiones y demás especificaciones de estos muebles:

Cuadro 104: **Requerimientos de muebles para control de producción**

Accesorio	Cantidad	Dimensiones Largo-Ancho	Fotografía	Precio
Escritorio	1	1.2 x 1.0		$ 525.00

Silla Ejecutiva	1	0.6 x 0.6		$ 160.00
Archivero	3	0.7 x 0.4		$ 170.00
Librera	1	1.0 x 0.3		$ 350
Silla de espera	2	0.6 x 0.6		$ 25.00
Modulo para computadora	1	1.2 x 1.2		$ 350.00

Requerimientos de muebles para las bodegas

Las bodegas requieren muebles para el desempeño de las labores cotidianas, estos requerimientos se detallan a continuación:

Cuadro 105: **Requerimientos de muebles para las bodegas**

Accesorio	Cantidad	Dimensiones Largo-Ancho	Fotografía	Precio
Escritorio	2	1.2 x 1.0		$ 325.00

Silla	2	0.6 x 0.6		$ 25.00
Archivero	1	0.7 x 0.4		$ 170.00
Mesa	1	0.75 x 0.75		$ 75.00

b. Requerimientos de Equipo Electrónico.

La mayoría del equipo electrónico que se necesita para el taller pirotécnico se encuentra en la oficina del encargado de producción, a excepción de las básculas electrónica para la bodega de materias primas y para la fase de fabricación de mezclas y estrellas esféricas. Las especificaciones de este equipo electrónico se detallan a continuación:

Cuadro 106: **Requerimientos de equipo electrónico.**

Accesorio	Cantidad	Especificaciones	Fotografía	Precio	Fase o área necesaria
Báscula electrónica de piso	1	bascula 600x600 300Kg/50g +visor inox+baterías		$ 535.00	Bodega de materia prima
Báscula electrónica de mesa	1	balanza cuentapiezas 30Kg/0,5g plato inoxidable 300x230 mm.+220V+baterías		$ 400.00	Fase de fabricación de mezclas y estrellas esféricas
Computador de escritorio	1	Computadora Intel Core 2 Duo de 3.0Ghz/Memoria 2GB DDR2/Disco duro 250 GB		$ 650.00	Control de producción

Impresora	1	Impresora Canon IP3500 Pixma Cartuchos independientes		$ 90.00	Control de producción

c. Requerimientos de Herramientas y Accesorios.

Las herramientas de trabajo son indispensables tanto en las fases de fabricación como en las diferentes bodegas. Las herramientas para cada fase o bodega se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 107: **Total de requerimientos de Herramientas y accesorios**

Denominación	Balde de plástico	Balde de Madera	Cajas de madera	Espátula de cemento	Cucharas	Escobas de paja	Palas	Tijeras	Brochas aplicadoras	Recipientes de plástico.
Fase de Fabricación de mezclas y Estrellas Esféricas.	1	4	1	1	1					4
Fase de Fabricación de Mecha	1	1			1			1		2
Fase de corte y prensado de tubos			3		1					2
Fase de Ensamble de espoletas			1					1	2	
Fase de Ensamble de artificios			4		8			4	8	10
Fase de empaque del producto			1					1	1	
Bodega de Materia Prima	4	4	2		4	1		2		4
Bodega de Herramientas				1		5	2			
Bodega de producto Terminado			2			1		2		
Total Herramienta/accesorio	**6**	**9**	**14**	**2**	**15**	**7**	**2**	**11**	**11**	**22**

Cuadro 108: **Precios y especificaciones de Herramientas y accesorios**

Denominación	Cantidad total	Fotografía	Precio
Balde de plástico	6		$5.85
Balde de Madera	9		$7.50
Cajas de madera	14		$4.50
Espátula de cemento	2		$1.80
Cucharas	15		$1.50
Escobas de paja	7		$1.75
Palas	2		$7.85
Tijeras	11		$2.15
Brochas aplicadoras	11		$0.90
Recipientes de plástico.	22		$1.50

d. Requerimientos de Equipo para el Almacenamiento.

Por ser de diferente naturaleza, las tres bodegas requieren diferente equipo, por lo cual se analizara cada una por separado. Los requerimientos de las bodegas serán útiles posteriormente para el diseño de los espacios físicos y la distribución en planta respectiva.

Requerimientos de Equipo para la bodega de Materia Prima

La política para la empresa tecnificada indica poseer un máximo de materia prima para una semana de producción (5.5 días), los volúmenes de materia prima y materiales trabajando con un volumen de producción diario de 218 carcasas esféricas (referentes al año 5), serán los siguientes:

Cuadro 109: Cantidad de Materia prima manejada en bodega de materia prima

Materia Prima	Cantidad semanal (Kg)[77]	Unidad de manejo	Cantidad Unidades de manejo	Medidas unidad de manejo (cm)
Clorato de Potasio	65.520	Bolsas de 25 kg	3	35x25x10
Flor de azufre	6.226	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Antimonio	11.404	Bolsas de 25 kg	1	35x25x10
Aluminio negro o gris	9.933	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Magnesio	2.134	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Titanio granulado	5.518	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Carbón Vegetal	4.169	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Nitrato de Potasio	6.197	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Goma Laca en Polvo	3.296	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Dextrina	1.020	Bolsas de 10 kg	1	20x10x5
Carbonato de estroncio	15.422	Bolsas de 25 kg	1	35x25x10

Cuadro 110: Cantidad de Insumos manejados en bodega de materia prima

Materia Prima	Cantidad semanal	Unidad de manejo	Cantidad Unidades de manejo	Medidas unidad de manejo (cm)
Envases	1199	Bolsas de 100 unidades	12	25x25x14
Vasos	1199	Bolsas de 50 unidades	24	27x3.2x3.2
Tubo PVC (metros)	24	Tubo 3 metros	8	300x1x1
Cemento (Kg)	1	Bolsa 42.7 Kg	1	50x35x12
Papel Empaque (pliegos)	200	Paquetes 100 pliegos	2	72x52x5
Papel Glasín (pliegos)	150	Paquetes 100 pliegos	2	72x52x2
Cordel de Algodón (carrizos de 200 mt)	4	Carrizo	4	15x8x8
Pegamento (galones)	1	galón	1	25x15x15
Etiquetas	1199	Paquetes de 100 etiquetas	12	10x4x4

[77] Correspondiente a las cantidades manejadas semanalmente en el año 5.

Tubo para carcasas	400	Paquetes de 50 unidades	8	60x30x25
Bases para tubos	400	Paquetes de 50 unidades	8	51x12x12
Cajas individuales	400	Paquetes de 50 unidades	8	46x27x8
Cajas de cartón corrugado	34	Paquetes de 25 unidades	2	87x39x25

Según las disposiciones para el almacenamiento de los materiales químicos, es necesario hacer cierta clasificación de cada uno de estas materias primas, pues ciertas materias primas pueden causar reacciones peligrosas si se almacenan junto con otras. La clasificación que se utilizará para el almacenamiento en la bodega de materia prima será la será la siguiente:

Cuadro 111: Clasificación para la bodega de materia prima

Tipo	Denominación
Comburentes (Oxidantes)	Nitrato de potasio
	Clorato de Potasio
Combustibles Peligrosos (Inflamables)	Aluminio en polvo
	Magnesio
	Flor de azufre
Combustibles no Peligrosos	Titanio granulado
	Carbón vegetal
	Dextrina
	Goma Laca en polvo
	Carbonato de estroncio
Tóxicos	Antimonio.
Insumos	Envases
	Vasos
	Tubo PVC
	Cemento
	Papel Empaque
	Papel Glasín
	Cordel de Algodón
	Pegamento
	Etiquetas
	Tubo para carcasas
	Bases para tubos
	Cajas individuales
	Cajas de cartón corrugado

Para todos los materiales se utilizara estantería con las siguientes especificaciones:

Metálica de 4 compartimientos
Medidas: 170 x 75 x 30

Los requerimientos serán por lo tanto los siguientes:

Cuadro 112: Estantería necesaria para la bodega de materia prima

Tipo	Denominación	Cantidad Unidades de manejo	Medidas unidad de manejo (cm)	Cantidad de Estantería Necesaria	Total Estantería
Comburentes (Oxidantes)	Nitrato de potasio	1	20x10x5	0.125	1
	Clorato de Potasio	3	35x25x10	0.50	
Combustibles Peligrosos (Inflamables)	Aluminio en polvo	1	20x10x5	0.125	1
	Magnesio	1	20x10x5	0.125	
	Flor de azufre	1	20x10x5	0.125	
Combustibles no Peligrosos	Titanio granulado	1	20x10x5	0.125	1
	Carbón vegetal	1	20x10x5	0.125	
	Dextrina	1	20x10x5	0.125	
	Goma Laca en polvo	1	20x10x5	0.125	
	Carbonato de estroncio	1	35x25x10	0.125	
Tóxicos	Antimonio.	1	35x25x10	0.125	7.25
Insumos	Envases	12	25x25x14	1.5	
	Vasos	24	27x3.2x3.2	0.5	
	Tubo PVC	8	300x1x1	-	
	Cemento	1	50x35x12	0.25	
	Papel Empaque	2	72x52x5	0.25	
	Papel Glasín	2	72x52x2	0.25	
	Cordel de Algodón	4	15x8x8	0.125	
	Pegamento	1	25x15x15	0.125	
	Etiquetas	12	10x4x4	0.125	
	Tubo para carcasas	8	60x30x25	2	
	Bases para tubos	8	51x12x12	0.5	
	Cajas individuales	8	46x27x8	0.5	
	Cajas de cartón corrugado	2	87x39x25	1	

Por lo tanto el total de estantes para la bodega de materia prima será de **11 Estantes**.

Requerimientos de Equipo para Bodega de Herramientas

Para esta bodega se utilizara también la misma estantería que se utilizara para la bodega de materias primas. Sabiendo que en esta bodega se almacenaran todas las herramientas y accesorios determinados en el anterior literal, los requerimientos de estantería serán los siguientes:

Cuadro 113: Estantería necesaria para la bodega de herramientas.

Denominación	Cantidad total	Estantería Necesaria
Balde de plástico	6	0.5
Balde de Madera	9	1
Cajas de madera	14	1
Espátula de cemento	2	0.125
Cucharas	15	0.125
Tijeras	11	0.125
Brochas aplicadoras	11	0.125
Recipientes de plástico.	22	1
Total		**4**

Requerimientos de equipo para la bodega de producto terminado

Una de las recomendaciones que se debe tomar en cuenta para el almacenamiento del producto, es no hacerlo directamente en el suelo, por lo tanto el producto terminado se almacenara apilando las cajas sobre palets de madera cuyas especificaciones se brindan a continuación:

Medidas: 100 x 120
Resistencia: 800 kg.
Características: palet cerrado con algo de vuelo.
Capacidad: 24 cajas cartón corrugado
Precio: $10

Para el taller de le empresa tecnificada se estima que para el quinto año se almacenara un máximo de 33,183 carcasas esféricas correspondientes al mes de diciembre[78]. Se requieren 11,061 cajas individuales de tres carcasas para almacenarlas, sabiendo que en cada caja de corrugado se pueden almacenar 12 cajas individuales, y en cada palet se puede almacenar 24 cajas, el total de pallets será el siguiente:

Pallets = 11,061/(12*24)

Pallets = 38

e. Requerimientos de Equipo de Protección Personal.

Las especificaciones del equipo de protección personal se detallan de manera más profunda en el apartado referente a higiene y seguridad ocupacional, en este literal solamente se especifica el tipo y cantidad de equipo de protección personal para cada empleado del taller según la fase o bodega donde desempeña sus labores.

[78] Realizando el cálculo de stock, producción y ventas del quinto año. Ver Calculo del Stock y producción de las Carcasas Esféricas

Cuadro 114: Requerimientos de Equipo de Protección personal

Descripción	Cantidad Total	Fotografía	Precio
Orejeras protectoras	1		$28
Gafas de seguridad.	6		$4
Mascarillas filtrantes antipolvo.	6		$2.30
Guantes Antiestáticos.	6		$3.00
Botas anti-estáticas.	9		$20.00
Batas antiestáticas.	6		$40

f. Requerimientos de equipo de prevención y combate de incendios

En el modelo de empresa tecnificada propuesto se utilizaran dos tipos básicos de equipo de combate contra incendios; los extintores y las alarmas contra incendios. Cabe mencionar que no es recomendable utilizar sistemas de extinción de incendios de agua puesto que ciertas materias primas pueden reaccionar violentamente al entrar en contacto con esta.

La descripción de este equipo se detalla a continuación:

Extintores de polvo seco clase "D"

Con los que podemos apagar todo tipo de fuego con metales, como el magnesio, el titanio, el potasio y el sodio, con agentes extintores de polvo seco, especialmente diseñados para estos materiales. En la mayoría de los casos, estos absorben el calor del material enfriándolo por debajo de su temperatura de ignición.

Los extintores químicos de uso múltiple, dejan un residuo que puede ser dañino para los equipos delicados, tales como las computadoras u otros equipos electrónicos.

Características

- Flujo suave de extensión mas una boquilla inter construida de largo alcance
- Rango de temperatura de 40 a 120 ^{o}F
- Acabado en pintura amarilla resistente a la corrosión
- Listado por F.M. (ANSI/UL Y 711)

Alarma contra Incendios

- La Alarma contra incendios brinda seguridad y tranquilidad porque ayuda a prevenir pérdidas humanas como materiales.
- La alarma contra incendios es de fácil montaje y se entrega con los accesorios de instalación. Se entrega también con un manual de uso e instalación.
- Trabaja con Batería de 9V.
- Emite un sonido de alarma cuando se activa.

Cuadro 115: **Especificación de equipo de prevención y combate de incendios.**

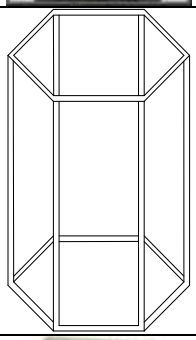
Denominación	Fotografía	Cantidad	Precio
Extintor		10	$25
Alarma contra incendios		15	$45

g. Requerimientos de Equipo Complementario

En cuanto a los requerimientos de equipo complementario para todas las fases o bodegas podemos mencionar aquel destinado para el transporte, limpieza, etc. Este equipo será el siguiente:

Cuadro 116: **Requerimientos de Equipo Complementario**

Denominación	Características	Fotografía	Cantidad necesaria	Costo Unitario
Mesas para los comedores	Medidas: 200 x 100 Peso: 18 kg Resistentes: 100 Kg Gran facilidad de plegado		4	$80
Sillas para comedores	Medidas: 50 x 45 Peso: 5 kg Resistentes: 100 Kg Gran facilidad de plegado		24	$13

Carretilla dos ruedas	Carretillas Zorras Ruedas P/ Bultos		1	$50
Carretillas una rueda	Capacidad: 65 - 75 litros. Dimensiones: largo 820 mm. / ancho 650 mm. / Alto 170 mm.		2	$35
Matriz para la prensa	Capacidad de 16 espoletas		1	$1000
Tómbolas para mecha	Material: madera Dimensiones: 0.5 m largo por 0.5 ancho, altura 1.5 m.		2	$60
Casilleros	Casillero triple metálico Dimensiones: ancho 0.38m, largo 1.35m, alto 1.8m.		4	$195
Bancos	Banco metálico Medidas: largo 1.5m, ancho 0.30m.		2	$75

9. DISEÑO DE LAS FACILIDADES FÍSICAS

El diseño de las áreas de producción debe ser realizado siguiendo las disposiciones establecidas en la legislación nacional, por lo tanto a lo largo de todo el diseño de las área de producción se hará énfasis en los artículos concernientes a la "LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES" y al "REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACION DE ARTICULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS PIROTECNICOS". Por motivos de conveniencia, a lo largo de todo el diseño cuando se desee enunciar a estas disposiciones legales se les denominara de manera más sencilla "La Ley de Control y Regulación" y el "Reglamento Especial para el Control y Regulación".

Es importante hacer énfasis en que el diseño de un taller pirotécnico depende en gran medida de dos aspectos fundamentales; el tipo de producto(s) que se fabrique(n) y el volumen de fabricación. Otros aspectos que pueden influir en el diseño son el terreno disponible, las instalaciones físicas que se posean, etc.

Para el proyecto se efectuara el diseño de las áreas de producción como un modelo a seguir. Es decir, el siguiente diseño corresponde a un modelo a tomar como base para el diseño específico de los talleres que deseen llevar a cabo el modelo de la empresa tecnificada, sin embargo no corresponde un diseño único o que no pueda variar al tomarlo como modelo.

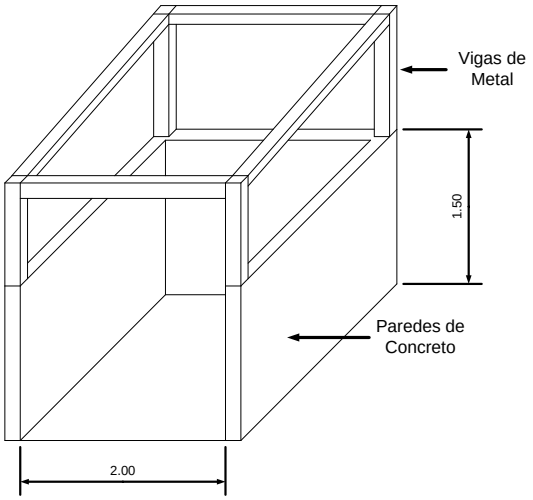
9.1. DISEÑO DE LOS MODULOS DE PRODUCCIÓN

El "Reglamento Especial para el Control y Regulación" define que el puesto de trabajo en los talleres pirotécnicos estará conformado por "Módulos de Producción". Una fase de fabricación corresponde a uno o más módulos que efectúan la misma tarea, por ejemplo para la fase de ensamble se podrán requerir dos o más módulos de producción, que juntos forman la fase de ensamble.

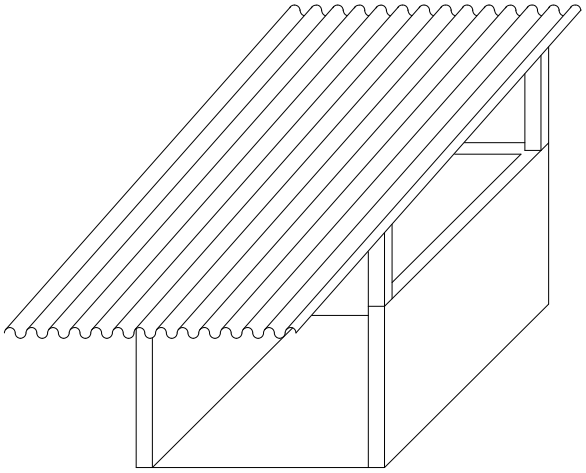
Si bien las condiciones que deben cumplir los módulos de producción están especificadas en el "Reglamento Especial para el Control y Regulación", estas serán detalladas a manera esquemática para brindar una idea más clara de los requisitos que deben cumplir en cuanto a forma, medidas y distancias que deben cumplir.

El diseño general de estos módulos se puede apreciar en las siguientes figuras:

MODULO DE PRODUCCIÓN
(Sin techo)



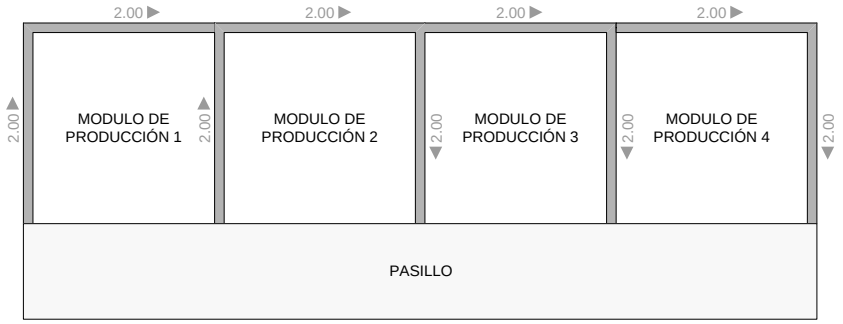
MODULO DE PRODUCCIÓN
(Con techo)



Como puede observarse los módulos deben ser de tamaño 2 x2 metros de largo y ancho, mientras que la altura de las paredes será de 1.5 metros. El material utilizado debe ser únicamente concreto y hierro según lo especificado en el artículo 20 del "Reglamento Especial para el Control y Regulación".

Por otro lado, la disposición de los módulos, únicamente cuando estos pertenezcan a la misma fase (por ejemplo 4 módulos realizando la fase de ensamble) debe ser la siguiente:

MODULOS DE PRODUCCIÓN
PERTENECIENTES A LA MISMA FASE



Como puede observarse en este ejemplo, cuatro módulos de producción han sido colocados de manera simultánea, por lo cual puede ser construido un pasillo para facilitar el trabajo. Además no existen puertas para entrar o salir de los módulos.

Tomando como base el proceso de fabricación y las fases de fabricación que lo conforman, los módulos de producción serán los siguientes:

a. Modulo de Fabricación de mezclas y derivados de pólvora: Las mezclas pueden elaborarse utilizando molinos o mezcladoras (manuales o semi-automáticas), por la naturaleza del manejo de materiales explosivos o nocivos para la salud, su proceso de fabricación resulta el que más alto riesgo representa para el fabricante comparado con las demás fases de fabricación. Por otro lado las estrellas son un derivado de la pólvora que constituyen uno de los componentes principales de los artificios aéreos.
b. Modulo de Fabricación de Mecha: La mecha o estopín es un componente que le sigue en cuanto a peligrosidad de fabricación a la preparación de mezcla.
c. Modulo de Secado: Se empleara el secado al sol o al aire libre para las mezclas, estrellas, mechas húmedas, o cualquier otro componente que lo requiera.
d. Modulo de Corte de tubo: para fabricar las espoletas o tubo de composición pirotécnica se requiere cortar manualmente con sierra o usando una cortadora de banco.
e. Módulo de Prensado de tubos: El prensado es necesario para compactar la pólvora dentro de los tubos de composición pirotécnica (espoleta o carrizo).
f. Módulo de Ensamble de espoletas: En esta fase se realizara el taladrado y ensamble de las espoletas o carrizos.
g. Módulo de ensamble de artificios: Corresponde al lugar donde se ensamblaran las carcasas esféricas usando todas las mezclas y componentes respectivos.
h. Módulo de empaque de artificios: Una vez que las carcasas estén ensambladas, se empacaran en cajas individuales y después en cajas más grandes de 12 unidades.

Para cada uno de estos módulos es necesario fijar las disipaciones internas de maquinaria y equipo, para posteriormente efectuar una óptima distribución en planta.

a. Modulo de Fabricación de mezclas y derivados de pólvora

La preparación de la mezcla de composiciones pirotécnicas corresponde a la fase del proceso que más riesgo representa en toda la fabricación del producto pirotécnico. Si bien puede emplearse el mismo diseño general que

se utiliza para los módulos de producción, este dependerá en gran medida de la clase de mezcla que se desee elaborar.

Es necesario distinguir que las mezclas pueden dividirse entre dos clases principales:

- Mezclas de Pólvora común.
- Mezclas de Pólvora para generación de colores.

i. Mezclas de Pólvora común

Los artificios aéreos están divididos en cinco clases de mezclas básicas; mezcla explosiva, mezcla de impulso, mezcla para carrizo, mezcla para mecha (estopín) y las mezclas para generación de colores[79].

Como ya se determino anteriormente, todas las mezclas pueden ser elaboradas utilizando la misma maquinaria y modulo(s) de fabricación, una de las características de esta maquinaria es el gran espacio ocupado por las mismas. Dentro de esta maquinaria cabe mencionar las mezcladoras de pólvora y/o molinos[80].

ii. Mezclas de pólvora para generación de colores

Para la elaboración de las composiciones pirotécnicas especiales, es decir mezclas para generación de colores, se necesita la misma maquinaria que la utilizada en la preparación de mezclas de pólvora común. Para talleres pequeños puede disponerse únicamente de maquinaria que elabore tanto las mezclas de pólvora común, como las mezclas de pólvora para generación de colores (como lo es para el presente taller modelo).

Debido a que para el diseño efectuado se considera un taller mediano (9 trabajadores), con volúmenes moderados de fabricación, se requiere por lo tanto trabajar con la misma maquinaria para la preparación de mezclas de pólvora común y preparación pólvora para generación de colores.

Resulta conveniente recordar que para el presente taller modelo solamente es necesario una mezcladora, sin embargo para talleres grandes puede ser recomendable emplear dos módulos separados para la preparación de mezclas a fin de reducir el riesgo al manipular menos cantidad de materiales explosivos.

iii. Fabricación de Derivados de Pólvora (Estrellas).

Las estrellas de color son los derivados principales de la pólvora. Existen dos tipos de estrellas; las granuladas y las esféricas. Para las estrellas esféricas (que son de menor tamaño en comparación con las granuladas) se requiere una maquina grageadora de color que es muy similar a una máquina mezcladora de concreto, de hecho puede usarse una de estas máquinas como sustituta de una grageadora (debidamente acondicionada para este proceso).

iv. Diseño del Módulo

Para este módulo, resulta inadecuado utilizar los espacios de 2 x 2 metros especificados en el Reglamento debido a que se emplea maquinaria de gran tamaño de aproximadamente 2 metros de largo por 0.8 metro de ancho (2 m^2), por lo cual es necesario definir un área adecuada para esta fase utilizando los conceptos básicos de distribución en planta.

---

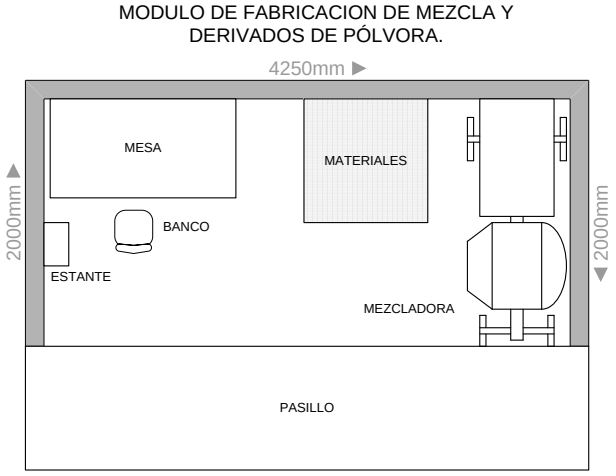
[79] Ver Anexo 26, Mesclas de composiciones pirotécnicas

[80] Las mezcladoras de pólvora también pueden ser utilizadas como molinos de carbón, Maquinas para fabricación de pólvora

Cuadro 117: **Área para el módulo de fabricación de mezcla**

Denominación	Área Ocupada	Factor Pasillos (Área x 2)[81]	Área Total
Maquinaria	1.6 m²	1.6 m²	3.2 m²
Personal	0.25 m²	0.25 m²	0.5 m²
Materiales	1 m²	1 m²	2 m²
Mesa	1.2 m²	1.2 m²	2.4 m²
Banco	0.13 m²	0.13 m²	0.25 m²
Estante	0.07 m²	0.07 m²	0.14 m²
Total	**4.25 m²**	**4.25 m²**	**8.5 m²**

El esquema del modulo puede verse en el siguiente esquema:

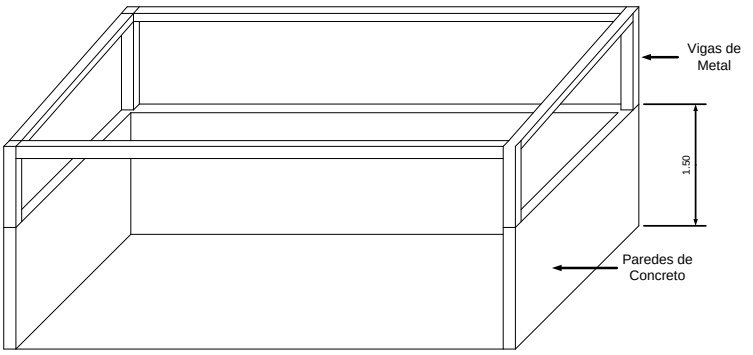


Como puede apreciarse el acceso al módulo es muy amplio y para facilitar el trabajo no existen puertas, lo cual facilita la evacuación en caso de emergencia. La mezcladora esquematizada posee rodos que facilita el movimiento de la misma

Un esquema más preciso de la forma que debe tener este módulo es el siguiente:

[81] El factor pasillos se tomara como el doble del área, pues por tratarse de fabricación de productos de alto riesgo debe haber suficiente espacio para manipular el producto o evacuar en caso de un siniestro.

MODULO PARA LA PREPARACIÓN DE MEZCLA
(Sin techo)



Como puede observarse, la altura de las paredes es de 1.5 metros, la estructura es de concreto y de metal según lo detallado en el artículo 20 del "Reglamento Especial para el Control y Regulación".

b. Modulo de Fabricación de Mecha

La fase de fabricación de mecha depende directamente de la fase de preparación de mezcla. Según las especificaciones del "Reglamento Especial para el Control y Regulación" el modulo de fabricación de mecha debe ser de dimensiones de 2 x 2 metros.

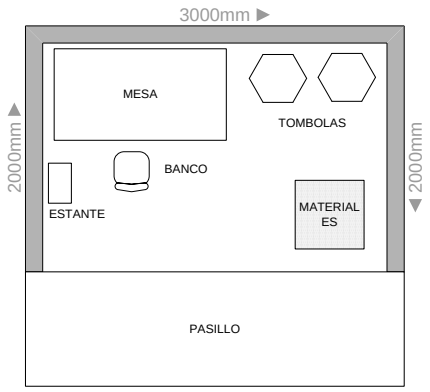
Cuando se elabora mecha de forma tradicional, es decir de forma artesanal usando una tómbola impulsada manualmente, o por medio de maquinaria especial se requiere un amplio espacio debido a que el proceso es complicado, por lo cual un área de 4 m² (que contiene un modulo Tecnológico) resulta insuficiente. En el siguiente cuadro se determina las dimensiones reales que debe poseer este módulo.

Cuadro 118: **Área para la módulo de fabricación de mecha**

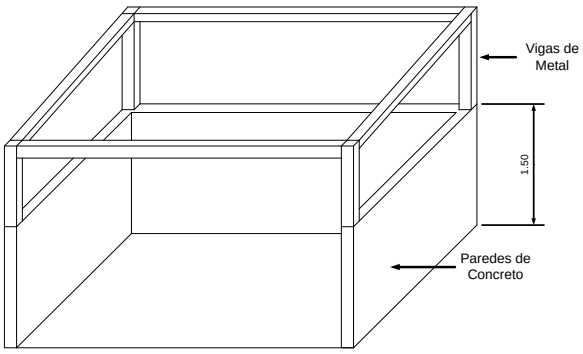
Denominación	Área Ocupada	Factor Pasillos (Área x 2)	Área Total
Tómbolas	0.5 m²	0.5 m²	1 m²
Personal	0.25 m²	0.25 m²	0.5 m²
Materiales	0.6 m²	0.6 m²	2 m²
Mesa	1.2 m²	1.2 m²	2.4 m²
Banco	0.13 m²	0.13 m²	0.25 m²
Estante	0.07 m²	0.07 m²	0.14 m²
Total	**3.15 m²**	**3.15 m²**	**6.30 m²**

Se requiere un doble módulo para facilitar el trabajo de la elaboración de mecha, es decir un módulo con medidas de 2m x 3m de ancho y largo como se aprecia en el siguiente esquema:

MODULO DE FABRICACION DE MECHA



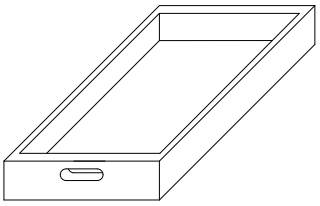
MODULO PARA LA FASE DE ELABORACIÓN DE MECHA (Sin techo)



c. Modulo de Secado

El secado al sol, será el método utilizado para el secado de las mezclas pirotécnicas. Este supone tener un espacio con las condiciones adecuadas para tal fin y luz solar garantizada la mayor parte del día. El espacio de secado debe determinarse de acuerdo a los volúmenes de producto que se manejaran en cada taller, sin embargo para el presente modelo se tomara la medida base de los cubículos de 4 m².

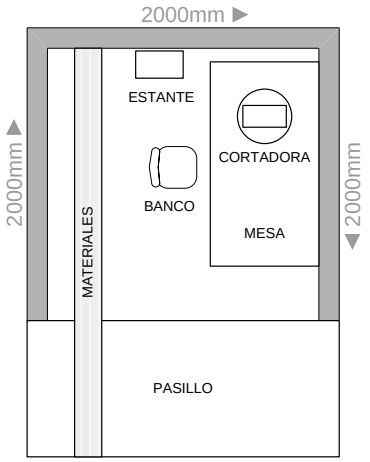
Por otro lado también resulta necesario poseer bandejas de madera para la manipulación de las mezclas, otro material puede resultar peligroso como por ejemplo las cajas de metal pueden calentar demasiado y activar la mezcla, las cajas de plástico pueden originar corrientes electrostáticas.



d. Modulo de Corte de tubo

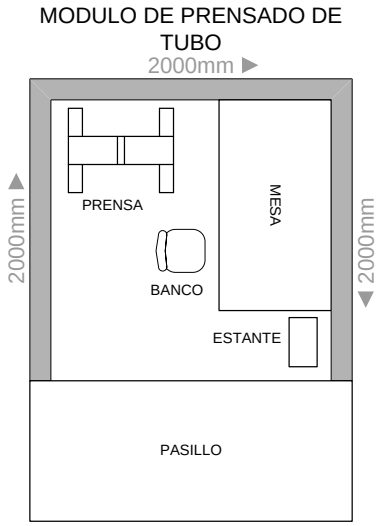
Para el corte de tubo se necesitara un módulo de 2 x 2 metros, sin embargo la disposición del equipo dentro del módulo será la siguiente:

MODULO DE CORTE DE TUBO



e. Módulo de Prensado de tubos

El prensado del producto puede efectuarse en un solo módulo de producción de 2m x 2m, de preferencia debe estar cerca de la fase de corte de tubo. El prensado puede efectuarse de manera manual, sin embargo lo más adecuado es efectuarlo con una prensa con un molde diseñado para tal fin. Indistintamente de la forma en que se efectúe, el prensado requerirá un solo módulo de producción.

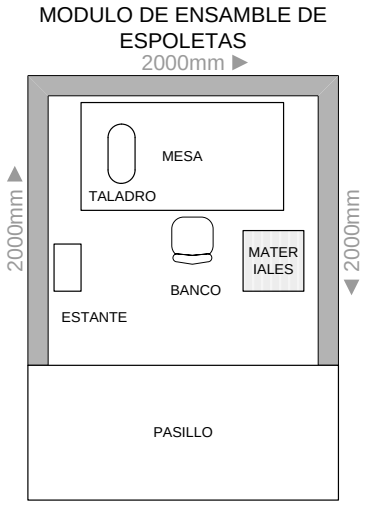


f. Módulo de Ensamble de espoletas

Una parte importante del proceso de fabricación de las espoletas es realizar un agujero en la mezcla comprimida dentro del tubo (con la mezcla comprimida húmeda para minimizar el riesgo), secar al sol y posteriormente ensamblar la espoleta colocándole mecha y papel.

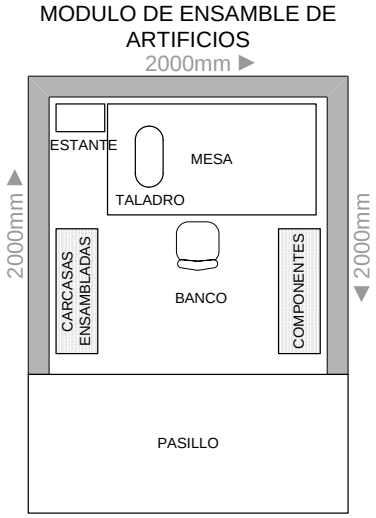
Los procesos de realizar el agujero y el ensamble son relativamente sencillos, por lo cual utilizar un módulo para cada proceso, con un operador para cada módulo, resulta inapropiado debido a que existiría mucho tiempo ocioso tanto para la persona como para el puesto de trabajo. Es por ello que es recomendable que tanto el ensamble como el taladrado se realicen en un solo módulo y por un solo operador. Dicho operador alternara el proceso de taladrado con el proceso de ensamble para cumplir con las metas productivas.

Para facilitar el trabajo de ambos procesos Se requiere un modulo de producción de 2m x 2m como se aprecia en el siguiente esquema:



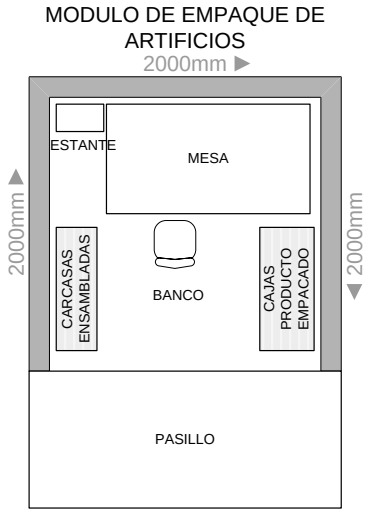
g. Módulo de ensamble de artificios

Para este módulo no es necesario maquinaria o equipo complicado, únicamente se necesita suficiente espacio para la manipulación de todos los componentes a ser ensamblados. Un módulo de 2m x 2m es muy conveniente como se aprecia a continuación:



h. Módulo de empaque de artificios

En este módulo se realizan dos tareas, el ensamble de producto en cajas individuales y posteriormente en cajas de cartón corrugado de 12 unidades. La disposición de este módulo se puede apreciar a continuación:



i. Área total de los módulos de producción

Tomando en consideración todas las fases productivas con sus respectivos módulos detallados anteriormente, el número de operarios, número de módulos por fase y áreas es el siguiente:

9.2. DISTANCIAS EXIGIDAS POR LA LEGISLACIÓN NACIONAL

Como ya se menciono con anterioridad una fase puede estar conformada por uno o más módulos de producción o cubículos dispuestos uno tras otro, la preparación de la mezcla corresponde a una fase única debido a las características especiales que las distancias deben cumplir.

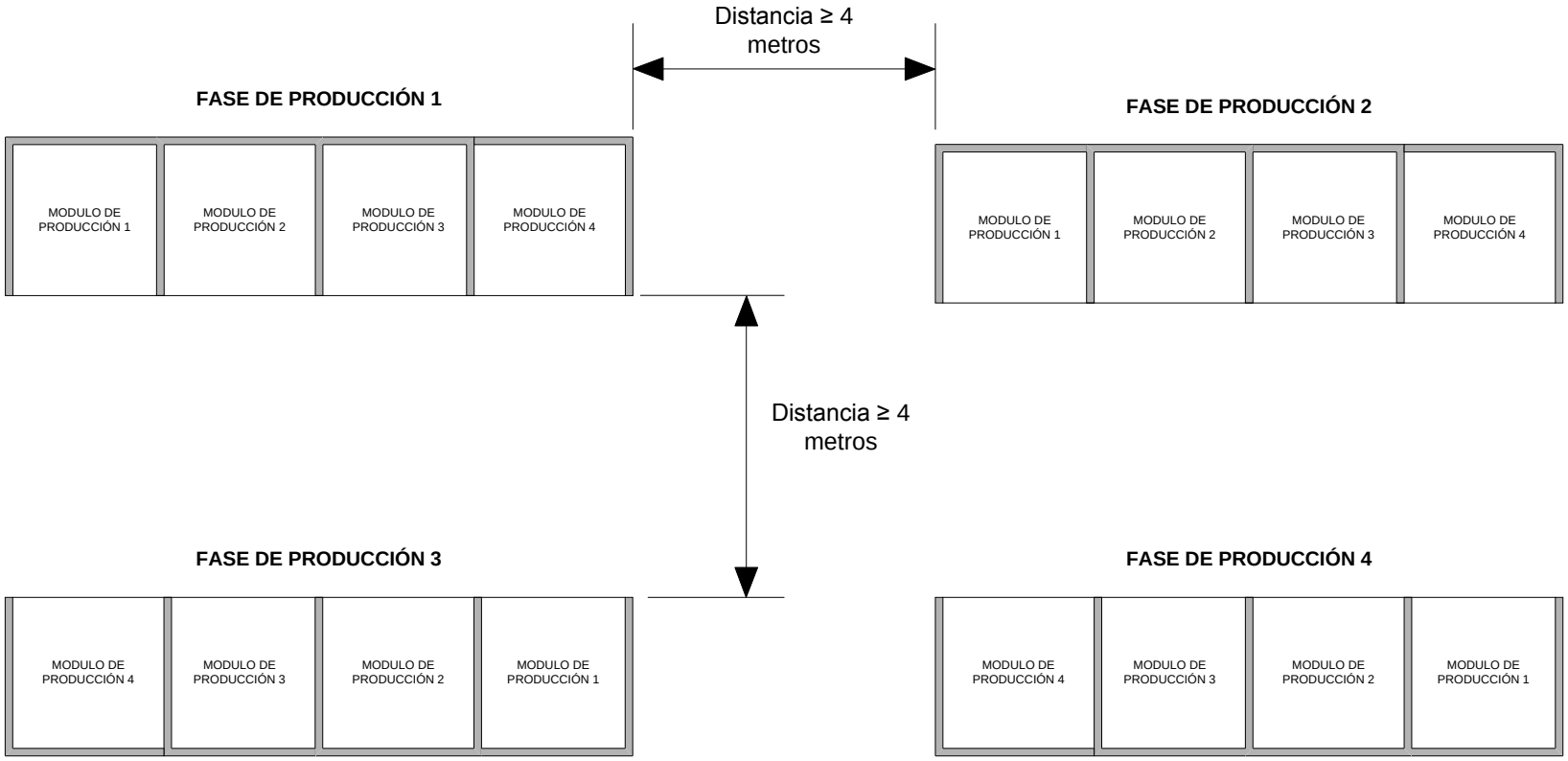
a. Distancia entre Fases Productivas

Dentro de estas fases podemos mencionar corte, prensado, ensamble de artificios, elaboración de envases, ensamble de espoletas. “La Ley de Control y Regulación” establece que la distancia mínima de separación entre los módulos o cubículos es de 4 metros, sin embargo según el artículo 20 del Reglamento Especial para el Control y Regulación” entre fase y fase de producción debe existir una distancia no menor a los ocho metros cuando estas se encuentren de manera simultánea.

La distancia empleada será pues la que exige “La Ley de Control y Regulación”, pues tiene más peso que la exigida en el “Reglamento Especial para el Control y Regulación”.

En el esquema siguiente se puede apreciar mejor estas disposiciones, tomando como ejemplo cuatro fases distintas que contienen cada uno cuatro módulos dispuestos de manera simultánea:

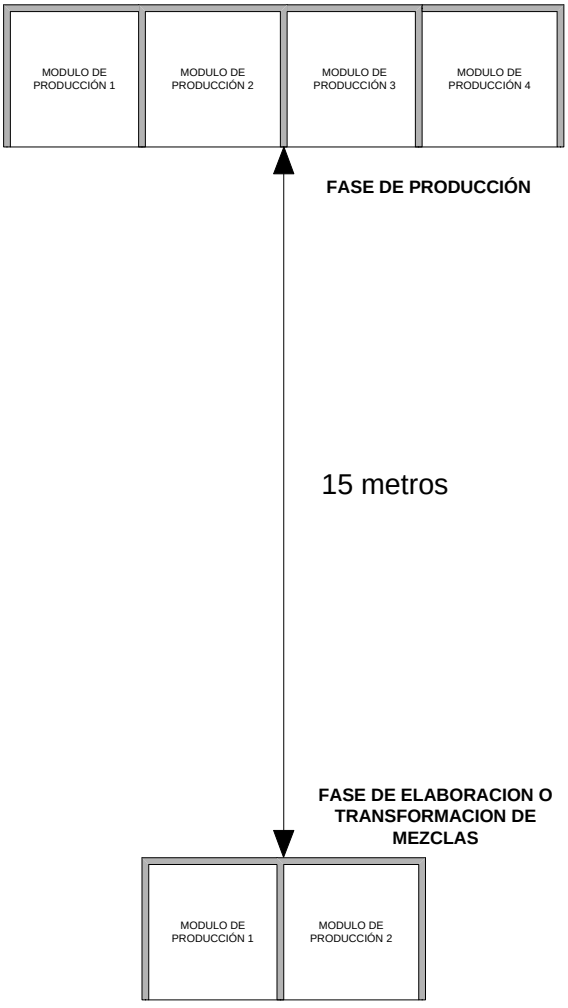
DISTANCIAS ENTRE FASES DE PRODUCCIÓN



b. Distancia Fases relacionadas con elaboración o transformación de mezclas.

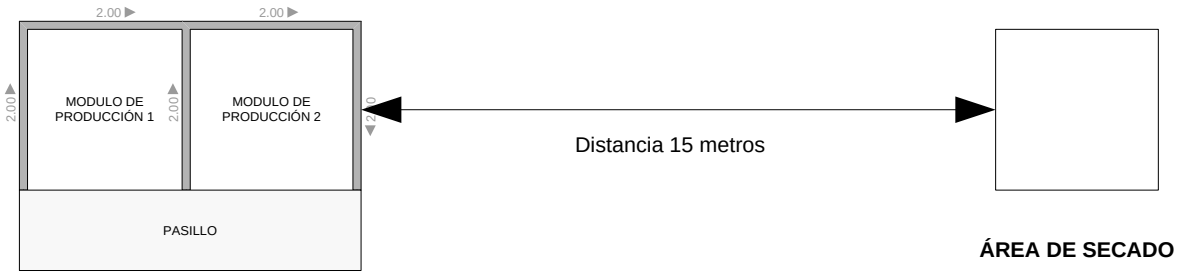
Estas fases son preparación de mezclas, preparación de derivados de pólvora y elaboración de mecha. Según el reglamento cada una de estas fases debe estar distanciada 15 metros con respecto a las otras fases como se esquematiza continuación:

DISTANCIA MÍNIMA DE FASES DE ELABORACION Y TRANSFORMACION DE MEZCLAS



c. Distancia Secado - fases productivas

La Legislación nacional exige cumplir una distancia de 15 metros con respecto a la fase productiva más cercana, como se detalla en la siguiente figura:



FASE DE PRODUCCIÓN

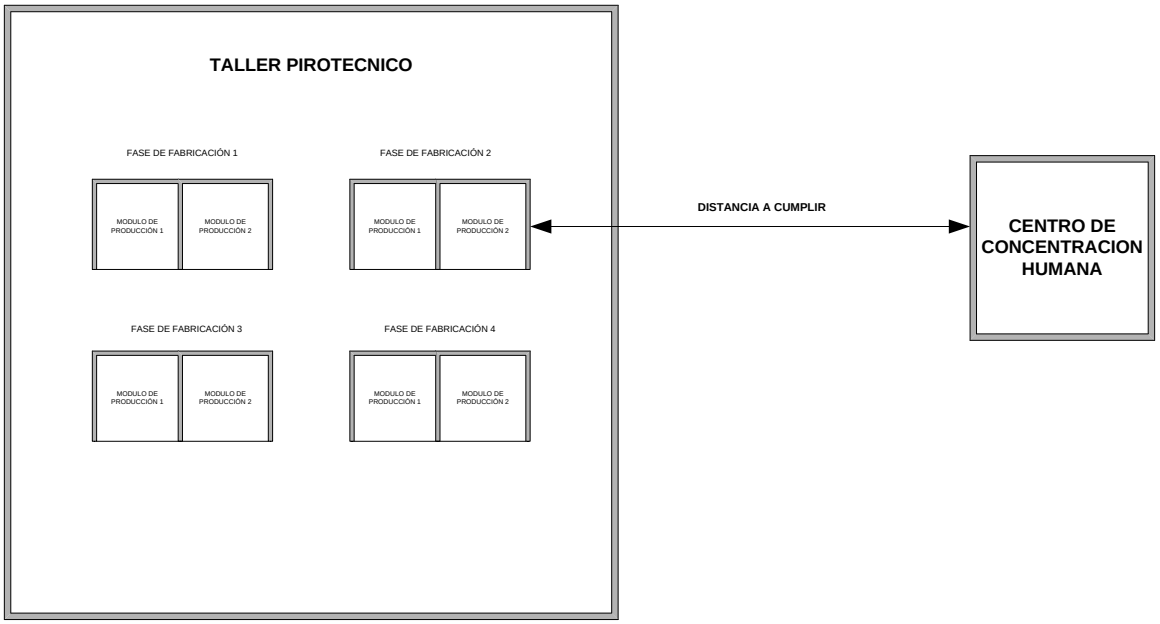
d. Distancia fase productiva - centro de concentración humana

Por centro de concentración humana se entiende hospitales, escuelas, parques, viviendas, etc. Según La "La Ley de Control y Regulación" debe existir una distancia a partir del lugar de trabajo (es decir los módulos de producción) acorde al producto que se esté fabricando:

1. Explosivos como Cohetillos, ametralladoras, morteros, cohetes de vara con tres libras de composición pirotécnica; deberán guardar una distancia no menor de 30 metros.
2. Explosivos como Productos pirotécnicos de luces aéreas, bombas y espectáculos públicos hasta un máximo de 15 libras de mezcla a una distancia de 30 metros.
3. Artículos luminosos tales como: Volcanes, mosaicos, fuentes luminosas, pistolitas, candelas romanas con 10 libras de composición pirotécnica; se deberá guardar una distancia no menor de 15 metros
4. Luces de bengala tales como: Estrellitas, alegrías, candelitas luminosas para cascadas, castillos, para carteles con 15 libras de composición pirotécnica; se deberá guardar una distancia no menor de 10 metros.

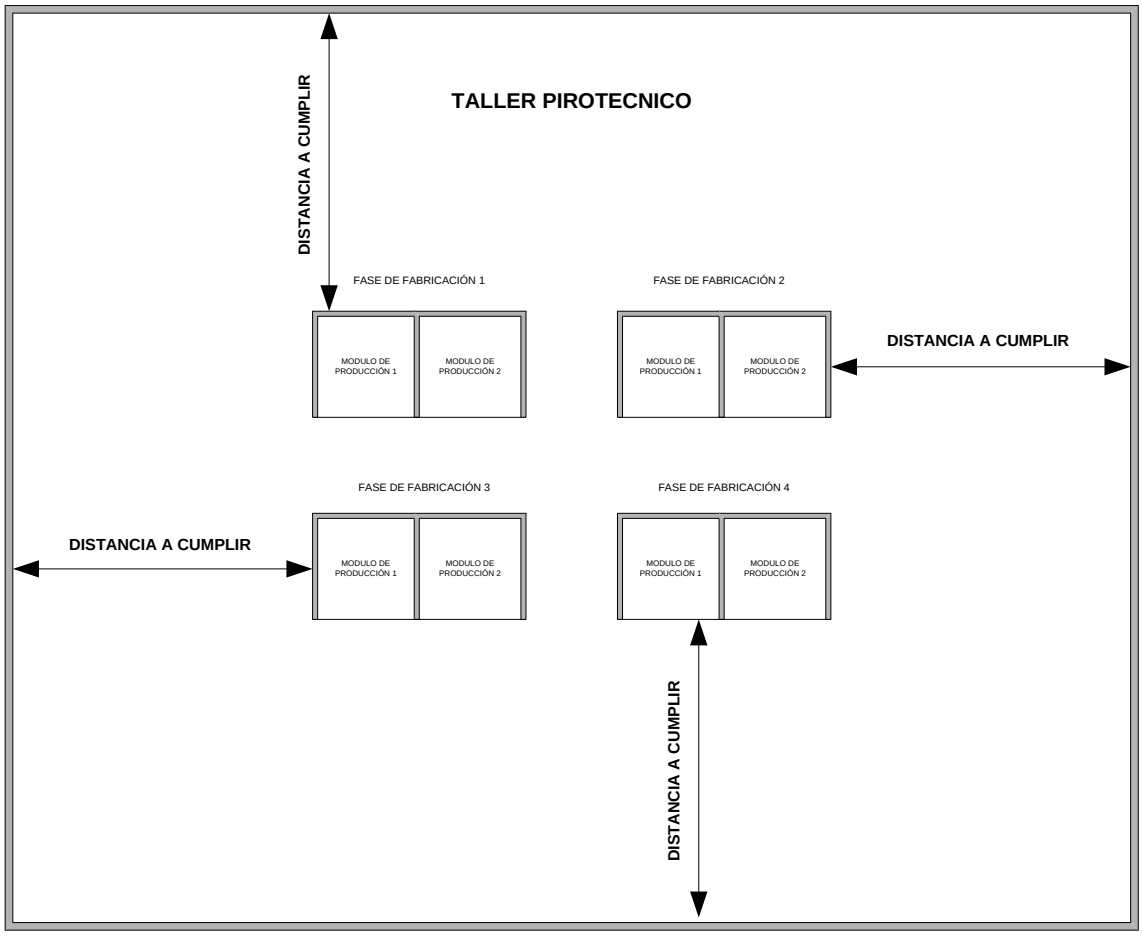
Como se puede apreciar en el siguiente esquema, las distancias se cuentan a partir del lugar de trabajo (módulos de trabajo) y no desde la pared exterior del taller pirotécnico.

DISTANCIA EXIGIDA POR LA LEGISLACION NACIONAL



Es necesario hacer notar que la distancia a cumplir como se detalla en el esquema anterior (medida desde el puesto de trabajo hacia el centro de concentración humana) puede en un dado momento verse afectado si después de construido el taller se construye una casa, escuela, iglesia, etc., muy cerca del muro exterior del taller. En este caso el taller incumpliría la distancia exigida por la construcción de un centro de concentración humana cercano, y por lo tanto el Ministerio de la Defensa revocaría el permiso de fabricación concedido. Para evitar esto, lo más recomendable es que la distancia a cumplir se mida desde el muro exterior hasta el puesto de trabajo, como se detalla en el siguiente esquema:

DISTANCIA RECOMENDADA PARA EL PROYECTO

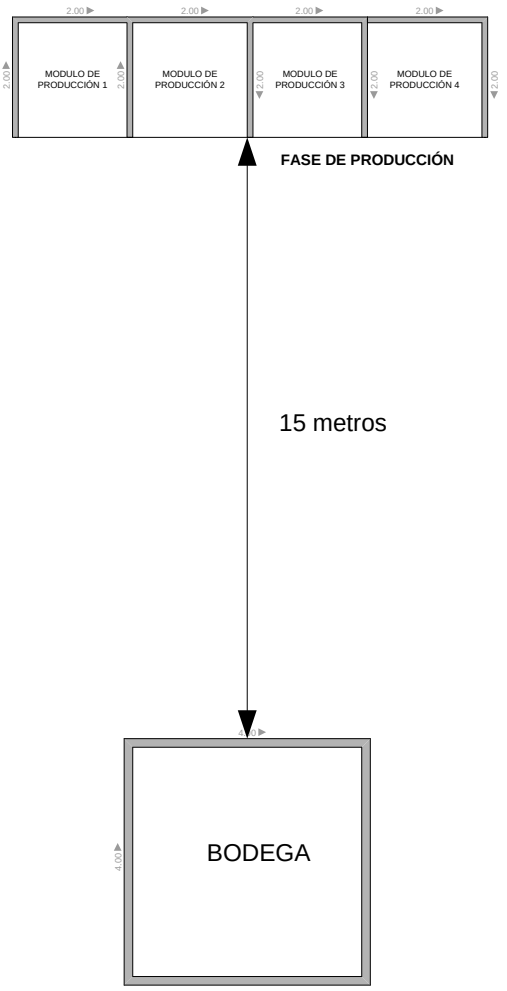


Con las distancias recomendadas en el anterior esquema (medida del puesto de trabajo hacia el muro exterior) se garantizara que la construcción a futuro de un centro de concentración humana en los alrededores de la pared exterior del taller no afectara por ningún motivo las regulaciones que exige la legislación nacional en cuanto a distancias externas.

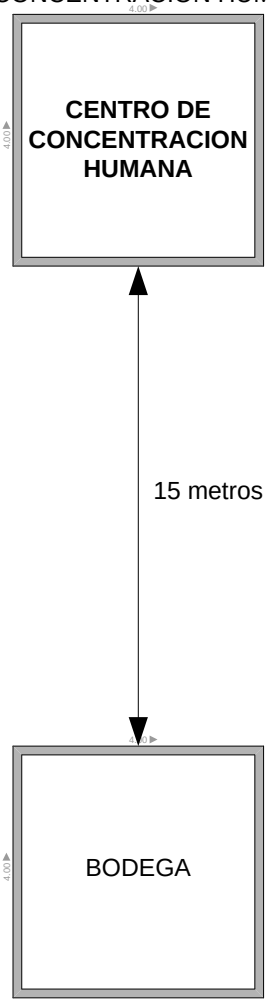
e. Distancias que deben cumplir las Bodegas

Tomando en cuenta las medidas especificadas en la Ley de Control y Regulación (ver marco legal), las distancias de las bodegas con relación a las demás fases productivas y los centros de concentración humana serán los siguientes:

DISTANCIA MÍNIMA DE LA BODEGA CON RELACIÓN A LAS FASES PRODUCTIVAS



DISTANCIA MÍNIMA DE LA BODEGA CON RELACIÓN A LOS CENTROS DE CONCENTRACIÓN HUMANA



Para el caso de la distancia mínima de la bodega con relación a los centros de concentración humana, *es recomendable que esta sea medida desde la bodega a la pared exterior del taller*, de esta forma se garantizara que cualquier construcción cercana no afectara por ningún motivo las distancias mínimas que exige la legislación nacional.

9.3. ESPACIOS COMPLEMENTARIOS EN LA EMPRESA TECNIFICADA

Dentro del modelo de empresa tecnificada, aparte de los espacios destinados para la producción y oficinas, se manejan otros espacios o áreas que son necesarias para el correcto funcionamiento de la empresa. Estas áreas serán fijadas basándonos en las necesidades complementarias de producción y los puestos de trabajo adicionales. Las áreas complementarias serán las siguientes:

- Bodega de producto terminado: Destinada a guardar cantidades considerables de producto terminado mientras llegan los meses de noviembre y diciembre donde las ventas de productos pirotécnicos se incrementan.

- Bodega de Materia Prima: Destinada para guardar pequeñas cantidades de materiales, a fin de evitar que esta se deteriore por tenerla mucho tiempo almacenada y especialmente minimizar el riesgo que representa esta. Dependerá de los pedidos de materia prima que la empresa tecnificada efectué.
- Bodega de Herramientas: Destinada a almacenar las utilería de uso cotidiano que no pueda ser dejada en los puestos de trabajo.
- Control de Producción: Corresponde a una pequeña oficina destinada para la persona encargada de producción.
- Comedor: Construcción que tendrá mesas y bancas, solo servirá como un espacio para que los empleados puedan comer de forma adecuada sus alimentos (de esta forma evitar que consuman alimentos en el área de trabajo) y no para que puedan comprar comida.
- Servicios Sanitarios y Vestidores: Los sanitarios no tienen comunicación directa con el área de producción ni con cualquier otra área de procesamiento o manejo. Deben contar con baños, duchas, lavamanos, bancas y casilleros.
- Parqueo: Para los vehículos propiedad del los visitantes y trabajadores de la empresa.
- Recibo y despacho: Resulta necesario principalmente para los vehículos que transporten tanto las materias primas como el producto terminado.
- Oficinas: Destinadas para las funciones meramente administrativas de la empresa tecnificada.

"La Ley de Control y Regulación", pues tiene más peso que la exigida en el "Reglamento Especial para el Control y Regulación".

a. Bodega de producto terminado y bodega de materia prima

En cuanto a las condiciones que debe reunir el lugar donde se almacene tanto la materia prima, como el producto terminado están detalladas en los artículos 28 y 29 del "Reglamento Especial para el Control y Regulación" (ver Marco Legal)

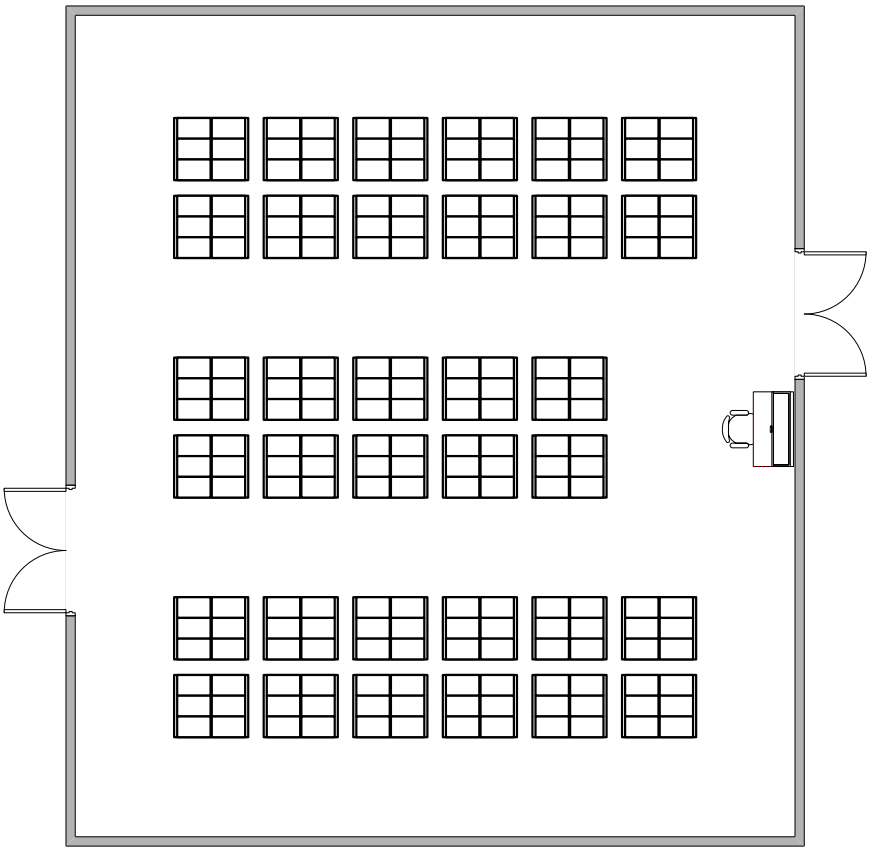
Es importante recalcar que no puede destinarse una sola bodega para almacenarse tanto producto terminado como materias primas, pues cada bodega posee sus propias características especiales. Por ello el diseño general de las bodegas debe ser el siguiente:

i. Bodega de Producto Terminado

Las condiciones específicas del diseño de esta bodega han sido abordados por completo por el "Reglamento Especial para el Control y Regulación", sin embargo el diseño general de la bodega para el taller de le empresa tecnificada se tomara como base que esta almacenara 10 pallets[82]

El área total de la bodega de producto terminado se puede determinar a partir del número de pallets como se muestra en el esquema:

[82] Ver Requerimientos de equipo para la bodega de producto terminado.



Área estimada de bodega: 13.2 m x 11.65 m

Nota: Las medidas de la bodega pueden variar dependiendo de la cantidad de producto que se desee almacenar, las medidas detalladas en el esquema anterior corresponden al taller que se está diseñando.

Como puede apreciarse en el esquema, el producto terminado no debe apilarse junto a la pared, sino que debe existir por lo menos 0.5 metros de la pared al producto. También deben dejarse suficientes espacios para los pasillos.

Cabe recordar que esta bodega está diseñada para almacenar cantidades considerables de producto terminado que posteriormente será vendido en las temporadas altas.

Los alrededores de la bodega de producto terminado deben estar despejados y limpios de cualquier desecho que pueda contribuir a la propagación de un incendio. Además debe existir una salida de emergencia y un acceso amplio, ambas puertas deben abrirse hacia afuera desde el exterior de la bodega.

La estructura debe ser de sistema mixto, es decir, una estructura de cemento y tierra, esta combinación mantiene fresca las instalaciones y en caso de una explosión ayuda a minimizar el daño ocasionado por la onda expansiva de las esquirlas, además la tierra suelta de las paredes puede contribuir a ahogar el fuego después de una posible explosión.

ii. Bodega de Materias Primas

La bodega de materias primas es muy diferente a la bodega de producto terminado, pues las disposiciones para el diseño de esta son más rigurosas.

Disposiciones Generales para el Almacenamiento

Las disposiciones específicas de los estantes o tarimas dentro de la bodega de materias primas deben ser diseñadas para cada taller en particular, dependiendo del tipo de material que se desea almacenar[83], siguiendo las especificaciones técnicas de seguridad detalladas en la "Ley de Control y Regulación", y el "Reglamento Especial para el Control y Regulación".

La bodega de materia prima se divide en área de almacenamiento, oficina para el encargado de la bodega y baño. Según las disposiciones de la legislación nacional toda bodega que almacene materiales nocivos para la salud debe poseer una ducha de descontaminación, por lo cual ha sido conveniente agregar este baño.

En el área de almacenamiento de la bodega existirá una división entre la clase de productos almacenados, pues por normas de seguridad no pueden almacenarse ciertas clases de materiales con otros ya que al entrar en contacto pueden causar reacciones peligrosas.

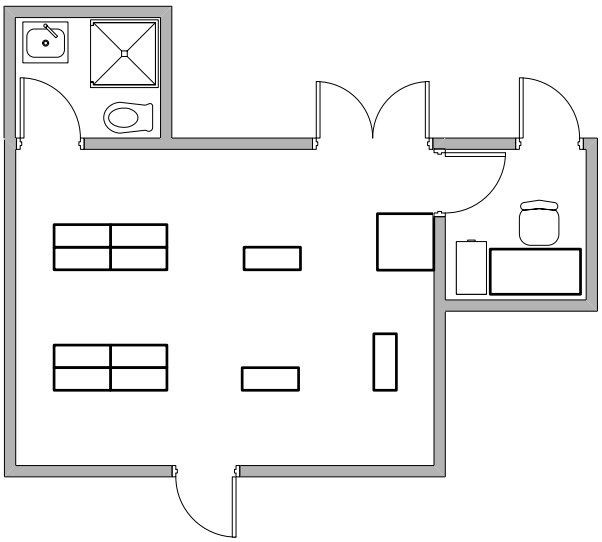
La clasificación de materiales utilizadas en el taller modelo serán almacenados en los estantes de la siguiente forma:

- Comburentes (Oxidantes): Nitrato de potasio, Clorato de Potasio.
- Combustibles Peligrosos (Inflamables): Aluminio en polvo, Magnesio, Flor de azufre.
- Combustibles no Peligrosos: Titanio granulado, Carbón vegetal, Dextrina, Goma Laca en polvo, Carbonato de estroncio.
- Tóxicos e Insumos: Antimonio, Envases, tubo PVC, Cajas, pegamento, papel, etc.

Por norma general, los comburentes no deben por ningún motivo almacenarse junto con los combustibles peligrosos.
Teniendo en cuenta la anterior clasificación, la disposición general dentro de la bodega de materias primas será la siguiente (asumiendo que el espacio para almacenar cada producto en particular depende del número de estantes):

[83] Es importante mencionar que muchas materias primas empleadas en la pirotecnia no pueden almacenarse juntos, debido a que pueden reaccionar al entrar en contacto.

Bodega de Materias Primas



Como puede observarse en el esquema, los materiales han sido clasificados según su naturaleza. Por otro lado debe existir suficiente espacio en cuanto a pasillos para facilitar el trabajo dentro de la bodega, por lo que el factor pasillo tomado en cuenta fue considerable, además los materiales deben estar alejados 0.5 con respecto a la pared. El anterior esquema detalla un área interna total de ***30.77 m²***.

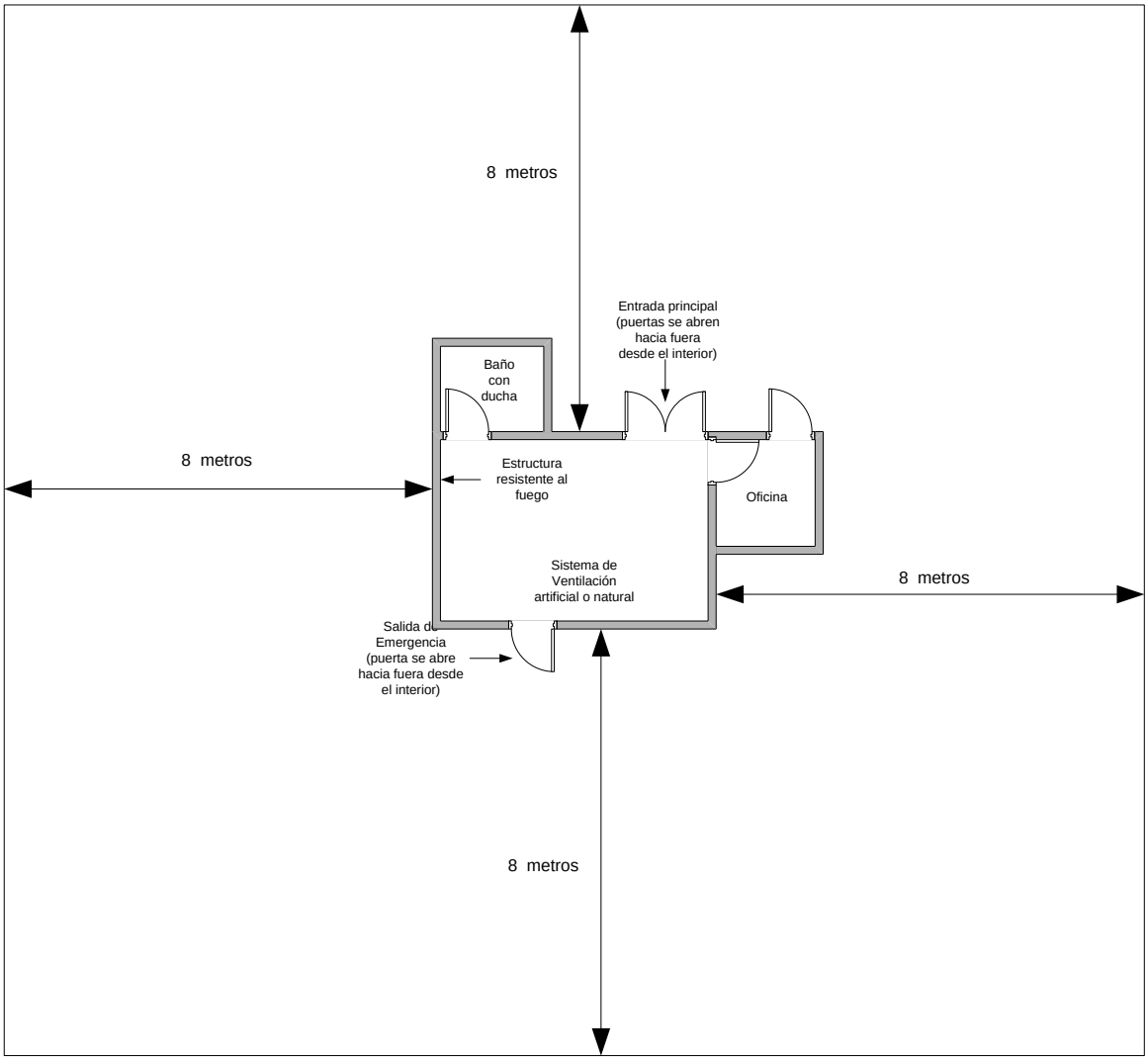
Además la bodega debe contar con inodoro, lavamanos y ducha de descontaminación en caso de que un empleado entre en contacto con un material nocivo para la salud, esta tiene un área de ***3.38 m²***.

Disposiciones Complementarias para el Almacenamiento

El Reglamento Especial menciona que debe existir un radio de 8 metros de espacio libre de desechos u otros agentes que puedan contribuir a la propagación de incendio.

Además es necesario una puerta de acceso amplia y una salida de emergencia, la estructura debe ser resistente al fuego y las paredes externas deben pintarse de color blanco para disminuir el calentamiento de estas.

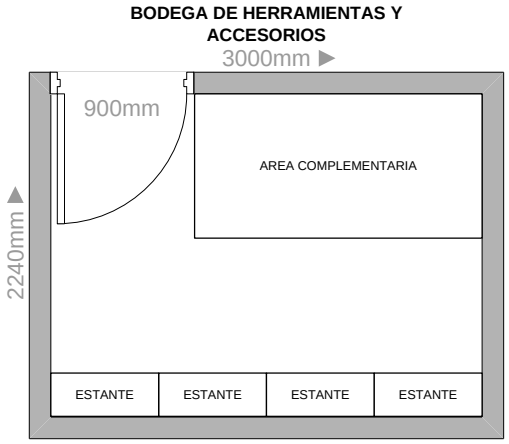
BODEGA DE MATERIAS PRIMAS



b. Bodega de Herramientas y Accesorios

En todas las fases de producción es necesario utilizar distintas herramientas que al final del día no pueden dejarse en el lugar de trabajo, además también es necesario poseer un espacio destinado al almacenamiento de accesorios como equipo de protección personal, papelería, repuestos, etc. Por este motivo resulta útil para todo taller destinar una bodega para almacenar estos artículos.

El tamaño de esta bodega dependerá en gran medida de las necesidades productivas de cada taller, el esquema de la disposición de todos los accesorios de esta bodega tomando en cuenta una medida interna de 3m x 2.24m será la siguiente:

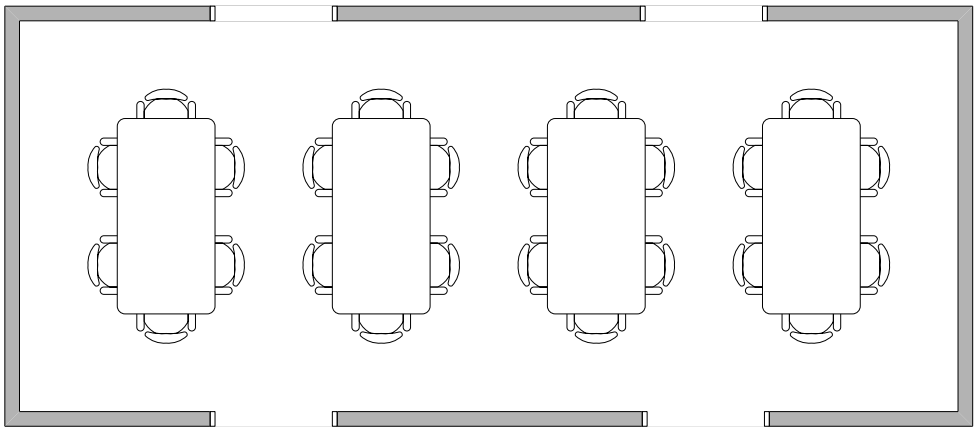


c. Control de Producción

Para que el encargado de producción pueda desempeñar una mejor sus labores, resulta necesario que posea una pequeña oficina personal. La legislación nacional no contempla en ninguno de sus apartados esta oficina, por lo cual se está en la plena libertad de diseñarla según como mejor convenga. Considerando todos los accesorios disponibles para esta oficina, el área total será de 12 m² como se esquematiza a continuación:

d. Comedor

Considerando que en la empresa tecnificada laboraran por lo menos 15 personas, resulta adecuado destinar un espacio para comedor. Con este espacio se evitar que los empleados consuman alimentos en el área de trabajo.



Como puede observarse, los accesos al comedor no poseen puertas sino más bien aberturas. Por otro lado las paredes son de 1 metro de altura con polines y techo de metal, facilitando la ventilación natural y economizando la construcción de este espacio.

e. Servicios sanitarios y vestidores

Las OSHA han establecido un número definido de excusados de acuerdo a la cantidad de empleados de una planta, estas normas se detallan a continuación:

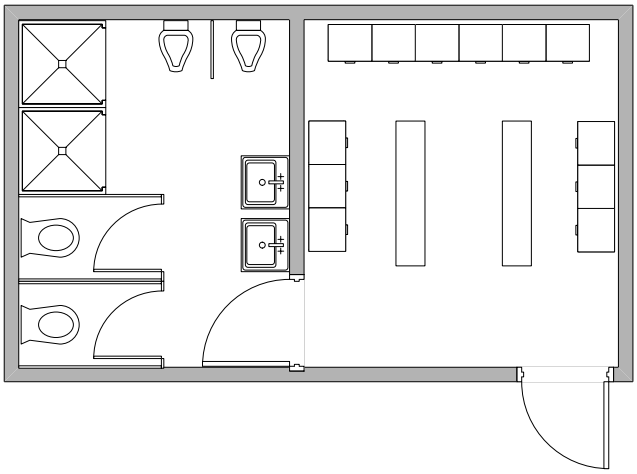
Cuadro 119: **Normas OSHA para servicios sanitarios**

Número de Empleados	Número Mínimo de excusados
1 – 15	1
16 – 35	2
36 – 55	3
56 – 80	4
81 – 110	5
111 – 150	6
Mayor de 150	Un accesorio adicional por cada 40 empleados.

Tomando en cuenta que en la empresa tecnificada laboraran por lo menos 15 personas, deben existir por lo menos 2 excusados, Por motivos de salubridad se añadirán también dos lavamanos y dos duchas.

El esquema de los servicios sanitarios se detalla a continuación:

SERVICIOS SANITARIOS Y VESTIDORES



f. Parqueo

La zona de parqueo está destinada tanto para transporte particular y liviano. Se considerara el parqueo de un automóvil liviano y 2 automóviles particulares.

g. Recibo y despacho

Está orientada a prestar espacio a los vehículos de transporte para captar materia prima y entregar producto terminado, esta área debe estar diseñada de forma que la carga y descarga de materiales sea fácil y rápida y que no represente ningún riesgo para los operarios y transportistas. Para calcular su tamaño se estima que habrá como máximo dos camiones medianos al mismo tiempo. Por otro lado los requerimientos de equipo son los siguientes:

Cuadro 120: **Requerimientos de equipo para el área de recibo y despacho**

Denominación	Características	Fotografía	Cantidad necesaria	Costo Unitario
Porta paletas	Capacidad de carga hasta 1,5t para carretillas elevadoras Accionamiento hidráulico o electromecánico		1	$2,500
Camión	Ancho: 1.8 metros Capacidad: 5 toneladas Largo: 6.7 metros		1	$7,000

h. Oficinas administrativas

El tamaño de las oficinas depende en gran medida del tamaño de la empresa, esta debe ser un área separada de las fases de fabricación. Para esta no existen restricciones para su diseño. Por motivos de ejemplificación se tomara un tamaño de 6 m x 6 m.

El área destinada para las oficinas depende de dos factores importantes; la cantidad de personal, y la cantidad de mobiliario y equipo. Partiendo de los puestos detallados en el manual de puestos de la empresa tecnificada, los requerimientos de equipo y mobiliario serán los siguientes:

Cuadro 121: **Mobiliario y equipo para las oficinas administrativas**

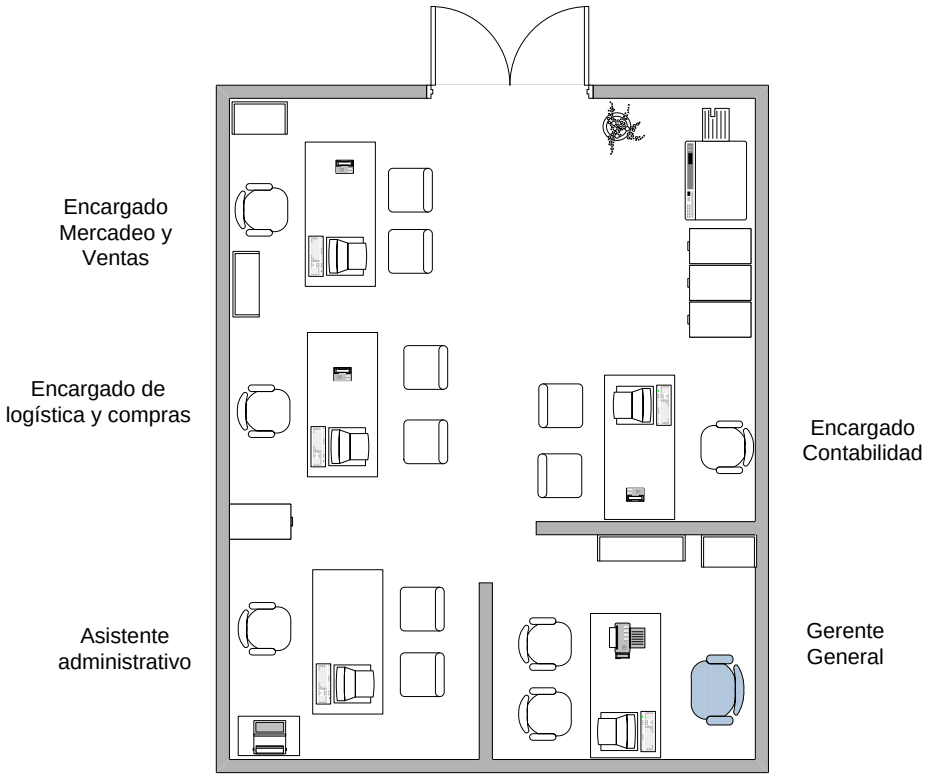
PUESTO	CANTIDAD	MOBILIARIO	ESPACIO REQUERIDO	AREA REQUERIDA	AREA CON FACTOR PASILLOS[84]
1. Gerente General	1	Escritorio	1.65x0.80	1.32	9.45
	1	Librero tipo A	1.00x0.30	0.3	
	1	Buró	0.63x0.37	0.24	
	1	Silla tipo A	0.60x0.80	0.48	
	2	Silla tipo B	0.60x0.60	0.36	
	1	Computadora	---		
	1	Impresor	---		
	1	Fax	---		
2. Asistente administrativo	1	Escritorio	1.65x0.80	1.32	11.06
	1	Mesa móvil para máquina de Escribir	0.70x0.45	0.32	
	1	Archivero	0.40x0.70	0.28	
	1	Silla tipo B	0.60x0.60	0.36	
	2	Sillas tipo C	0.50x0.50	0.25	
	1	Computadora	---		
	1	Impresora	---		
	1	Fotocopiadora	0.9x0.7	0.63	
	1	Máquina de Escribir	--		
3. Encargado Contabilidad	1	Escritorio	1.65x0.80	1.32	7.74
	1	Silla tipo B	0.60x0.60	0.36	
	2	Sillas tipo C	0.50x0.50	0.25	
	1	Computadora	---		
	1	Impresor	---		
	1	Contó metro	---		
	1	Archivero	0.40x0.70	0.28	
4. Encargado Mercadeo y Ventas[85]	1	Escritorio	1.65x0.80	1.32	9.38
	2	Librera tipo B	075x0.30	0.23	
	1	Buró	0.63x0.37	0.24	

[84] Tomando un 3.5 de factor pasillos.

[85] Para este caso, se han suprimido los ejecutivos de venta y se ha considerado solamente al encargado de mercadeo y ventas pues el taller modelo es pequeño, y lo tanto requerirá poco personal administrativo.

	1	Silla tipo B	0.60x0.60	0.36	
	2	Sillas tipo C	0.50x0.50	0.25	
	1	Computadora	---		
	1	Impresor	---		
	1	Teléfono	---		
	1	Archivero	0.40x0.70	0.28	
5. Encargado de logística y compras	1	Escritorio	1.65x0.80	1.32	7.74
	1	Archivero	0.40x0.70	0.28	
	1	Silla tipo B	0.60x0.60	0.36	
	2	Sillas tipo C	0.50x0.50	0.25	
	1	Computadora	---		
	1	Impresora	---		
	1	Teléfono	---		
AREA TOTAL					**45.37**

El esquema de la distribución de las oficinas se detalla a continuación:



INVERSION EN MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA			
DESCRIPCION	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO($)**	**COSTO TOTAL($)**
Archivero	4	$ 170	$ 680

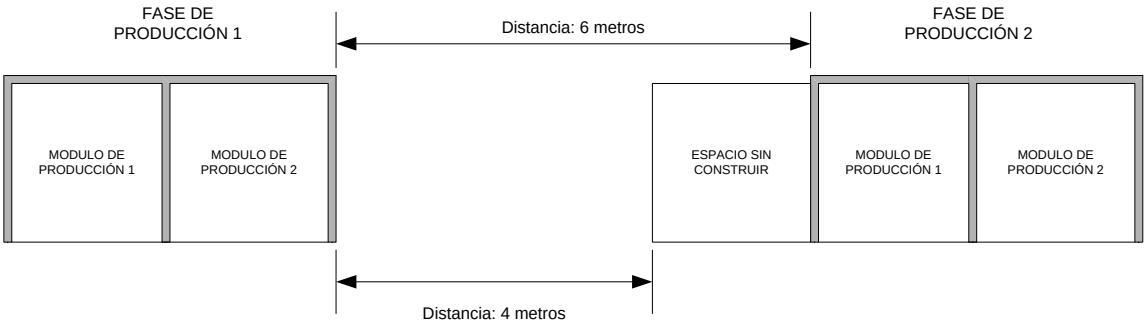
Escritorio	8	$ 225	$ 1800
Silla ejecutiva	1	$ 147	$ 147
Librera	1	$ 175	$ 175
Sillas tipo c	6	$ 25	$ 150
Modulo para computadora	1	$ 350	$ 350
Mesa móvil para máquina de escribir	1	$ 75	$ 75
Silla Secretarial	8	$ 50	$ 400
Mesa de comedor	2	$ 80	$ 160
Sillas de comedor	12	$ 13	$ 156
Mesa	1	$ 75	$ 75
Ventilador	1	$ 14	$ 14

9.4. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA PROPUESTA

Partiendo de todos los requisitos planteados anteriormente, a continuación se realiza una distribución en planta para la empresa tecnificada. Es importante mencionar que esta distribución resulta un modelo o ejemplo a seguir, pues cada empresa pirotécnica diseñara su propia distribución según la cantidad y tipo(s) de producto(s) fabricados. Así por ejemplo un taller pirotécnico dedicado únicamente a la fabricación de volcancitos y mosaicos no necesitara la fase de fabricación de derivados de pólvora (estrellas) y la fase de ensamble de espoletas, además las distancias del puesto de trabajo a los centros de concentración humana en vez de ser 30 metros, será de 15 metros.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES

Por otro lado es recomendable sobrepasar las exigencias de las distancias exigidas por la legislación debido a que a futuro un taller de una empresa puede requerir ampliaciones significativas, así por ejemplo, si de fase en fase de producción en vez de dejar 4 metros de separación, se dejan 6 metros, a futuro puede anexarse un modulo de producción de 2 x 2 metros a cualquiera de las dos fases para que la distancia de separación sea de 4 metros entre las dos fases, esto se detalla mejor en el siguiente esquema:



Como se puede observar en la figura, dejando una separación mayor de fase en fase (que la exigida por la legislación nacional) permite ampliaciones futuras que no incumplen las medidas demandadas por las autoridades respectivas

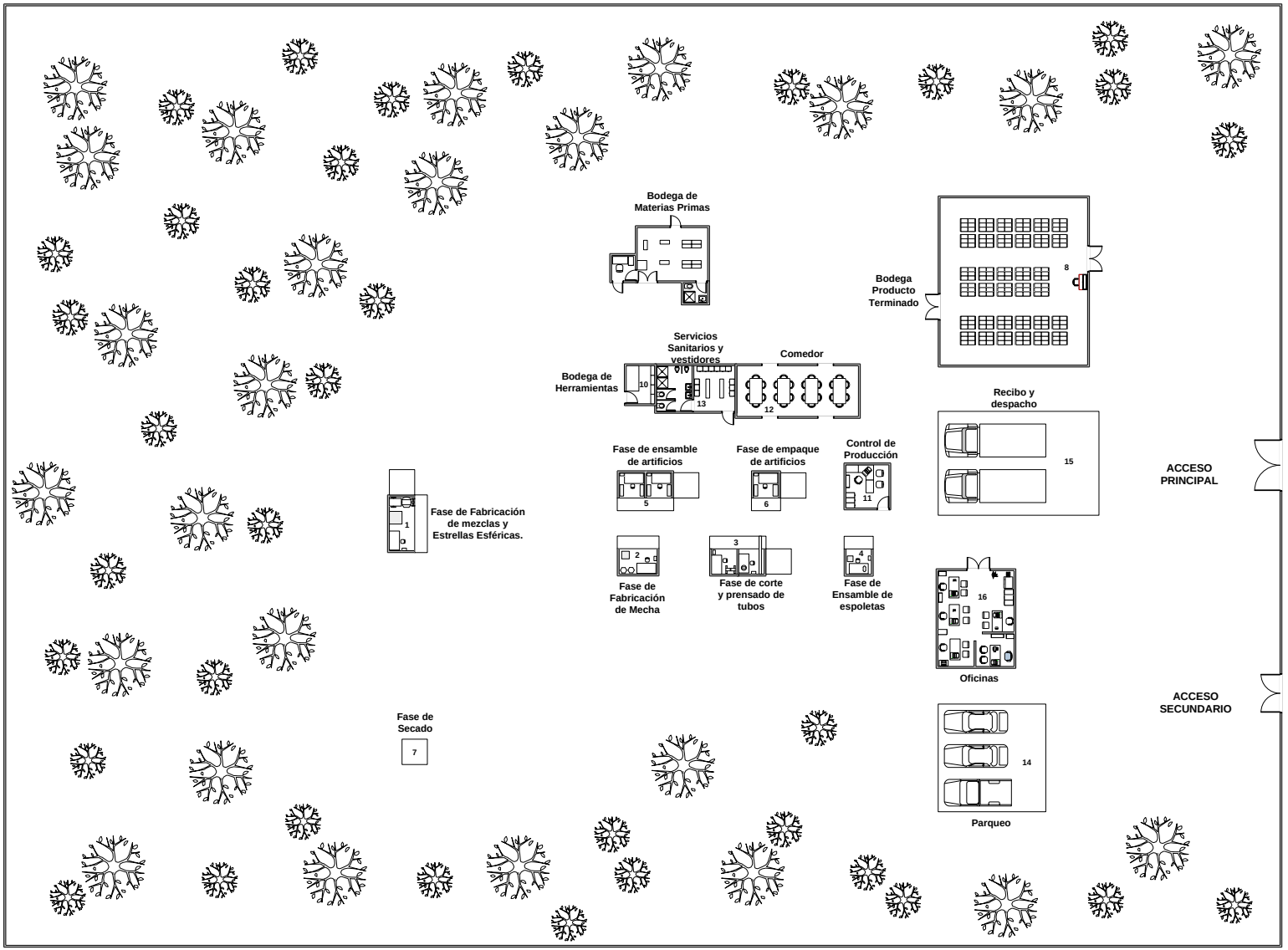
Con todos los elementos planteados anteriormente se puede hacer la distribución en planta del la empresa tecnificada.

Cuadro 122: **Resumen de Áreas de la empresa tecnificada**

Nº	**Fase Productiva**	**Área Total por fase (m²)**
1	Fase de Fabricación de mezclas y Estrellas Esféricas.	8.5
2	Fase de Fabricación de Mecha	6
3	Fase de corte y prensado de tubos	8
4	Fase de Ensamble de espoletas	4
5	Fase de Ensamble de artificios	8
6	Fase de empaque del producto	4
7	Fase de Secado	4
8	Bodega de producto Terminado	153.78
9	Bodega de Materia Prima	30.77
10	Bodega de Herramientas	6.72
11	Control de Producción	11.72
12	Comedor	38.4
13	Servicios Sanitarios y Vestidores	22.86
14	Parqueo	72.83
15	Recibo y despacho	104
16	Oficinas	45.37
TOTAL		**528.95**

Esta área es irreal puesto que el área total depende en gran medida de las distancias reglamentarias que debe guardar cada fase de fabricación o bodega, tomando dichos factores se tiene que el taller modelo debe tener un área total de ***7,400 m²***, como se detalla en la siguiente distribución física propuesta:

DISTRIBUCIÓN FÍSICA PROPUESTA



E. LOCALIZACION

1. MACROLOCALIZACIÓN

Para la localización del taller de fabricación de productos pirotécnicos, no se realizara para cada uno los posibles talleres que se puedan formar, sino que se determinara la localización a manera de ejemplo, para que se tenga una base que pueda tomarse en cuenta para los trabajadores que quieran formar una empresa tecnificada. Se realizaran propuestas acerca de las posibles ubicaciones, de tal manera que se determine la ubicación que presente mejores ventajas en cuanto a reducción de costos y aun más importante que cumpla con los requerimientos exigidos por la ley en cuanto a ubicación.

Cada una de las ubicaciones recomendadas se presenta de acuerdo a un análisis de ventajas y desventajas, a manera de ejemplo se han tomado algunos municipios del país que sean más representativos para la industria pirotécnica. Para determinar que municipios son los mejores, considerando los intereses de la empresa tecnificada. Se presenta entonces tres posibles alternativas que se describen a continuación:

1.1. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION

A continuación se presentan las posibles localizaciones en donde se proyecta la ubicación del modelo de empresa para la fabricación de productos pirotécnicos, realizando un análisis de las ventajas y desventajas que cada una de estas presentan, para realizar una posterior evaluación cualitativa por puntos. Entre las alternativas a analizar tenemos:

Municipio de Ciudad delgado

Es donde se encuentran actualmente ubicadas la mayoría de talleres pirotécnicos, aquí es donde comenzaron a asentarse los primeros artesanos pirotécnicos, y hoy el 53% de los talleres de San Salvador se encuentran ubicados en Ciudad delgado y el 26% de los talleres del país se encuentran ubicados aquí mismo (ver cuadro de distribución de en el departamento de San Salvador).

Municipio de San Salvador

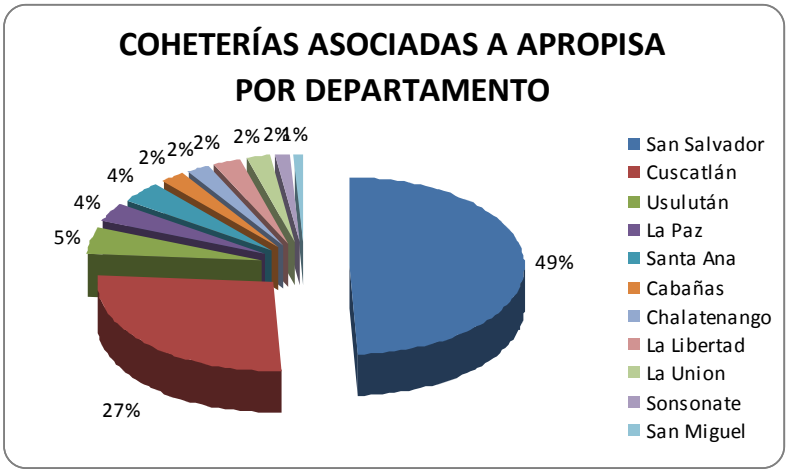
Se considera este municipio por ser la segunda zona que actualmente localiza la mayor cantidad de coheterías, además de la cantidad de población que habita la misma.

Municipio de Cojutepeque

Este municipio posee a su vez una cantidad considerable de talleres pirotécnicos ubicados en ese lugar (ver cuadro de departamentos donde se encuentran los asociados a APROPISA).

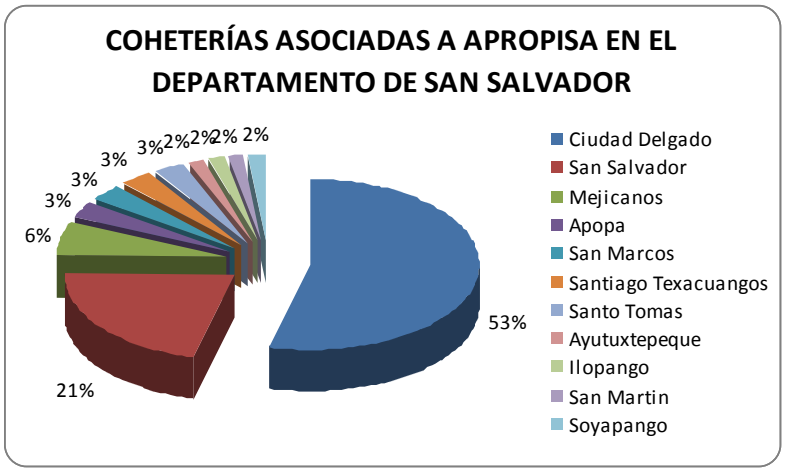
Departamentos donde se encuentran los asociados a APROPISA.

Departamento	Número
San Salvador	65
Cuscatlán	36
Usulután	6
La Paz	5
Santa Ana	5
Cabañas	3
Chalatenango	3
La Libertad	3
La Unión	3
Sonsonate	2
San Miguel	1
Total	**132**



La distribución de coheterías en el departamento de San Salvador

Municipio San Salvador	Número
Ciudad Delgado	35
San Salvador	14
Mejicanos	4
Apopa	2
San Marcos	2
Santiago Texacuangos	2
Santo Tomas	2
Ayutuxtepeque	1
Ilopango	1
San Martin	1
Soyapango	1
Total	**65**



1.2. FACTORES A CONSIDERAR PARA ANALISIS DE MUNICIPIOS

Para tomar en cuenta las consideraciones de localización anteriores, se realizará por medio de análisis para cada uno de los municipios antes mencionados, mediante las ventajas y desventajas que cada uno de estos

presenta, para realizar posteriormente una evaluación por ponderación, y así tomar la correcta decisión sobre la localización optima de la empresa tecnificada.

Los factores a considerar para el estudio de localización serán los siguientes:

1. ***Disposiciones legales:*** se analiza si existen condiciones que permitan cumplir con las distancias exigidas por la legislación nacional, este es el factor más importante en la localización de la empresa, de hecho, si no se cumpliese este factor no sería posible la ubicación de la empresa, por que las autoridades responsables no otorgarían los permisos de fabricación.
2. ***Mercado de consumo:*** se analiza su localización, costos de transporte, pérdidas de calidad, distancia que recorre producto en su distribución. Es de importancia ya que estos reflejan constituir la demanda potencial para el producto, es a través de este que se vende el producto generando los beneficios económicos que se espera con la empresa.
3. ***Mercado de abastecimiento de materias primas****:* Se analiza a su vez costos de transporte, pesos, volúmenes, estado físico, fragilidad, entre otros.
4. ***Disponibilidad y características de mano de obra:*** localización de estos, disponibilidad y estabilidad de mano de obra, niveles salariales, legislación laboral, etc.Debe de tener determinada experiencia debido a que este personal manipula material explosivo que si no se trata con cuidado puede ser muy peligroso, sin embargo podría realizarse el adiestramiento del personal y concientizar sobre la peligrosidad. Es importante manifestar que se pretende que sean los asociados los que fabriquen sus propios productos, por lo que la necesidad de personal puede ser nula.
5. ***Facilidades de transporte:*** Costos de movilizar materias primas y productos terminados (se realizaran las entregas a los consumidores en caso de no contar con el transporte adecuado para movilizar productos pirotécnicos) y la forma de transporte de los mismos. Este aspecto se refiere a la facilidad y accesibilidad de la planta, para el movimiento de materias primas, distribución de producto terminado e incluso la accesibilidad para acceder a la empresa para los trabajadores y clientes en general.
6. ***Disponibilidad de energía eléctrica:*** El servicio de energía eléctrica es de vital importancia para el buen funcionamiento de toda empresa. Este servicio servirá para utilizar los equipos de oficina necesarios en la empresa tecnificada. Y para mantener una adecuada iluminación en el área de trabajo de los talleres., de igual manera debe de verificarse que los servicios de electricidad sean constantes.
7. ***Fuentes de suministros de agua:*** El suministro de agua es de gran importancia para el funcionamiento de la empresa tecnificada por tratarse de una empresa de producción y principalmente por utilizar sustancias que son peligrosas, se necesita el aseo constante de las instalaciones y del personal de la empresa.
8. ***Servicios públicos generales:*** seguridad pública, servicios de comunicación como teléfonos. Es importante que este brinde dos aspectos importantes: que sea un lugar seguro y que haya prestaciones de servicios de comunicación y vías de acceso.

Se analizará cada uno de los factores relacionados con los municipios antes mencionados, por medio de un cuadro para cada municipio en análisis.

i. <u>Municipio de Ciudad Delgado</u>

FACTOR CONSIDERADO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Disposiciones legales		No cuenta con las condiciones exigidas por la ley.
Mercado de consumo	-Mayor cantidad de mercado de consumo. -Centro principal de distribución de todas las empresas.	existe mucha competencia

	-Precio de producto bajo.	
Mercado de abastecimiento de materias primas	-Es el municipio donde se encuentran ubicados los principales abastecedores de materias primas	Alto congestionamiento en este municipio
Disponibilidad y características de la mano de Obra	-Existencia de buses urbanos en la zona que pasa por la empresa. -Existe gran cantidad de mano de obra.	La mano de obra está conformada por muchos menores de 18 años
Facilidades de transporte	-Las calles se encuentran en buen estado.	Alto congestionamiento en este municipio
Disponibilidad de energía eléctrica	-Posee requerimientos necesarios de energía. -Costo de energía bajo en comparación a otros municipios.	
Fuentes de Suministros de Agua		-Servicio de agua poco constante.
Servicios Públicos generales	-Cuenta con cada uno de los servicios necesarios como lo son: 1. Facilidades habitacionales. 2. Vías de acceso. 3. Servicios médicos. 4. Servicios de comunicación.	Uno de los principales problemas en este sector es la seguridad, debido a los altos índices de vandalismo que presenta la zona, por lo que la seguridad aunque se presta el servicio no es suficiente.

ii. <u>Municipio de San Salvador</u>

FACTOR CONSIDERADO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Disposiciones legales		No cuenta con las condiciones exigidas por la ley.
Mercado de consumo	-Mayor cantidad de mercado de consumo. -Precio de producto bajo.	existe mucha competencia
Mercado de abastecimiento de materias primas	-Municipio cercano a donde se encuentran ubicados los principales abastecedores de materias primas	Alto congestionamiento en este municipio
Disponibilidad y características de la mano de Obra	-Existencia de buses urbanos en la zona que pasa por la empresa. -Existe gran cantidad de mano de obra.	
Facilidades de transporte	-Las calles se encuentran en buen estado. -Existencia de variedad de transporte colectivo que pasa por la zona	Alto congestionamiento en este municipio Centro altamente poblacional
Disponibilidad de energía	-Posee requerimientos necesarios de energía.	-Costo de energía alto en

eléctrica		comparación a otros municipios.
Fuentes de Suministros de Agua	-Servicio de agua constante.	
Servicios Públicos generales	-Cuenta con servicios como: Facilidades habitacionales. Servicios médicos. Servicios de comunicación. Sistemas de agua y drenaje Seguridad publica	En este sector existe vandalismo, aunque en menor escala a la de Ciudad Delgado

iii. <u>Municipio de Cojutepeque</u>

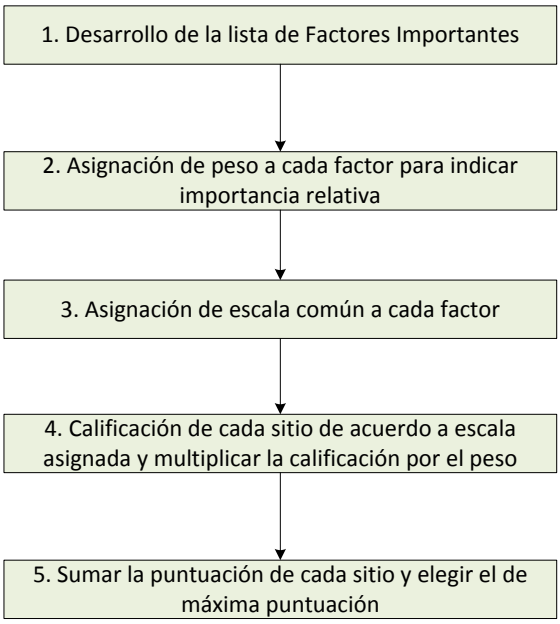
FACTOR CONSIDERADO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Disposiciones legales	Cuenta con las condiciones exigidas por la ley.	
Mercado de consumo	-Buena cantidad de mercado de consumo. -Precio de producto bajo.	
Mercado de abastecimiento de materias primas	Bajo congestionamiento en este municipio	No se encuentra cerca de los principales abastecedores
Disponibilidad y características de la mano de Obra	-Existe gran cantidad de mano de obra.	No existen muchas rutas de buses urbanos que pasen por la empresa.
Facilidades de transporte	-Las calles se encuentran en buen estado. -Vías libres de centros poblacionales	Zona sin muchas rutas de transporte público.
Disponibilidad de energía eléctrica	-Posee requerimientos necesarios de energía.	
Fuentes de Suministros de Agua	-Servicio de agua constante.	
Servicios Públicos generales	-Cuenta con servicios como: Facilidades habitacionales. Servicios médicos. Servicios de comunicación. Sistemas de agua y drenaje Seguridad publica	En este sector existe vandalismo, aunque en menor escala a la de Ciudad Delgado

Mapa de ubicación de los 3 municipios evaluados

1.3.EVALUACIÓN PARA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA

Para determinar la localización óptima de la empresa se empleara el método cualitativo por puntos. Ventajas y Desventajas, el cual consiste en la asignación de factores cuantitativos a una serie de factores que son considerados relevantes, que permite realizar una comparación cuantitativa entre las diferentes alternativas de selección, ponderando de esta manera factores de preferencia para el investigador a la hora de tomar decisiones.
La metodología a seguir se describe de la siguiente manera:

METODOLOGÍA A SEGUIR PARA EVALUAR LA MACROLOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA TECNIFICADA



Para determinar los principales factores de interés para la localización de la empresa que le permita funcionar de acuerdo a las normas exigidas por la legislación nacional se realiza el análisis individual de estos factores y a su vez un sondeo de cómo se encontraba cada uno dentro de las alternativas propuestas para la localización, estableciendo así según el análisis anterior los siguientes factores:

1. Disposiciones legales
2. Mercado de consumo
3. Mercado de abastecimiento de materias primas
4. Disponibilidad y características de la mano de Obra
5. Facilidades de transporte
6. Disponibilidad de energía eléctrica
7. Fuentes de Suministros de Agua
8. Servicios Públicos generales

Para realizar la evaluación se asignará la calificación de 1 a 5 de acuerdo a la siguiente escala:

5 = Mejor localización.
4 = Buena localización.
3 = Localización aceptable.
2 = Localización poco aceptable.
1 = Pésima localización.

FACTORES	PONDERACION	ALTERNATIVAS					
		CIUDAD DELGADO		SAN SALVADOR		COJUTEPEQUE	
		Calificación	Porcentaje	Calificación	Porcentaje	Calificación	Porcentaje
Disposiciones legales	30	1	0.30	2	0.6	5	1.5
Mercado de consumo	15	4	0.6	4	0.6	4	0.6
Mercado de abastecimiento de materias primas	10	5	0.5	4	0.4	3	0.3
Disponibilidad y características de la mano de Obra	5	3	0.15	4	0.2	4	0.2
Facilidades de transporte	10	3	0.3	3	0.3	4	0.4
Disponibilidad de energía eléctrica	5	4	0.2	4	0.2	4	0.2
Fuentes de Suministros de Agua	5	2	0.1	4	0.2	4	0.2
Servicios Públicos generales	10	2	0.2	3	0.3	4	0.4
TOTAL			**2.35**		**2.8**		**3.80**

1.4.LOCALIZACIÓN SELECCIONADA

A través del análisis anterior puede concluirse que la localización óptima para el proyecto (analizando los factores que afectan la seguridad de los trabajadores) es el municipio de Cojutepeque (ya que posee la mayor puntuación).
El segundo mejor evaluado es el municipio de San Salvador, sin embargo, a pesar de cumplir algunos requisitos, en este municipio se encuentra un gran centro poblacional que no permitiría cumplir con los requisitos de seguridad industrial
Por lo tanto, la localización será el municipio de Cojutepeque esto debido a que este municipio cuenta con los requisitos indispensables para la ubicación de la empresa, además, cuenta con un número considerable de productores pirotécnicos, mercado consumidor y se encuentra relativamente cerca del principal abastecedor de materias primas.

2. MICROLOCALIZACION

A continuación vamos a determinar una propuesta del sitio específico donde estarán ubicadas las instalaciones de la empresa, en su ubicación exacta. Para ello, se requiere conocer los requerimientos y características que debe de poseer la planta.
Para lo cual necesitaremos la siguiente información:

Área lejana a centros de concentración humana: El área donde se ubique la empresa tecnificada para la fabricación de pirotécnicos debe contar con la extensión suficiente para cumplir con las distancias mínimas exigidas por la ley.

Área requerida inicialmente y para expansiones futuras: Consiste en determinar los espacios y áreas necesarias, según cada uno de los elementos que formaran parte de las instalaciones y equipo. Este es uno de los requerimientos más importantes, porque la legislación establece distancias mínimas exigidas entre el área de producción hasta los centros de concentración humana.

Necesidades de calles para el transporte: Debe de determinarse que existan vías de accesos para el cuerpo de bomberos u otra instancia de primeros auxilios en caso que ocurra un accidente o explosión.

Consumo de agua, energía eléctrica y otros: Es importante el suministro de agua constante a la empresa debido a que en caso de incendio, se contara con el recurso del agua para apaciguar las llamas. También, la energía eléctrica es necesaria, porque el área de trabajo debe estar debidamente iluminada para evitar accidentes.
Según el análisis anterior, para la macrolocalización se eligió el municipio de Cojutepeque. En la evaluación de este Municipio resultó como mejor evaluado debido a que cuenta con los factores que le permitirán cumplir con los requisitos exigidos por la ley y de esta manera salvaguardar la vida de los trabajadores.
Se determina a continuación la ubicación exacta que podría adoptar la empresa tecnificada

La ubicación de la empresa es la siguiente:

Se realizó un sondeo del área de Cojutepeque y las zonas que los artesanos pirotécnicos consideran las más idóneas para la instalación de las coheterías y esta es: El Carmen, ubicado a tres kilómetros del centro de Cojutepeque, en el km 37 carretera panamericana.

F. ORGANIZACIÓN (SUBSISTEMA ADMINISTRACION DE COOPERATIVA)

El diseño propuesto se considera único, ya que no existe ninguno a nivel del sector pirotécnico, por lo que reflejará mucha originalidad y para ejecutarlo se deben de conocer procedimientos organizativos y funcionales, así como los aspectos legales que rigen a una asociación cooperativa.
Por lo que se propone un diseño organizacional y funcional que motive a la creación de una Empresa Tecnificada que contribuya al desarrollo económico, eleve el nivel de confianza de las instituciones en el sector y fortalezca la ayuda mutua entre los artesanos pirotécnicos lo que confirmará que la asociación sigue siendo una alternativa válida y viable para la superación de los problemas socio-económicos.

Por lo que el cooperativismo representado en la Empresa Tecnificada puede contribuir a mejorar la situación económica de la población a través de la creación de una asociación cooperativa que vendría a solucionar en parte los problemas económicos, además se pretende que ésta entidad sea útil y funcione acorde a las necesidades de los productores pirotécnicos.

El presente manual servirá de guía legal que permita y facilite su constitución acorde a lo exigido y regulado por la Ley General de Asociaciones Cooperativas y su reglamento, permitiendo con ello la ejecución del proyecto.

El diseño organizativo y funcional está conformado por los aspectos organizacionales más relevantes como lo son los manuales de organización, descripción de puestos y procedimientos, los cuales permitirán y promoverán el buen funcionamiento de las operaciones que se realicen.

El primer apartado le corresponderá al manual de organización, el cual tendrá como fin detallar la estructura de la cooperativa, señalando la jerarquía y las relaciones de autoridad y responsabilidad de los puestos.

A continuación el manual de descripción de puestos que precisa las labores, deberes, obligaciones y atribuciones asignadas a cada puesto en particular; así como los requerimientos mínimos y necesarios que cada aspirante al puesto deberá satisfacer, permitiendo con ello que las actividades se desempeñen con eficiencia.

El manual de procedimientos, que describe los procesos administrativos básicos a desarrollarse en la Tecnificada, contribuyendo así a la agilización y simplificación de las actividades dentro de la misma, colaborando con ello al aprovechamiento óptimo de los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros.

Finalmente, se presenta una guía legal que establece los pasos y fases exigidas por la Ley y Reglamento General de las Asociaciones Cooperativas como representación legal de la Empresa Tecnificada y demás leyes.

Cuadro 123: Cuadro Cuantitativo de Comparacion de Figuras Organizacionales.

TRAMITES INICIALES		
RUBRO	**SOCIEDAD PERSONAS Y CAPITAL**	**COOPERATIVA**
Capital social Mínimo.	$2,000.00	No existe un mínimo.
Inscripción Capital	5% del capital social ($100.00)	20% capital social
Inscripción Alcaldía	1% capital social ($20 mínimo) Mas impuestos $11.43	Exento impuestos municipales
Inscripción DIGESTYC	$10.00	No es necesario

Inscripción Ministerio Hacienda	$0.00	$0.00
Inscripción Registro Comercio	$142.14	No es necesario
Honorarios Profesionales[86]	$2,500	Cubiertos por el INSAFOCOOP
Inscripción Registro Nacional Cooperativas	No es necesario	$0.00
TOTAL	**$4,683.57**	**$0.00**

Fuente: elaborado con base a lo estipulado en los diversos Ordenamientos que norman la actividad de cada una de las organizaciones empresariales.

Cuadro 124: Cuadro Comparativo de Impuestos de una sociedad mercantil vs una asociacion cooperativa.

IMPUESTOS OPERACIÓN[87]		
RUBRO	**SOCIEDAD MERCANTIL**	**COOPERATIVA**
Impuestos sobre Renta	No Exento	Exento
Impuesto al Valor Agregado	No Exento	Exento
Impuestos Vialidad	No Exento	Exento
Impuestos Sobre Maquinaria y M.P	No Exento	Exento
Impuestos Fiscales	No Exento	Exento
Impuestos Municipales	No Exento	Exento
Impuestos Papel Sellado y Timbres Fiscales	No Exento	Exento
Publicación Diario Oficial	No exento	Exento
Auditoría Externa	No Exento	Exento
Pago Capacitaciones	No Exento	Exento

Entre otras ventajas que brinda el estado a las cooperativas sobre las empresas mercantiles se encuentra la detallada en el artículo 73 de la Ley General de Cooperativas, la cual establece sobre las concesiones en su *Art. 76: "El Estado y los municipios otorgarán en forma prioritaria concesiones a las Cooperativas para la explotación de recursos naturales, así como para prestar servicios públicos, e instalar y operar otros de la misma naturaleza.*
El otorgamiento de esta concesión será de acuerdo al artículo 72, inciso primero de esta ley."

Debemos tomar en cuenta que para crear cualquier modelo de empresa tecnificada, deben formalizarse bajo una personalidad jurídica distinta a la de sus asociados, por lo que se recomienda se adopte una figura jurídica y en especial, la Asociación Cooperativa, dada la naturaleza social y cuyo objetivo es el fortalecimiento de un sector y considerando también del tipo de productos a elaborar por los artesanos pirotécnicos, por ser la más reconocida tanto a nivel social y dada las facilidades de conformación, legalización y apoyo brindados por el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP) al otorgar financiamiento, apoyo en administración y

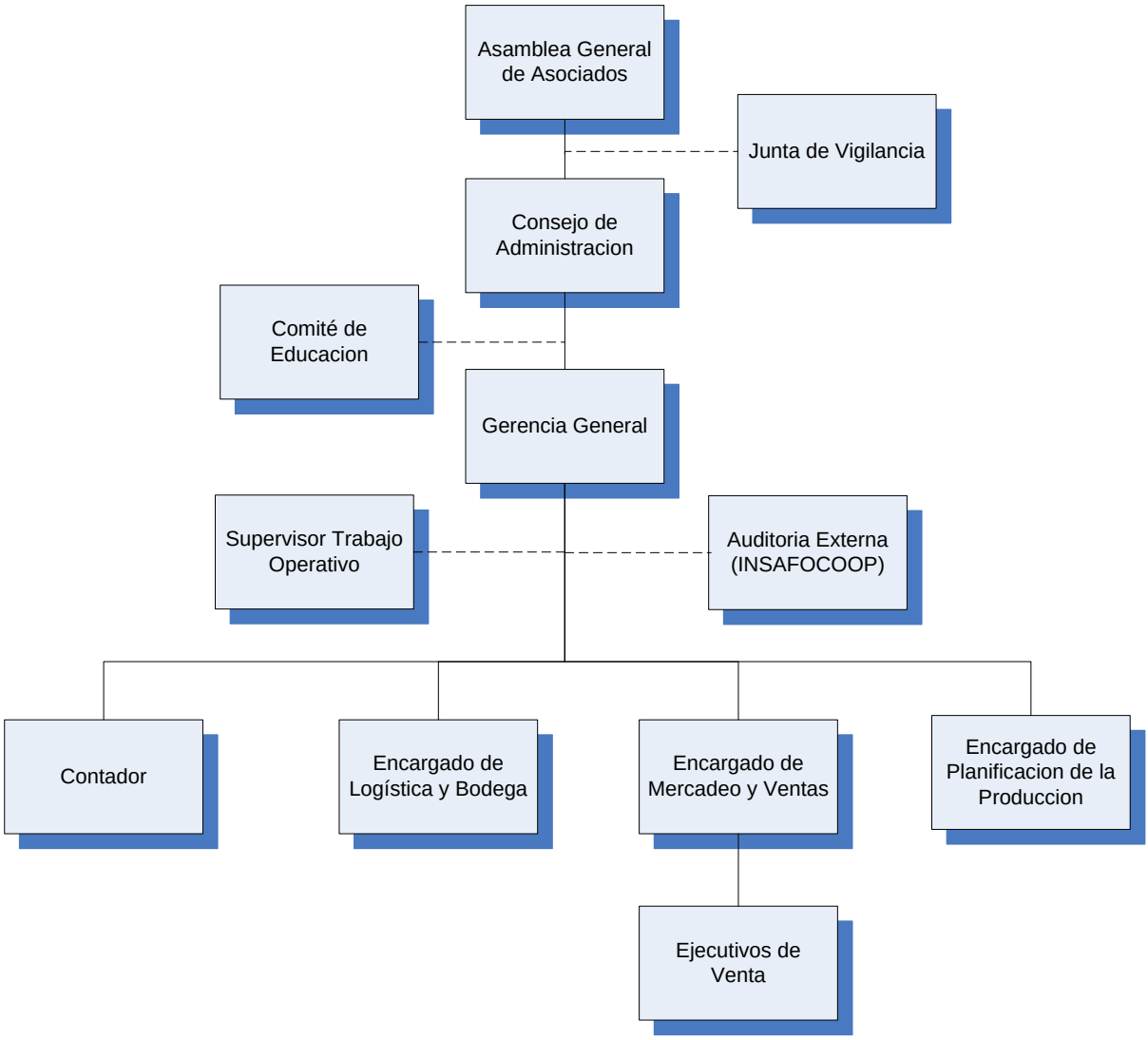
[86] Incluye los tramites de inscripción y registros, legalización de libros contables, Libros de IVA, descripción sistema contable, elaboración papelería fiscal

[87] Refiérase a los artículos 71, 72 y 74 de la Ley General de Asociaciones Cooperativas.

finanzas, fomento y desarrollo, así como la supervisión asesoría, todo esto para que pueda realizar a nombre y cuenta de los asociados las operaciones conjuntas, y que tenga la flexibilidad para la admisión de nuevos socios.

1. PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA TECNIFICADA COMO FIGURA JURIDICA DE ASOCIACION COOPERATIVA DE PIROTECNICOS.

ORGANIGRAMA EMPRESA TECNIFICADA DE PRODUCTORES PIROTÉCNICOS BASADO EN EL MODELO DE COOPERATIVA



2. MANUAL DE FUNCIONES LA ASOCIACIÓN COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS DE EL SALVADOR

ASOCIACIÓN COOPERATIVA DE
PRODUCTORES DE PIROTECNICOS DE EL SALVADOR
Manual de Organizacion y Funciones

INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene como propósito proporcionar a la Empresa Tecnificada de productores pirotécnicos, un instrumento técnico administrativo, que oriente y guíe en las funciones básicas y específicas de cada una de las unidades que la integren; además de contener los objetivos, normas para su aplicación, niveles jerárquicos y la estructura organizativa que servirá de guía para entender la organización.

NIVELES JERÁRQUICOS

Nivel de autoridad:	Asamblea general de asociados (supervisa a consejo de administración y junta de vigilancia
Nivel Intermedio:	Consejo de administración (supervisa a gerente)
Nivel de Asesoría:	Comité de educación
Nivel Operativo	Gerente (Supervisa a Depto. Compras, Depto. Contabilidad y Depto. De Mercadeo y Ventas)

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: ASAMBLEA GENERAL DE ASOCIADOS	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Todos los asociados de la Tecnificada representados en la cooperativa	**Fecha de elaboración:**
Supervisa a: Consejo de Administración	**Fecha de revisión:**

Naturaleza: Decisoria y autoridad máxima que celebra reuniones periódicamente para conocer y evaluar el funcionamiento de la Tecnificada a través de los informes presentados por los diversos organismos y unidades que la integran.

FUNCIONES

1. Emitir acuerdos y lineamientos de carácter obligatorio para todos los asociados, por ser la máxima autoridad de la cooperativa.
2. Elegir a los miembros del Consejo de Administración y Junta de Vigilancia.
3. Aprobar o denegar los puntos de agenda que presenten los diferentes organismos de la cooperativa.
4. Aprobar los objetivos y políticas del Plan General de trabajo.
5. Aprobar las normas generalesde la administración de la Empresa Tecnificada.
6. Aprobar o denegar los estados financieros e informes relacionados con la administración de la Tecnificada.
7. Autorizar la revalorización de los activos de la figura legal de cooperativa previa autorización del INSAFOCOOP.
8. Autorizar la capitalización o distribución de los intereses y excedentes correspondiente a los asociados.
9. Establecer cuantías de las aportaciones anuales u otras cuotas para fines específicos.
10. Acordar la creación y empleo de los fondos de la reserva y la adición de otras actividades a las establecidas en el acta de constitución.
11. Conocer y aprobar las modificaciones del acta de constitución y sus estatutos.
12. Establecer el sistema de votación
13. Cualquier otra función que señale la Ley General de Asociaciones Cooperativas, el reglamento y los estatutos.

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: ASAMBLEA GENERAL DE ASOCIADOS	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Todos los asociados de la Tecnificada representados en la cooperativa	**Fecha de revisión:**
Supervisa a: Consejo de Administración	**Fecha de elaboración:**

Naturaleza: Decisoria y autoridad máxima que celebra reuniones periódicamente para conocer y evaluar el funcionamiento de la Tecnificada a través de los informes presentados por los diversos organismos y unidades que la integran.

FUNCIONES

1. Emitir acuerdos y lineamientos de carácter obligatorio para todos los asociados, por ser la máxima autoridad de la cooperativa.
2. Elegir a los miembros del Consejo de Administración y Junta de Vigilancia.
3. Aprobar o denegar los puntos de agenda que presenten los diferentes organismos de la cooperativa.
4. Aprobar los objetivos y políticas del Plan General de trabajo.
5. Aprobar las normas generales de la administración de la Empresa Tecnificada.
6. Aprobar o denegar los estados financieros e informes relacionados con la administración de la Tecnificada.
7. Autorizar la revalorización de los activos de la figura legal de cooperativa previa autorización del INSAFOCOOP.
8. Autorizar la capitalización o distribución de los intereses y excedentes correspondiente a los asociados.
9. Establecer cuantías de las aportaciones anuales u otras cuotas para fines específicos.
10. Acordar la creación y empleo de los fondos de la reserva y la adición de otras actividades a las establecidas en el acta de constitución.
11. Conocer y aprobar las modificaciones del acta de constitución y sus estatutos.
12. Establecer el sistema de votación
13. Cualquier otra funciones que señale la Ley General de Asociaciones Cooperativas, el reglamento y los estatutos.

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: JUNTA DE VIGILANCIA	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Un presidente, un secretario, un vocal, dos suplentes	**Fecha de elaboración:**
Depende de: Asamblea General de Asociados	**Fecha de revisión:**
Supervisa a: Todas las unidades de la Empresa Tecnificada	

Naturaleza: Supervisora y fiscalizadora de todas las actividades de la Empresa Tecnificada, los actos de consejo de administración, de los comités y de los asociados y empleados.

FUNCIONES

1. Vigilar el estricto cumplimiento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas, su Reglamento, los estatutos, las decisiones de la Asamblea General y Órganos Directivos.
2. Conocer todas las operaciones de la Tecnificada y vigilar que se realicen con eficiencia.
3. Cuidar que la contabilidad se lleve con la debida puntualidad y corrección en los libros debidamente autorizados y que los balances se practiquen a tiempo dándolos a conocer a los integrados y al INSAFOCOOP; para ello revisara las cuentas y practicara arqueos periódicamente y de su gestión dará cuenta a la Asamblea General con las indicaciones que juzgue necesarias.
4. Examinar las actas de los órganos directivos, para verificar que los acuerdos que se toman están en concordancia con las normas y procedimientos establecidos.
5. Remitir las observaciones y recomendaciones al Consejo de Administración sobre las deficiencias encontradas en su labor de fiscalización y supervisión.
6. Presentar a la Asamblea General, un informe de sus actividades durante el año, el cual deberá ser incluido en la memoria anual de la Empresa Tecnificada.
7. Emitir dictamen sobre la memoria y estados financieros de la cooperativa.
8. Vigilar el empleo de los fondos de la cooperativa.
9. Cualesquiera otros que señale la Ley General de Cooperativas, su Reglamento, los estatutos o la Asamblea General de Asociados.

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: CONSEJO DE ADMINISTRACION	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero, un vocal.	**Fecha de elaboración:**
Depende de: Asamblea General de Asociados	
Supervisa a: Gerente	**Fecha de revisión:**
Nombrado por: Todos los miembros son nombrados por la Asamblea General de Asociados	

Naturaleza: Funcional y decisoria de las actividades, así como los acuerdos y resoluciones emanados por la Asamblea General de Asociados.

	FUNCIONES

1. Hacer del conocimiento los acuerdos y resoluciones emitidos por la Asamblea de Asociados a la Gerencia para su ejecución.
2. Decidir sobre la admisión, suspensión, inhabilitación, renuncia, exclusión y apelación de asociados.
3. Crear los Comités que sean necesarios, nombrar y remover a sus miembros con causa justificada.
4. Establecer las normas prestatarias, tales como cuantías, plazos máximos, intereses y garantías.
5. Presentar anualmente a la Asamblea General la memoria de labores, balance general, estado de ingresos y gastos y los proyectos de presupuesto anual y de pagos de intereses y de distribución de excedentes.
6. Elaborar sus planes de trabajo y someterlos a consideración de la Asamblea de asociados.
7. Nombrar y remover al Gerente, fijarle su remuneración y señalarle sus obligaciones.

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: COMITÉ DE EDUCACION	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Un presidente, un secretario, un vocal, un primer suplente.	**Fecha de elaboración:**
Depende de: Consejo de Administración	
Supervisa a: ----	**Fecha de revisión:**
Nombrado por: Todos los miembros son nombrados por el Consejo de Administración.	

Naturaleza: Educativa y capacitadora de las acciones que promueven el desarrollo de la Tecnificada y a través de la ejecución de diversos tipos de eventos, capacitaciones y la publicación de material informativo.

FUNCIONES

1. Desarrollar charlas, seminarios, actos culturales y otros eventos que estimulen en los miembros asociados y en la comunidad su participación en la cooperativa.
2. Diseñar boletines, vallas informativas, revistas y otro tipo de publicaciones para dar a conocer los beneficios que proporciona la cooperativa; así como elaborar trimestralmente revista informativa para todos los asociados.
3. Publicar la revista anual de actividades "memoria de labores" de los resultados obtenidos por la cooperativa en un período determinado.
4. Elaborar el programa anual de las actividades a desarrollar juntamente con el presupuesto del Comité.
5. Desarrollar otras actividades señaladas por el Consejo de Administración.
6. Asesorar a los asociados cuando exista interés en retirarse, llenar las formas y presentarlas al Consejo de Administración.
7. Impartir charlas sobre servicios y beneficios de la cooperativa a futuros asociados.
8. Realizar actividades que fomenten la cooperación y el sentimiento de unión entre los asociados.

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: CONSEJO DE ADMINISTRACION	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero, un vocal.	**Fecha de elaboración:**
Depende de: Asamblea General de Asociados	
Supervisa a: Gerente	**Fecha de revisión:**
Nombrado por: Todos los miembros son nombrados por la Asamblea General de Asociados	

Naturaleza: Funcional y decisoria de las actividades, así como los acuerdos y resoluciones emanados por la Asamblea General de Asociados.

FUNCIONES

1. Hacer del conocimiento los acuerdos y resoluciones emitidos por la Asamblea de Asociados a la Gerencia para su ejecución.
2. Decidir sobre la admisión, suspensión, inhabilitación, renuncia, exclusión y apelación de asociados.
3. Crear los Comités que sean necesarios, nombrar y remover a sus miembros con causa justificada.
4. Establecer las normas prestatarias, tales como cuantías, plazos máximos, intereses y garantías.
5. Presentar anualmente a la Asamblea General la memoria de labores, balance general, estado de ingresos y gastos y los proyectos de presupuesto anual y de pagos de intereses y de distribución de excedentes.
6. Elaborar sus planes de trabajo y someterlos a consideración de la Asamblea de asociados.
7. Nombrar y remover al Gerente, fijarle su remuneración y señalarle sus obligaciones

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: GERENCIA GENERAL	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Un gerente, Una Asistente.	**Fecha de elaboración:**
Depende de: Consejo de Administración	
Supervisa a: Departamento de Logística y Planificación de la Producción, Departamento de Contabilidad, Departamento Mercadeo y Ventas	**Fecha de revisión:**
Nombrado por: Consejo de Administración.	

Naturaleza: Administrativa y funcional de las actividades de acuerdo a las políticas y lineamientos emanados del Consejo de Administración y responsable de la administración y control general de la cooperativa.

FUNCIONES

14. Coordinar y supervisar las unidades bajo su cargo, para la ejecución de los planes, programas y proyecciones, con la finalidad de lograr mayor eficiencia de los recursos humanos y financieros de la Empresa Tecnificada.
15. Evaluar periódicamente los resultados obtenidos por las dependencias para la toma de decisiones.
16. Diseñar herramientas administrativas a fin de contratar al personal idóneo para nuevos puestos, o puestos existentes, previa autorización del Consejo de Administración.
17. Realizar los trámites administrativos a fin de contratara al personal idóneo para nuevos puestos, o puestos existentes, previa autorización del Consejo de Administración.
18. Transmitir los lineamientos emanados del Consejo de Administración a las unidades bajo su cargo.
19. Velar por la planeación y administración eficiente de los proyectos financieros con fondos propios o ajenos.
20. Coordinar los diferentes comités existentes en la Empresa Tecnificada.
21. Supervisar que los servicios que proporciona la cooperativa sean eficaces, agiles y oportunos.
22. Presentar ante la asamblea general el análisis de los resultados obtenidos por las operaciones de la Tecnificada.
23. Representar ante la Asamblea General y ante el Consejo de Administración el nivel operativo en que se encuentra la Tecnificada en el momento solicitado.

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Contador	**Fecha de elaboración:**
Depende de: Gerencia General	
Supervisa a: Auxiliar Contable	**Fecha de revisión:**
Nombrado por: Consejo de Administración.	

Naturaleza: Contable y financiera, con el fin de garantizar el buen uso del patrimonio y presentar estados financieros a la gerencia como herramientas necesarias para la toma de decisiones.

FUNCIONES

1. Establecer y aplicar mecanismos de control contable, con el objeto de mantener actualizado las diferentes cuentas aplicadas a la cooperativa y conocer su disponibilidad en el momento requerido.
2. Velar porque las operaciones contables sean registradas en los libros principales y legales dentro del período contemplado por la Ley y las disposiciones internas de la cooperativa.
3. Revisar y analizar las partidas, registro contable y toda la documentación utilizada para elaborar los estados financieros.
4. Resolver todos los problemas que surjan por la ejecución de las actividades realizadas en el departamento y comunicarlo a Gerencia.
5. Elaborar el plan anual del departamento.
6. Presentar en la fecha establecida y cuando la Gerencia lo solicite, los estados financieros e informes necesarios para la elaboración de la memoria de labores.
7. Realizar otras funciones que de acuerdo a la naturaleza del departamento le sean asignadas.

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASOCIACION COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS ***Manual De Funciones***	Sello

Nombre de la unidad: DEPARTAMENTO DE COMPRAS Y PLANIFICACION DE LA PRODUCCION.	**Pág.: 1 De:**
Integrado por: Encargado de Compras, Planificación y Bodeguero.	**Fecha de elaboración:**
Depende de: Gerencia General	
Supervisa a: Bodeguero	**Fecha de revisión:**
Nombrado por: Gerencia General.	

Naturaleza: Logística y planificación, el área encargada del abastecimiento de materias primas para uso de todos los miembros de la Empresa Tecnificada, así como de la administración de inventarios y existencias.

FUNCIONES

1. Establecimiento de necesidades de Compras por acuerdo de los miembros de la Tecnificada.
2. Evaluación de los proveedores más adecuados, acorde a las necesidades de los miembros de la Tecnificada y de la Tecnificada en sí, así como de servicios subcontratados.
3. Área encargada de administración las materias primas importada, la gestión de su ingreso acorde a la reglamentación nacional vigente a la fecha, así como de las compras nacionales.
4. Elaboración y seguimiento de órdenes de compra, así como seguimiento al pago de las mismas.
5. Provisión y distribución de materias primas y materiales, así como de su control y distribución hacia las los talleres solicitantes.
6. Elaboración de presupuestos de compra para la Empresa Tecnificada, así como también la asesoría en la elaboración de presupuesto para los miembros.
7. Administradores del inventario general y existencias junto con el área de bodega

Para ser llenado únicamente por la gerencia del área emisora

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

3. MANUAL DE DESCRIPCION DE PUESTOS DE LA ASOCIACIÓN COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS DE EL SALVADOR

Manual de Descripción de Puestos

INTRODUCIÓN

Este Manual, es un instrumento cuyo fin es guiar y orientar al empleado en los deberes, obligaciones y atribuciones que deberá desempeñar en su puesto de trabajo, minimizando esfuerzos y aprovechando al máximo los recursos con que se cuenta.

Las descripciones, se han Elaborado atendiendo a la unidad organizativa a la que cada puesto pertenece, autoridad y supervisión de cada uno de ellos, así como la relación que mantienen, para facilitarle al lector su búsqueda, se presentan los puestos tipos con que esta organización cuenta, así como los objetivos que este manual persigue, las normas que lo rigen y los requerimientos básicos a los que cada puesto está sujeto.

PUESTOS TIPO ADMINISTRATIVOS

1. Gerente General	5. Ejecutivos de Ventas
2. Asistente administrativo	6. Encargado de logística y compras
3. Encargado Contabilidad	7. Encargado de Producción
4. Encargado Mercadeo y Ventas	8. Operador de fabricación

LOGO	GERENTE GENERAL ***Manual De Puestos.***	Sello

Jefe Inmediato Superior: Consejo de Administración	**Pág.: 1 De:**
Supervisa a: • Jefe Logística • Jefe de Mercadeo y Ventas • Jefe de Contabilidad • Secretaria.	**Fecha de creación :** **Fecha de revisión:**

Descripción Genérica del Puesto: Planificar, dirigir y controlar las acciones encaminadas a lograr el buen funcionamiento de la Empresa Tecnificada a través del uso adecuado de los recursos humanos, materiales y financieros con que cuenta la organización.

DEBERES, OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PUESTO

1. Diseñar planes de trabajo, tomando en cuenta las políticas y estatutos acordados por el Consejo de Administración, que ayuden a optimizar los recursos tanto financieros como humanos.
2. Coordinar y supervisar las actividades desarrolladas por el personal a su cargo, evaluando periódicamente los resultados logrados y corrigiendo aquellos que no cumplieron los estándares de calidad.
3. Evaluar periódicamente los resultados financieros, informes de aperturas y cierres de cuentas de ahorro y préstamos cancelados, verificando su transparencia.
4. Informar directamente al Consejo de Administración sobre los resultados obtenidos en su gestión administrativa y propuestas técnicas con el objeto de mejorar los servicios dentro de la Tecnificada.
5. Coordinar con los comités y departamentos existentes, las actividades relacionadas con cada uno de ellos, con el propósito de lograr agilidad y eficiencia en los trámites.
6. Elaborar y revisar los presupuestos de ventas y gastos.
7. Diseñar herramientas administrativas que orienten y faciliten las actividades que se desarrollen en la Tecnificada logrando un mejor desempeño del recurso humano.
8. Reclutar, seleccionar y contratar al personal que fuere necesario.
9. Responsable de cuidar y mantener los bienes muebles de la cooperativa.
10. Cumplir con otras actividades asignadas por el Consejo de Administración y por la Junta de Vigilancia.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PUESTO

CARACTERÍSTICAS PERSONALES:

Género: Femenino o Masculino
Edad: MIN. 25 Años – MÁX. 45 Años
Experiencia: 3 años en cooperativas u organizaciones similares, de preferencia con conocimientos básicos en pirotecnia.

ESTUDIOS ACADÉMICOS:

Bachiller con experiencia en el ramo, estudiante de ingeniería industrial, administración de empresas o carreras afines.

HABILIDADES: Don de mando, buenas relaciones humanas, capacidad en análisis financiero, trabajo en equipo, conocimiento de leyes cooperativas, acostumbrado(a) a trabajar bajo presión.

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ASISTENTE ADMINISTRATIVO ***Manual De Puestos.***	Sello

Jefe Inmediato Superior: Gerente General.	**Pág.: 1 De:**
Supervisa a: -------	**Fecha de creación :** **Fecha de revisión:**

Descripción Genérica del Puesto:
Realiza todas las funciones secretariales para la gerencia y departamentos de la Empresa Tecnificada

DEBERES, OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PUESTO

1. Tomar dictado, digitar cartas, memos y otra documentación relacionada con los otros departamentos de la Tecnificada
2. Recibir y hacer llamadas telefónicas de los distintos departamentos.
3. Archivar copias de solicitudes de ingreso y retiro de asociados a la cooperativa.
4. Atención de los asociados, empleados y visitantes en general.
5. Mantener ordenada y archivada la correspondencia entregada y recibida de todos los departamentos.
6. Inventariar toda la papelería y útiles de todos los departamentos y solicitarla a los proveedores correspondientes.
7. Distribuir la papelería y útiles a los departamentos.
8. Brindar apoyo a las Asambleas Generales de asociados.
9. Cumplir con otras funciones que le sean asignadas y afines a su cargo.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PUESTO

CARACTERÍSTICAS PERSONALES:

Género: Femenino
Edad: MIN. 18 Años – MÁX. 30 Años
Experiencia: No Indispensable

ESTUDIOS ACADÉMICOS:

Bachiller Comercial o estudiante de 1º año en Administración de Empresas.

HABILIDADES: Buenas relaciones personales, habilidad en el uso de computadoras y paquetes computacionales, buena redacción y ortografía.

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ENCARGADO DE CONTABILIDAD ***Manual De Puestos.***	Sello

Jefe Inmediato Superior: Gerente General.	**Pág.: 1 De:**
Supervisa a:	**Fecha de creación :** **Fecha de revisión:**

Descripción Genérica del Puesto:

Coordinar y dirigir las funciones relacionadas con el departamento o fin de lograr un efectivo registro y control de las operaciones contables de la Empresa Tecnificada.

DEBERES, OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PUESTO

1. Velar por la correcta y oportuna aplicación de los movimientos contables dentro del periodo contemplado por la ley.
2. Preparar y elaborar los estados financieros de la cooperativa y hacerlos del conocimiento del gerente.
3. Proporcionar información y colaborar en la elaboración del presupuesto anual.
4. Recopilar y procesar información para la elaboración de informes financieros.
5. Revisar la planilla de pago del personal que labora para la cooperativa.
6. Supervisar los registros en libros de IVA, diarios y auxiliares.
7. Revisar y analizar cuentas contables a fin de determinar saldos, notificando a sus superiores.
8. Elaboración de partidas especiales de gastos, control de depreciaciones de mobiliario.
9. Revisar comprobantes que amparen los ingresos y egresos de fondos.
10. Preparar los cheques en concepto de créditos concedidos o por retiro de asociados.
11. Ejecutar todo trámite legal relacionado con lo contable previa autorización del Consejo de administración y la Gerencia.
12. Proporcionar a la Junta de Vigilancia durante sus reuniones la información necesaria y requerida.
13. Controlar la disponibilidad de fondos, efectuar remesas a los bancos, realizar conciliaciones bancarias.
14. Asignar y supervisar el trabajo al personal bajo su cargo.
15. Ejecutar otras actividades asignadas por el jefe del Dpto. y acordes a la naturaleza del puesto.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PUESTO

CARACTERÍSTICAS PERSONALES:

Género: Femenino o Masculino
Edad: MIN. 24 años – MÁX. 40 años
Experiencia: 3 años en puestos similares

ESTUDIOS ACADÉMICOS: Estudiante de Contaduría Pública.

HABILIDADES: Manejo de leyes, análisis contable-fiscal manejo de computadora, manejo de paquetes contables, capacidad para dirigir al personal, trabajo bajo presión y resultados.

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ENCARGADO DE MERCADEO Y VENTAS ***Manual De Puestos.***	Sello

Jefe Inmediato Superior: Gerente General	**Pág.: 1 De:**
Supervisa a: • Ejecutivos de Venta	**Fecha de creación :** **Fecha de revisión:**

Descripción Genérica del Puesto:

DEBERES, OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PUESTO

1. Identificar las necesidades y expectativas de los clientes reales y potenciales de la Empresa Tecnificada.
2. Fijar los precios de los productos a comercializar según el comportamiento del mercado, sus zonas y la época en que se comercializa
3. Definir las estructura de los canales por los cuales se comercializaran los productos pirotécnicos.
4. Realizar investigaciones de mercado periódicamente acorde a las fechas en que se presenta mayor auge de productos.
5. Planificación de estrategias de mercado, productos y/o servicios a ofrecer al cliente final.
6. Encargado de la elaboración del presupuesto de ventas, el cual servirá de base para el presupuesto de producción a realizar en cada uno de los miembros de la Empresa Tecnificada.
7. Crear las respectivas ofertas comerciales, planificar promociones y trasladar estas iniciativas hacia la Gerencia General.
8. Identificar los medios y canales por los cuales se realizara la promoción y publicidad de la Empresa Tecnificada.
9. Medir la efectividad de las promociones y aceptación de los productos en el mercado.
10. Establecer las políticas de distribución y entrega.
11. Supervisar el trabajo de los ejecutivos de venta en la venta en la tienda de la Tecnificada.
12. Elaborar el presupuesto de ventas anual, así como su actualización periódica.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PUESTO

CARACTERÍSTICAS PERSONALES:

Género: Femenino o Masculino
Edad: MIN. 25 años en adelante
Experiencia: 3 año en puestos similares

ESTUDIOS ACADÉMICOS: Lic. o estudiante de 4º de Administración Empresas o Mercadeo

HABILIDADES:

Extrovertido, dinámico, entusiasta, facilidad de palabra, que pueda trabajar en equipo, innovador.

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	EJECUTIVO DE VENTAS ***Manual De Puestos.***	Sello

Jefe Inmediato Superior: Gerente General.	**Pág.: 1 De:**
Supervisa a: -------	**Fecha de creación :** **Fecha de revisión:**

Descripción Genérica del Puesto:

Atender a los clientes finales de la Empresa Tecnificada, asesorando y ofreciendo los productos elaborados y comercializados por la Empresa Tecnificada.

DEBERES, OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PUESTO

1. Realizar la labor de ventas directamente y presencialmente con los clientes de la Empresa Tecnificada.
2. Realiza labor de venta en la tienda de la Empresa Tecnificada, según horarios y necesidades indicadas por el Jefe de Mercadeo y Ventas.
3. Generar, actualizar y hacer crecer su propia cartera de clientes.
4. Búsqueda de nuevos clientes.
5. Atención y retención de los clientes actuales.
6. Comunicación de información sobre los productos y servicios de la empresa.
7. Servicio al cliente, aspecto que resulta fundamental principalmente en los productos de espectáculos de luces.
8. Realizar y entregar al Gerente General el cierre de ventas quincenal
9. Comunicar telefónicamente, e-mail a los asociados que tienen pagos y/o facturas pendientes con la cooperativa.
10. Realizar labor de cobro a clientes que se les otorgue crédito.
11. Reportar periódicamente las necesidades y requerimientos de los clientes finales.
12. Ejecutar otras actividades asignadas por el jefe del Dpto. y acordes a la naturaleza del puesto.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PUESTO

CARACTERÍSTICAS PERSONALES:

Género: Femenino o Masculino
Edad: MIN. 18 años – MÁX. 30 años
Experiencia: 1 año labores de ventas

ESTUDIOS ACADÉMICOS:

Bachiller general o menor grado académico con experiencia en el área de la pirotecnia.

HABILIDADES: facilidad de expresión, habilidad para tratar con público, habilidad numérica y analítica, preferiblemente con conocimientos de pirotecnia.

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	ENCARGADO DE PLANIFICACION DE LA PRODUCCION ***Manual De Puestos.***	Sello

Jefe Inmediato Superior: Gerente General	**Pág.: 1 De:**
Supervisa a: • -----	**Fecha de creación :** **Fecha de revisión:**

Descripción Genérica del Puesto:
Responsable de planificar, preparar y evaluar la producción a realizar en la empresa, para su posterior ejecución

DEBERES, OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PUESTO

1. Realizar la planificación de compras concretarlas en el plan anual de compras, para que a partir de las tiradas previstas y los correspondientes consumos, se fijan las fechas y cantidades de materiales a adquirir.
2. Determinar las cantidades necesarias de materias primas requeridas para cada orden de fabricación.
3. Comunicar al encargado de compras las necesidades de materias primas requeridas para cada taller
4. Llevar un control de los procesos utilizados en cada taller para la elaboración de los productos.
5. Elaborar la programación de las órdenes de fabricación de todos los talleres integrados.
6. Mantener una base de datos computacional, sobre trabajos ejecutados por cada uno de los talleres integrados, grados de ejecución y programación proyectada.
11. Recibir las órdenes de fabricación que emita la Empresa Tecnificada a través del Encargado de planificación de la producción.
12. Llevar un estricto control de las materias primas recibidas, utilizadas, sobrantes de proceso, perdidas y desechadas.
13. Velar por el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad ocupacional que garanticen la seguridad de los trabajadores del taller.
14. Coordinar y supervisar las actividades desarrolladas por el personal a su cargo, evaluando periódicamente los resultados logrados y corrigiendo aquellos que no cumplieron los estándares de calidad.
15. Reclutar, seleccionar y contratar al personal que trabaje en el taller pirotécnico.
16. Velar por el cumplimiento de los estándares productivos que la Empresa Tecnificada exija para todos los talleres integrados.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PUESTO

CARACTERÍSTICAS PERSONALES:

Género: Masculino
Edad: 25 años en adelante
Experiencia: 3 año en puestos similares

ESTUDIOS ACADÉMICOS: Estudiante de Ing. Industrial o 5 años de experiencia en la gestión de la fabricación de pirotécnicos.

HABILIDADES: Capacidad de análisis y síntesis, eficacia en la toma de decisiones, liderazgo, habilidad en el manejo de conflictos y negociaciones, facilidad de expresión verbal y escrita, capacidad para la capacitación u orientación técnica.

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

LOGO	**OPERADOR DE FABRICACIÓN DE DERIVADOS DE PÓLVORA** ***Manual De Puestos.***	Sello

Jefe Inmediato Superior: Encargado del Taller.	**Pág.: 1 De:**
Supervisa a: --	**Fecha de creación :** **Fecha de revisión:**

Descripción Genérica del Puesto: Encargado del tratamiento especial de la pólvora para el proceso de generación de componentes especiales para los productos pirotécnicos usando como base Dextrina.

DEBERES, OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DEL PUESTO

1. Elaborar aquellos componentes especiales a partir de las mezclas de pólvora y composiciones pirotécnicas.
2. Mantener un estricto control de las materias primas que son utilizadas en el proceso de fabricación de derivados de pólvora.
3. Mantener limpios y ordenados los módulos de fabricación de derivados de pólvora antes, durante y al finalizar las actividades productivas.
4. Acatar todas las normas de higiene y seguridad ocupacional que le competen a dicho puesto.
5. Mantener en óptimo funcionamiento el equipo y maquinaria utilizado en el proceso.
6. Utilizar el manual para fabricación y disparo de pirotécnicos para la correcta elaboración de los componentes.
7. Acatar las indicaciones del encargado del taller y personal de apoyo de la Empresa Tecnificada.

REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL PUESTO

CARACTERÍSTICAS PERSONALES: **Género**: Masculino
Edad: MIN. 20 Años – MÁX. 55 Años
Experiencia: 3 años de trabajo en talleres pirotécnicos.

ESTUDIOS ACADÉMICOS: 3er grado mínimo o 5 años de experiencia en la fabricación de pirotécnicos.

HABILIDADES: Habilidad numérica orientada a la química aplicada, dispuesto a capacitarse constantemente, sensato.

Revisado y aprobado por:_____ Firma:_____

4. PROCESO PARA LA CONSTITUCION DE UNA ASOCIACION COOPERATIVA.

Modelo de Cooperativa aplicado a la Empresa Tecnificada.

El proceso de conformación de una cooperativa se basa sobre ciertos requisitos y procedimientos a cumplir en el INSAFOCOOP, el proceso se resume de la siguiente forma:

1. Presentar solicitud de Gestores al INSAFOCOOP.
2. Una vez recibida y analizada la solicitud, el INSAFOCOOP, Asignará un asesor técnico quien guiara a los solicitantes en el proceso de creación de la cooperativa.
3. Visita Preliminar, realizada por el asesor técnico.
4. Elaboración de Perfil del Grupo Pre cooperativo
5. Elaboración del Plan Económico.
6. Desarrollo del Curso Básico, que comprende lo siguiente:
    - HISTORIA FILOSOFICA Y DOCTRINA COOPERATIVA
    - AREA ADMINISTRATIVA
    - AREA ECONOMICA FINANCIERA
    - AREA LEGAL
1. Estudio y Elaboración del Proyecto de Estatutos
2. Solicitar al INSAFOCOOP la celebración de Asamblea de Constitución
3. Realizar la Asamblea de Constitución.
4. Entrega de Personería Jurídica.
5. Retiro de Credenciales.

Para constituirse una cooperativa debe tener 15 personas como mínimo.

Todo lo anterior se realiza en la Oficina Central de INSAFOCOOP en San Salvador o en las Oficinas Regionales.

4.1. CONFORMACION DE COMITÉ DE FUNDACION.

Para la fundación de una organización llámese asociación, los interesados incentivados por el deseo de superación personal y colectiva deben formar un comité que represente a todos los involucrados en el proyecto. Éstos a su vez deben de presentarse ante el organismo regulador correspondiente, para el caso de la cooperativa será el INSAFOCOOP con el fin de realizar lo siguiente:

a) <u>Proceso de Organización e Inscripción</u>

La organización e inscripción de una Asociación Cooperativa, se realiza en el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP); a través de los siguientes lineamientos:

i. Entrega de solicitud de gestores
ii. Recepción de solicitud en el INSAFOCOOP
iii. Traslado al Departamento de Fomento y Asistencia Técnica donde se asigna un asesor técnico, previa solicitud.
iv. Visita preliminar (Comité gestor e interesados, 15 personas como mínimo).
v. Entrega de boleta de datos generales de los interesados.
vi. El asesor técnico elabora el perfil del grupo. Y lo entrega al departamento de Fomento y Asistencia técnica u oficina regional.

vii. Entrega de estudio de viabilidad en el Departamento de Planificación e Informática. Con las nuevas modificaciones, si el estudio de viabilidad no es factible se suspende el proceso, anterior a esto el Departamento de Planificación revisaba el estudio; pero siempre se llevaban a cabo los demás pasos.

viii. Desarrollo del curso básico y evaluación en las áreas: legal, administrativo, económico-financiero, historia, filosofía y doctrina cooperativa.

ix. Estudio y elaboración del proyecto de estatutos.

x. Presentación del proyecto de estatutos al Registro Nacional de Asociaciones Cooperativas del INSAFOCOOP, para su revisión y aprobación.

xi. Solicitud para llevar a cabo la Asamblea de Constitución, para la elección del Consejo de Administración, Junta de Vigilancia y aprobación de estatutos.

xii. Evaluación general del proceso de organización del grupo donde se investigan los aspectos: organizativos, sociales, económicos y empresariales.

xiii. Paralelamente a lo anterior se nombra una comisión para que, con la asistencia del asesor, elabore el acta de constitución y seguidamente los estatutos, los cuales serán presentados en original y cuatro fotocopias al Registro Nacional de Asociaciones Cooperativas para su inscripción.

xiv. Entrega de personalidad jurídica.

xv. Extensión de credenciales a directivos, previa solicitud.

b) Esquema del estudio de viabilidad

Es una descripción importante de la naturaleza y el fin que la cooperativa a fundarse percibe para sus futuros asociados. El contenido de este estudio debe realizarse con tal precisión, evitando así cualquier obstáculo para que la asociación cooperativa no se llegue a constituir. A continuación se detallan y describen los elementos del estudio de viabilidad:

i. Introducción

Deberá de plantearse el marco legal y normativo que presenta la organización, el compromiso de solidaridad y el espíritu cooperativista.

ii. Denominación

Deberá de expresarse claramente el nombre de la futura asociación Cooperativa y sus correspondientes siglas.

iii. Ubicación

El documento deberá tener la dirección exacta de la cooperativa, de sus instalaciones operativas o lugar de sus establecimientos de producción.

iv. Estructura Social

Se deberá detallar la organización que tendrá a su cargo la dirección superior de la Cooperativa, detallando los distintos cargos que componen cada órgano social.

v. Estructura Administrativa

Contendrá los distintos cargos administrativos bajo los cuales estará la administración ejecutiva de las operaciones de la Asociación Cooperativa, tales como Gerente, contadores, secretarias, etc.

vi. Objetivos

Definir el objetivo principal y global de la organización, así como los objetivos específicos, mediante los cuales se pretende alcanzar el objetivo principal.

vii. Metas

Establecer las metas anuales que se pretenden alcanzar tanto cualitativas como cuantitativas y proyectadas para tres años y anexar un cronograma de actividades y metas que se lograrán a través de la duración del proyecto de organización.

viii. Análisis de Mercado

Se deberá tener presente dos aspectos:

- La disponibilidad de materia prima, artículos y servicios, relacionados con las operaciones que desarrollará la cooperativa.
- Demanda de los productos y servicios con los cuales desarrollará sus servicios a la Cooperativa.

ix. Análisis Técnico

Contendrá un detalle de los servicios y procesos de producción, así como de las instalaciones, materias primas y otras condiciones que sean susceptibles de análisis, según el tipo de Cooperativa que se va a organizar y los servicios que se van a prestar.

x. Análisis Financiero

- El costo total de la inversión inicial
- El capital de trabajo inicial
- Fuentes de financiamiento
- Presupuesto de caja (flujo de fondos) al menos de tres años
- Estados financieros proyectados a 3 años como mínimo
- Cálculos de rendimiento

xi. Rentabilidad Social

Será necesario describir las ganancias sociales que la cooperativa traería a la comunidad, tales como nuevos empleos, nuevas actividades, su desarrollo económico y social coherente a las políticas de desarrollo del país.

4.2. CONSTITUCION DE LA COOPERATIVA DE PRODUCTORES PIROTECNICOS.

Una vez realizados los pasos anteriores por el comité de fundación, se sigue el proceso establecido Según instructivos proporcionados por INSAFOCOOP para constituir una asociación cooperativa, como se detalla a continuación:

a) Constitución de la cooperativa por medio de Acta de Constitución, levantada en la Asamblea General Constitutiva.

Al celebrarse la Asamblea General de Constitución, los miembros levantan el Acta Constitutiva en tres ejemplares, la cual deberá ser firmada, por todos los asociados fundadores; esta acta deberá contener, según el artículo N°8 del Reglamento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas, lo siguiente:

- Lugar, fecha y hora de la celebración de la asamblea general de la constitución.
- Nombre completo, edad, profesión u oficio, domicilio de cada uno de los asociados fundadores y relación de los documentos de identidad personal respectivos, sí hay extranjeros se hará constar su nacionalidad.
- Indicación del objeto de la reunión.
- Aprobación de los estatutos e incorporación de los mismos al texto del acta.
- El número, valor nominal, monto y naturaleza de las aportaciones en que se divide el capital social.
- Forma de suscripción y pago de los aportes de cada uno de los asociados fundadores, con los que se deberá constituir el capital inicial de la asociación cooperativa.
- El valor principal de las aportaciones que se hagan en especies.
- Constancia de que se ha pagado, por lo menos, el 20% del capital suscrito por cada asociado.
- El resultado de la elección de los miembros que integrarán los órganos de administración y vigilancia.

b) Obtención de la personalidad jurídica

Mediante la inscripción del Acta de Constitución, ésta debe ser firmada por el secretario del Consejo de Administración, para luego inscribirla en el Registro Nacional de Cooperativas del INSAFOCOOP.

c) Inscrita el Acta de Constitución, se procede a la autorización del Sistema Contable y legalización de libros y hojas de contabilidad en el Departamento de Auditoria del INSAFOCOOP.

d) Posteriormente se continúa con la obtención del NIT (Número de Identificación Tributaria) en la Dirección General de Impuestos Internos (DGII), del Ministerio de Hacienda.

e) Tramitar el número de Registro de Contribuyente de IVA, en la Dirección General de Impuestos Internos.

f) Inscripción patronal en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).

g) Inscripción como establecimiento de trabajo en el Ministerio de Trabajo.

Todos los trámites de constitución de una cooperativa, deberán hacerlo los fundadores del ente en el INSAFOCOOP, y lo harán principalmente en solicitud escrita. La solicitud deberá hacer referencia de que ya se celebró la primera asamblea de constitución.

La referida solicitud deberá ser acompañada de tres copias del Acta de Constitución certificadas por el Secretario del Consejo de Administración, según lo establece el artículo 4, del Reglamento de la Ley de Asociaciones Cooperativas.

El INSAFOCOOP registrará la cooperativa, solo si no encontrase violaciones a la Ley y Reglamento de las Asociaciones Cooperativas en el acta y los estatutos, otorgándole así su reconocimiento oficial.

4.3. ELABORACION DE ESTATUTOS

Los estatutos son una normativa propia de cada cooperativa, en el cual se determinan deberes, derechos, beneficios y sanciones.

Las asociaciones cooperativas deben aprobar estatutos en la primera Asamblea General de Asociados, según el Art. 9 del Reglamento de la Ley General de las Asociaciones Cooperativas, éstos contendrán:

a. Denominación de la Asociación, que deberá ser distinta a la de cualquier otra ya registrada y llevará al principio de su denominación las palabras “ASOCIACIÓN COOPERATIVA” y al final de ella las palabras “DE RESPONSABILIDAD LIMITADA o sus siglas de “R.L.”
b. Su domicilio Legal
c. Actividad principal de la Asociación, la cual determinará su clase y tipo.
d. Requisitos para admisión, exclusión y retiro voluntario de los asociados, con expresión de sus derechos y obligaciones;
e. Capital inicial y valor de cada Certificado de Aportación.
f. Constancia de que se ha pagado, por lo menos el 20% del capital suscrito por cada asociado.
g. Forma y plazo en que se exigirá el pago del valor de las aportaciones suscritas y no pagadas.
h. Forma de Valorización de las aportaciones que se hagan en especie.
i. La forma en que el Consejo de Administración Autorizará la transferencia de los certificados de aportación entre los asociados.
j. La forma en que se presentan las aportaciones.
k. El porcentaje de los excedentes que se destinarán al fondo de la Reserva Legal, Educación, Laboral y Previsión para cuentas incobrables y otras similares.
l. La forma de constituir los fondos especiales, en su caso, e indicación de los fines a que se destinarán.
m. Los criterios y normas para la aplicación y reposición de la Reserva Legal.
n. Las bases para la distribución de los rendimientos en cada ejercicio económico.
o. Manera de convocar y requisitos para la validez de los acuerdos de las Asambleas Generales.

p. La composición del Consejo de administración y Junta de Vigilancia, elección, duración, funcionamiento, facultades y obligaciones de los mismos. Condiciones conforme a las cuales podrá revocarse la designación de sus miembros.
q. Los requisitos para la designación del gerente y sus atribuciones.
r. La forma en que deberán caucionar los directivos, gerentes, contadores y empleados que manejen fondos de las cooperativas.
s. Los requisitos para modificar los estatutos, para disolver o liquidar la Asociación Cooperativa, y para afiliarla a una Federación o Confederación.
t. La forma en que los Asociados ejercerán sus derechos y responderán por sus obligaciones.
u. Establecer los procedimientos y sanciones que se aplicarán a los asociados que causen perjuicios económicos a la Cooperativa.
v. Las demás estipulaciones que se estimen necesarias siempre que no contravengan la Ley General de Asociaciones Cooperativas, la Ley de Creación del Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo ni sus respectivos reglamentos.

4.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el plan de implementación se establecerán los requerimientos necesarios para la ejecución y puesta en marcha del proyecto cooperativo.

a. **Objetivo**

Facilitar a los interesados en llevar a cabo un proyecto cooperativo, los pasos organizacionales, funcionales y legales para la creación de una cooperativa de industrial de fabricación de pirotécnicos.

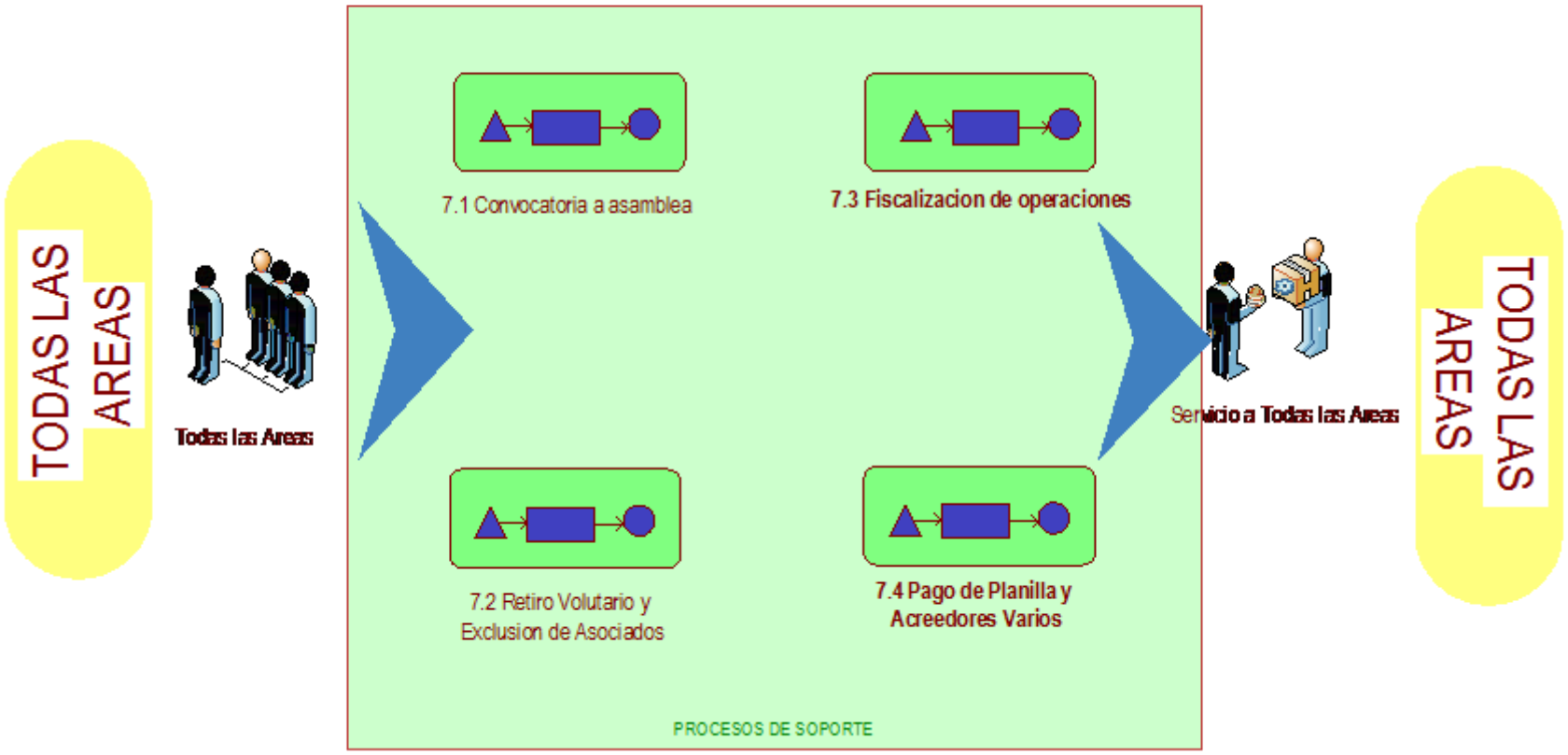
b. **Estrategias**

Dentro de la implementación del proyecto cooperativo es necesario coordinar todo tipo de acciones para el logro de los objetivos, por lo tanto algunas de las estrategias a seguir son las siguientes:

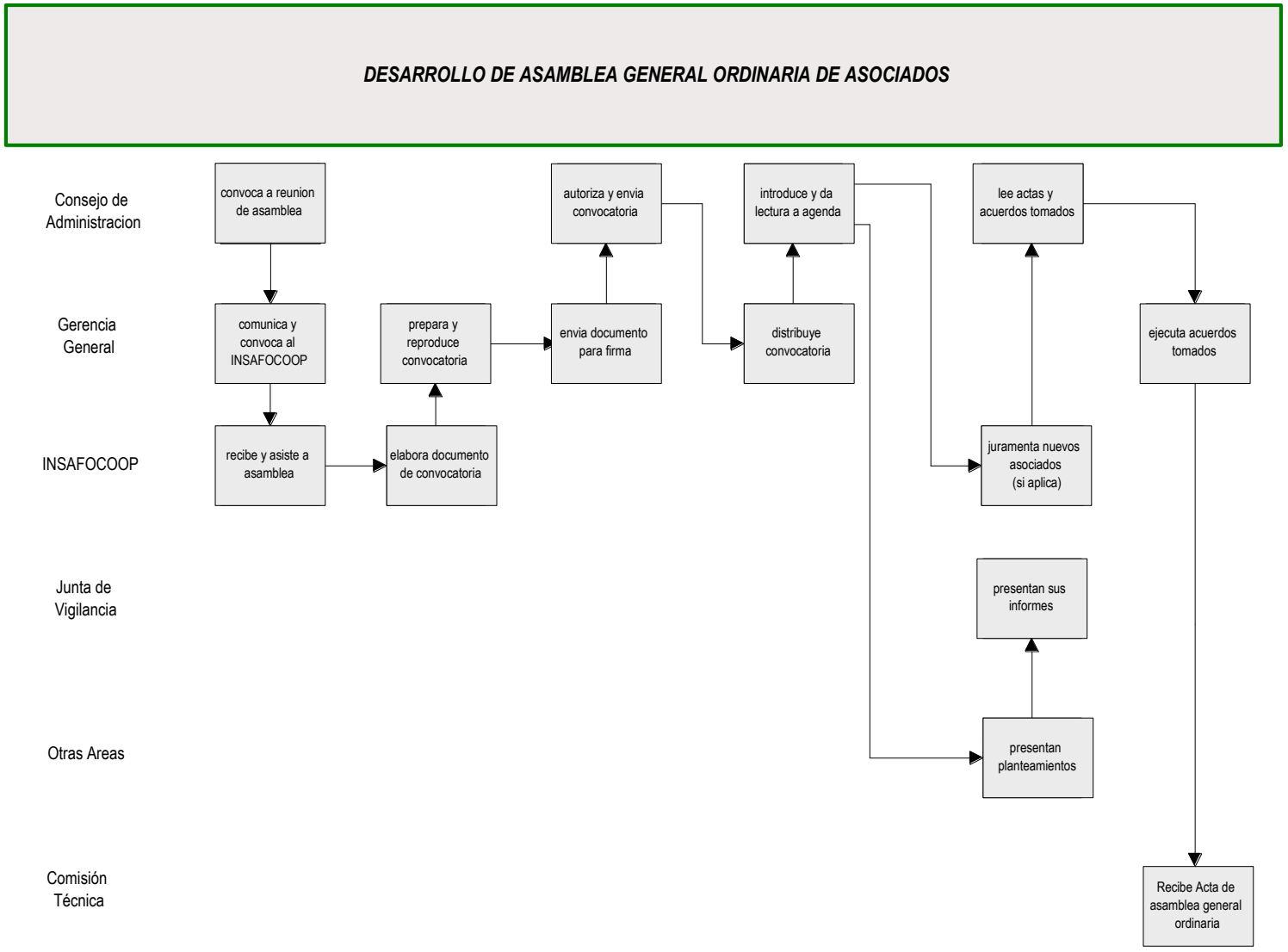
I. Promover la cultura cooperativista a fin de crear interés de participación activa en la solución de los problemas económicos de tipo académico.
II. Establecer relaciones con instituciones que brindan apoyo a las cooperativas a fin de obtener ayuda para la ejecución de programas de capacitación y desarrollo.
III. Fomentar el hábito del ahorro entre los asociados con el objeto de que la cooperativa posea una disponibilidad monetaria que contribuya a la solución de las dificultades académicas.
IV. El Consejo de Administración y la Gerencia de la cooperativa, deberá de realizar y verificar periódicamente las políticas, a fin de adecuarlas a las actividades que se realicen.
V. Llegar a formar parte de una federación de crédito, la cual defenderá sus intereses y le prestará asesoría, permitiéndole mayor solidez

4.5. PROCESOS GENERALES DE LA COOPERATIVA

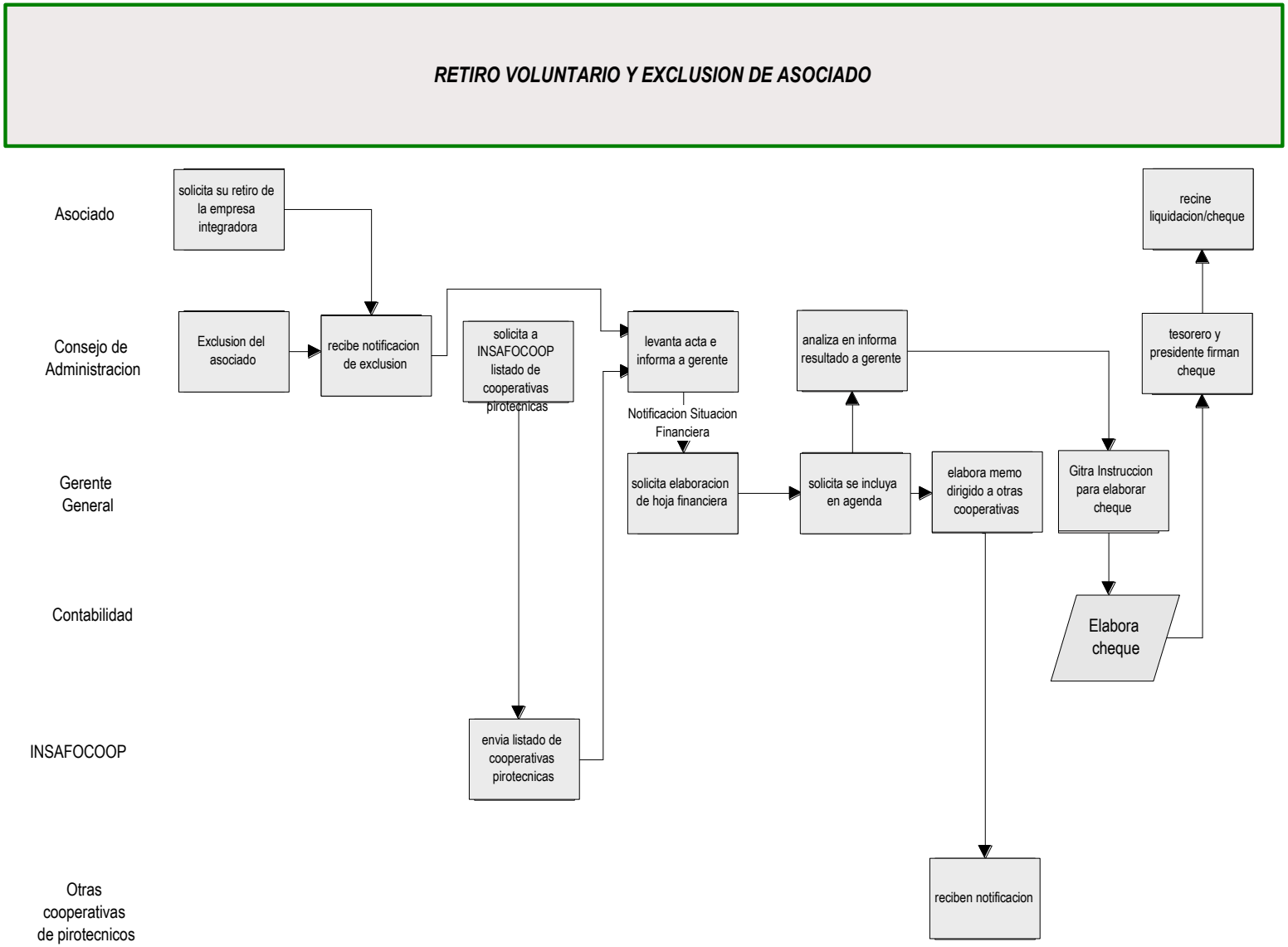
PROCESOS ADMINISTRATIVOS



a) Procedimiento Desarrollo de asamblea general ordinaria de asociados.

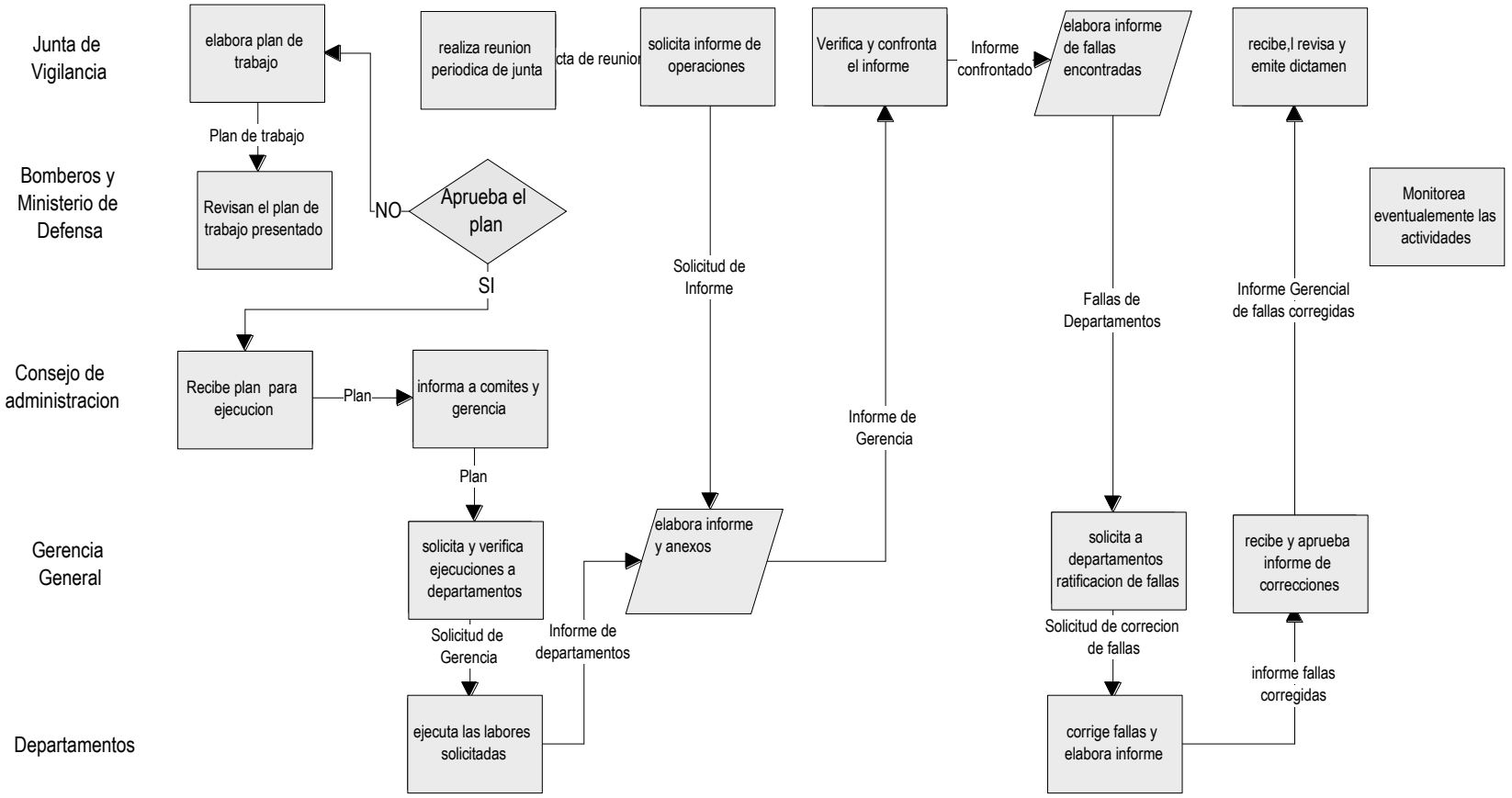


b) Procedimiento Retiro voluntario y exclusión de asociado



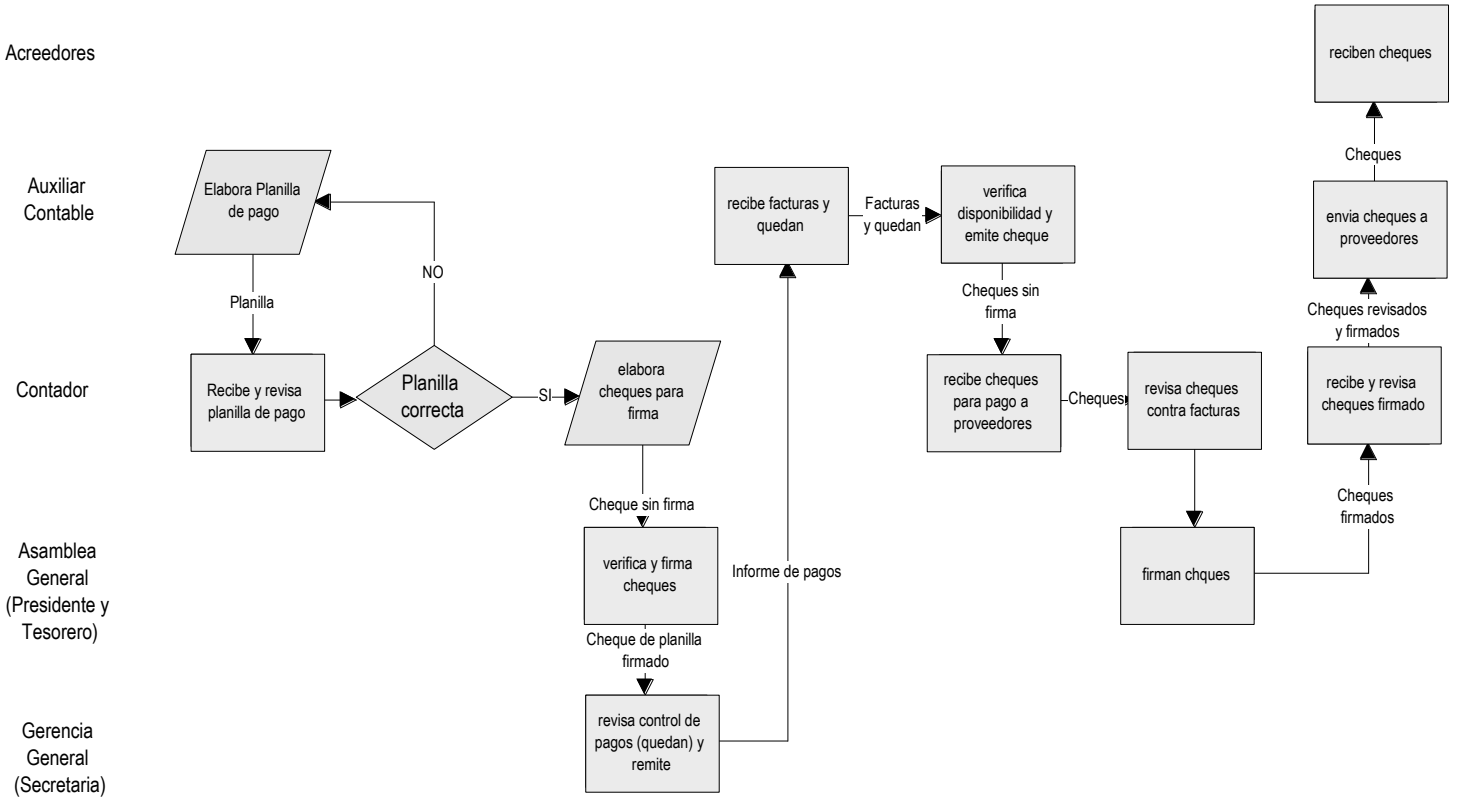
c) Procedimiento Fiscalización de operaciones.

FISCALIZACION DE OPERACIONES DE LA EMPRESA INTEGRADORA



d) Procedimiento Pago de planilla y acreedores varios

PAGO DE PLANILLA Y ACREEDORES VARIOS



G. COSTEO DEL PRODUCTO

En lo que respecta a la asignación del precio de venta de los productos pirotécnicos, en El Salvador los talleres trabajan este aspecto de una forma empírica, es decir, el costeo del producto carece de un método adecuado donde se visualicen los costos directos o indirectos, y fijos o variables.
Por ello resulta necesario proponer un método de costeo eficiente y sencillo, que pueda ser llevado a cabo fácilmente por personas con escaso nivel educativo[88].

MÉTODO DE COSTEO PROPUESTO
El método de costeo propuesto supone dividir los costos de la empresa tecnificada en dos grandes rubros: Costos Directos de Producción y Gastos Generales. Para fines de sencillez, estos deben ser analizados mensualmente.

1. GASTOS GENERALES

Los gastos generales corresponden a aquellos costos totales que no pueden ser atribuidos directamente al producto fabricado, es decir costos fijos del taller.
Estos costos pueden ser trabajados en el siguiente formulario:

FORMULARIO DE TRABAJO PARA GASTOS GENERALES POR MES

<table>
<tr><th colspan="4">SUELDOS</th><th>TOTAL</th></tr>
<tr><th>Puesto</th><th>Cantidad</th><th>Valor sueldo</th><th>Total</th><td rowspan="6">$ (5)</td></tr>
<tr><td>(1)</td><td>(2)</td><td>(3)</td><td>(4)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><th colspan="3">SERVICIOS</th><td rowspan="6">$ (11)</td></tr>
<tr><th colspan="2">Denominación</th><th>Total</th></tr>
<tr><td colspan="2">Energía Eléctrica</td><td>(6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Teléfono</td><td>(7)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Internet</td><td>(8)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Agua</td><td>(9)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Otros</td><td>(10)</td></tr>
<tr><td colspan="4">ALQUILERES</td><td>$ (12)</td></tr>
<tr><td colspan="4">TRANSPORTE</td><td>$ (13)</td></tr>
<tr><td colspan="4">EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</td><td>$ (14)</td></tr>
</table>

[88] Según los resultados de las encuestas a trabajadores de coheterías del Diagnóstico, solamente un 14% de los encuestados posee estudios a nivel de Bachillerato.

CUOTA PRESTAMOS	$ (15)
DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPO E INSTALACIONES	$ (16)
IMPREVISTOS	$ (17)
OTROS GASTOS	$ (18)
TOTAL GASTOS GENERALES	$ (19)

DESCRIPCIÓN DE FORMULARIO DE TRABAJO PARA GASTOS GENERALES POR MES

(1) Descripción de los puestos fijos del taller pirotécnico
(2) Cantidad de personas para cada uno de los puestos del taller
(3) Remuneración económica para cada apuesto fijo
(4) Resultado de multiplicar (3) x (4)
(5) Sumatoria de todas las casillas de (4)
(6) Valor de la cuota promedio de energía eléctrica pagada en el taller
(7) Valor de la cuota promedio de teléfono pagada en el taller
(8) Valor de la cuota promedio de teléfono pagada en el taller
(9) Valor de la cuota promedio de agua pagada en el taller
(10) Valor de la cuota promedio de otro servicio pagado en el taller
(11) Sumatoria de todos los servicios, (6)+(7)+(8)+(9)+(10)
(12) Valor de la cuota en concepto de alquileres.
(13) Valor de la gasolina o servicio pagado mensualmente en concepto de transporte
(14) Inversión mensual en concepto de equipo de protección personal
(15) Valor de la cuota mensual de préstamos con instituciones financieras, comerciales, etc.
(16) Valor de Amortización de la maquinaria, equipo e instalaciones que pierde valor con el tiempo.
(17) Cuota en concepto de imprevistos
(18) Otros gastos como mantenimiento, inversión en herramientas, etc.
(19) Sumatoria de todos los gastos

Los sueldos detallados en el formulario de gastos generales corresponderán únicamente a aquellas remuneraciones de empleados fijos, es decir a aquellos empleados que se les pague un sueldo constante.

2. COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos directos de producción corresponden a aquellos costos directamente atados a la cantidad de producto que se fabrique. Algunos ejemplos de estos costos son la Materia Prima, Materiales y Mano de Obra Directa (es decir sueldos de empleados que se les pague por cantidad de producto fabricado.

FORMULARIO DE TRABAJO PARA COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Descripción de Materia Prima y Materiales	Unidad de Medida	Tipo de Producto A: (1)			Tipo de Producto B:		
		Cantidad	Costo/Unid ($)	Costo Total ($)	Cantidad	Costo/Unid ($)	Costo Total ($)
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)			
Mano de Obra Directa							
(7)		(8)	(9)	(10)			
Costo Total de Materia Prima, Materiales y M.O.D.			$	(11)			
Cantidad de Producto Elaborado				(12)			
	Costo fijo/unid		$	(13)		$	
	Cantidad Producida/mes			(14)			
	Total costo variable Produc/mes		$	(15)		$	
	Precio de Venta		$	(16)		$	
	Venta Total		$	(17)		$	

DESCRIPCIÓN DE FORMULARIO DE TRABAJO PARA COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

(1) Producto que se desea costear
(2) Descripción de las materias primas necesarias para elaborar una cantidad de producto definida en (12)
(3) Unidad de manejo de la materia prima o material utilizado.
(4) Cantidad de materias primas necesarias para elaborar una cantidad de producto definida en (12)
(5) Costo unitario de la unidad de manejo (3) de la materia prima o material utilizado
(6) Costo total de la materia prima o material, resultado de (4) x (5)
(7) Descripción de la Mano de obra directa, llenar únicamente si a los empleados se les paga por obra.
(8) Cantidad de productos elaborados por la MOD detallada en el (7)
(9) Costo Unitario del producto elaborado por la MOD
(10) Costo total de la MOD, resultado de (8) x (9)
(11) Sumatoria de los costos totales e materia prima, materiales (6) y MOD (10)
(12) Cantidad de producto elaborado con las materias primas, materiales y MOD utilizada
(13) Costo fino unitario, resultado de dividir (11) entre (12)
(14) Cantidad de productos elaborado en el mes
(15) Costo variable total del producto, resultado de (13) x (14)
(16) Precio de venta del producto
(17) Venta total, resultado de (14) x (16)

Por lo general muchos talleres pagan a sus empleados en base a la cantidad de producto fabricado en vez de pagarles un salario fijo, este aspecto debe considerarse muy bien al momento de llenar los formularios.

3. UTILIDAD DE LA EMPRESA

Una vez que se determinan los costos directos de producción y los gastos generales, es necesario llenar el siguiente formulario para determinación de los costos totales, y a partir de esto fijar un margen de utilidad para la empresa:

FORMULARIO DE TRABAJO PARA MARGEN DE GANANCIA

Denominación	Producto A	Producto B
Costo Fijo Unitario	(1)	
Cantidad Mensual Producida	(2)	
Total costo variable Unid/mes	(3)	
TOTAL DE COSTO VARIABLE/MES	(4)	
Margen de Costo con relación al total	(5)	
TOTAL DE GASTOS GENERALES	(6)	
TOTAL DE GASTOS DEL TALLER	(7)	
MARGEN DE GANANCIA	(8)	
INGRESOS DE LA EMPRESA POR PRODUCTO	(9)	
PRECIO DEL PRODUCTO	(10)	
TOTAL DE GANANCIA	(11)	
UTILIDAD DE LA EMPRESA	(12)	

DESCRIPCIÓN DE FORMULARIO DE TRABAJO PARA MARGEN DE GANANCIA

(1) Costo fijo Unitario determinado por medio del *Formulario de trabajo para costos directos de producción*.
(2) Cantidad mensual de productos fabricados por tipo de producto.
(3) Resultado de multiplicar (1) x (2).
(4) Sumatoria de los totales de los costos variables Unid/mes, correspondientes a las celdas de (3).
(5) Resultado de (3) / (4).
(6) Gastos Generales obtenidos del *"Formulario de trabajo para gastos generales por mes".*
(7) Sumatoria de las casillas (4) y (7)
(8) Margen de ganancia asignado a cada producto
(9) Resultado de realizar la operación de (7) x (5) x [(100%) + (8)]
(10) Resultado de realizar la operación de (9) / (2)
(11) Sumatoria del las casillas (9)
(12) Diferencia de (11) – (7)

Este sencillo método permitirá determinar el precio que debe tener un producto pirotécnico, a fin de que genere utilidad para el mismo.
Así por ejemplo, si la utilidad es negativa, es necesario que el precio del producto sea aumentado a fin de generar una utilidad positiva.

4. EJEMPLO PRÁCTICO

Un ejemplo de cómo llenar los formularios en base a la producción de carcasas esféricas se detalla a continuación:

FORMULARIO DE TRABAJO PARA COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Descripción de Materia Prima y Materiales	**Unidad de Medida**	Producto A: CARCASAS ESFERICAS			Producto B: CARCASAS RECTANGULARES		
		Cantidad	Costo/Unid ($)	Costo Total ($)	Cantidad	Costo/Unid ($)	Costo Total ($)
Nitrato de potasio	Kg	7.75	3.75	29.05	2.58	3.75	9.68
Clorato de Potasio	Kg	0.74	8.50	6.25	0.25	8.50	2.08
Aluminio en polvo	Kg	1.35	6.15	8.29	0.45	6.15	2.76
Magnesio	Kg	1.17	11.73	13.78	0.39	11.73	4.59
Flor de azufre	Kg	0.25	21.03	5.30	0.08	21.03	1.77
Titanio granulado	Kg	0.65	11.50	7.50	0.22	11.50	2.50
Carbón vegetal	Kg	0.49	1.50	0.74	0.16	1.50	0.25
Dextrina	Kg	0.73	21.48	15.74	0.24	21.48	5.25
Goma Laca en polvo	Kg	0.39	51.76	20.19	0.13	51.76	6.73
Carbonato de estroncio	Kg	0.12	11.74	1.42	0.04	11.74	0.47
Antimonio.	Kg	1.82	17.67	32.22	0.61	17.67	10.74
Envases	Unidad	144.00	0.10	14.40	48.00	0.10	4.80
Vasos	Unidad	144.00	0.05	7.20	48.00	0.05	2.40
Tubo PVC	Metros	2.84	1.25	3.54	0.95	1.25	1.18

Cemento (bolsa 42.5 kg)	Bolsa	0.05	4.45	0.23	0.02	4.45	0.08
Papel Empaque	Pliego	24.00	0.08	1.92	8.00	0.08	0.64
Papel Glasín	Pliego	18.00	0.04	0.72	6.00	0.04	0.24
Cordel de Algodón (carrizo de 200 metros)	Carrizo	0.43	1.00	0.43	0.14	1.00	0.14
Pegamento (cola banca 100 ml)	Unidad	2.25	2.75	6.19	0.75	2.75	2.06
Etiquetas	Unidad	144.00	0.04	5.76	48.00	0.04	1.92
Tubo para carcasas	Unidad	48.00	0.02	0.96	16.00	0.02	0.32
Bases para tubos	Unidad	48.00	0.05	2.40	16.00	0.05	0.80
Cajas individuales	Unidad	48.00	0.10	4.80	16.00	0.10	1.60
Cajas de cartón corrugado	Unidad	4.50	0.30	1.35	1.50	0.30	0.45
Mano de Obra Directa							
Costo Total de Materia Prima, Materiales y M.O.D.			$	190.37		$	63.46
Cantidad de Producto Elaborado				142			47
		Costo fijo/unid	$	1.34		$	1.35
		Cantidad Producida/mes		3286			1095
		Total costo variable Produc/mes	$	4,405.41		$	1,478.43
		Precio de Venta	$			$	
		Total de Ingresos por Venta	$			$	

FORMULARIO DE TRABAJO PARA GASTOS GENERALES POR MES

SUELDOS				**TOTAL**
Puesto	**Cantidad**	**Valor sueldo**	**Total**	
Operadores	9	200	1,800	$3,600
Encargado del Taller	1	300	300	
Contador	1	300	300	
Mercadeo y Ventas	1	300	300	
Logística y compras	1	300	300	
Asistente	1	200	200	
Gerente	1	400	400	
SERVICIOS				$800
Denominación		**Total**		
Energía Eléctrica		300		
Teléfono		250		
Internet		30		
Agua		120		
Otros		100		
ALQUILERES				$100
TRANSPORTE				$300

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	$100
CUOTA PRESTAMOS	$1,000
IMPREVISTOS	$1,000
OTROS GASTOS	-
TOTAL GASTOS GENERALES	**$6,900**

FORMULARIO DE TRABAJO PARA MARGEN DE GANANCIA

Denominación	Producto A	Producto B
Costo Fijo Unitario	$1.34	$1.35
Cantidad Mensual Producida	3,286	1,095
Total costo variable Unid/mes	$4,405.41	$1,478.43
TOTAL DE COSTO VARIABLE/MES	**$5,883.84**	
Margen de Costo con relación al total	75%	25%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	$6,900	
TOTAL DE GASTOS DEL TALLER	**$12,783.84**	
MARGEN DE GANANCIA	15%	15%
INGRESOS DE LA EMPRESA POR PRODUCTO	$11,026.06	$3,675.35
PRECIO DEL PRODUCTO	$3.35	$3.35
TOTAL DE GANANCIA	**$14,701.41**	
UTILIDAD DE LA EMPRESA	**$1,917.57**	

Como se puede apreciar en el ejemplo, con un margen de costo de 15% se obtendrá un precio de venta de $3.35 por carcasa, de esta forma se tendrá una utilidad positiva de $,1917.57. Es importante mencionar que este método de costeo no será utilizado en la siguiente etapa del proyecto (Etapa Económica Financiera), puesto que este método corresponde a una propuesta para que los talleres puedan fijar los precios de venta de los productos que fabrican.

5. INFORMACION FINANCIERA

Todo sistema de contabilidad tiene como finalidad proporcionar información a los encargados de dirigir la Cooperativa.

Los Estados financieros deben prepararse y presentarse de manera que puedan ser útiles a los directivos, administradores y a los jefes de departamentos. Tanto los directivos como los administradores son responsables de la dirección de la Cooperativa en su totalidad, la cual comprende la administración y las finanzas; y por tanto necesitan información general que les permita tomar decisiones acertadas sobre el destino de la Cooperativa, en cambio los Jefes de Departamento, solo son responsables de una sección o de una actividad parcial y por lo tanto, demandan información que pueda ser utilizada específicamente en el departamento que tienen a su cargo.

Los principales Estados Financieros que son preparados y presentados en las Cooperativas son:

1. El Estado de Resultados,

2. El Balance General,
3. El Estado de Cambios en la Posición Financiera,
4. El Estado de Flujos de Efectivo y Las Notas a los Estados Financieros.

Estado de Resultados

Se puede definir que el Estado de Resultado es "el informe financiero sobre los resultados de la gestión de una Cooperativa durante un período determinado; además muestra los excedentes obtenidos o la pérdida sufrida por la entidad durante un ciclo económico, mediante la comparación de los ingresos de Operación efectuados y los costos y gastos incurridos en dicho período".

El Estado de Resultados establece la diferencia resultante de comparar los ingresos y gastos contables. A esta diferencia se le denomina "Resultado", y puede ser negativo ó positivo. Si el resultado es positivo significa que los ingresos superaron a los egresos, en cuyo caso la Cooperativa ha obtenido utilidades; en caso contrario, cuando los egresos han sido mayores que los ingresos, la Cooperativa ha sufrido pérdidas.

Balance General

El Balance General podría definirse como "el informe que presenta la situación financiera de la entidad a una fecha determinada; es decir, presenta en forma detallada todos los bienes y derechos que ésta posee y todas sus obligaciones o deudas, tanto con personas ajenas a ella como con sus mismos asociados".

Un Balance General, entonces, no es más que un listado de los activos y pasivos de una Cooperativa, apropiadamente agrupados y valuados. Este Estado no muestra si la entidad está ganando ó perdiendo dinero; muestra solamente como en una fotografía sus recursos financieros en una fecha específica.

Estado de Flujo de Efectivo

Este es un informe que muestra todas las entradas y salidas de efectivo que han tenido lugar en un período determinado, con el fin de establecer el saldo final de efectivo, el cual es muy importante para evaluar la liquidez de una Cooperativa. Es un estado básico que proporciona información relativa a la situación financiera de una entidad, y cuyo cálculo se hace por medio de una operación algebraica consistente en restar todas las salidas de efectivo del total de las entradas de efectivo del período para el cual se formula dicho estado.

Las entradas de efectivo están constituidas por todos aquellos ingresos que se obtienen de transacciones tales como:

- aportaciones
- recuperación de prestamos
- aportaciones de los socios
- otros ingresos adicionales que la Cooperativa percibe.

Las salidas de efectivo son todos aquellos desembolsos originados por transacciones como las siguientes:

- Colocación de préstamos
- retiro de aportaciones por parte de los asociados
- y otros egresos en efectivo en que incurre una cooperativa, etc.

El flujo de efectivo generado por las operaciones se calcula tomando como punto de partida el resultado neto del ejercicio, que aparece en el Estado de Ingresos y gastos; a él se le suman los importes de todas aquellas partidas que no representaron un desembolso real de efectivo, tales como la depreciación y amortización, la estimación de cuentas de dudosa recuperación, etc.

El flujo de efectivo generado por financiamiento así como las otras fuentes de efectivo, están constituidas por todas aquellas partidas que produjeron un flujo real de efectivo, como por ejemplo: Los créditos recibidos a corto y a largo plazo, siempre y cuando sean diferentes a los relacionados con la operación de la Cooperativa, los retiros de asociados (pago de aportaciones), los préstamos recibidos, Ingresos de Asociados (Aportaciones recibidas), etc.
Como flujo de efectivo por inversiones y otras aplicaciones de efectivo deben clasificarse todos aquellos conceptos distintos de los de operación, que hayan ocasionado un desembolso real de efectivo, tales como: la adquisición y construcción de inmuebles, la compra de maquinaria y equipo, los excedentes pagados en efectivo etc.

6. NORMAS INTERNACIONALES DE INFORMACIÓN FINANCIERA NIIF APLICABLES AL SECTOR COOPERATIVO

- NIC No- NOMBRE DE LA NIC SIC RELACIONADA
- NIC 1 Presentación de Estados Financieros SIC -18, 27,29
- NIC 2 Inventarios SIC-1
- NIC 7 Estados de flujo de Efectivo
- NIC 8 Políticas contables, cambios en las estimaciones contables y errores
- NIC 10 Hechos ocurridos Después de la Fecha del Balance
- NIC 11 Contratos de construcción
- NIC 12 Impuesto a las Ganancias SIC- 21,25
- NIC 14 Información Financiera por Segmentos
- NIC 16 Propiedades, Planta y equipo SIC- 14,23
- NIC 17 Arrendamientos SIC- 15,27
- NIC 18 Ingresos Ordinarios SIC -27,31
- NIC 19 Beneficio a los empleados
- NIC 20 Contabilización de las subvenciones del Gobierno e Información a Revelar sobre ayuda Gubernamental. SIC 10
- NIC 21 Efecto en las variaciones en las tasas de cambio de la moneda extranjera SIC- 7, 11,19, 30
- NIC 22 Combinación de Negocios
- NIC 23 Costos por Intereses C- 2
- NIC 30 Información a Revelar en los Estados Financieros de los Bancos e Instituciones Financieras similares
- NIC 33 Ganancia por acción SIC- 24
- NIC 34 Información Financiera Intermedia
- NIC 36 Deterioro del valor de los Activos
- NIC 37 Provisiones Activos contingentes y pasivos Contingentes.
- NIC 38 Activos intangibles SIC- 32
- NIC 40 Propiedad de inversión
- NIIF 1 Aplicación por primera vez de las normas internacionales de información financiera

7. CATALOGO DE CUENTAS

El Catálogo ó Plan de Cuentas, en su forma más simple, no en mas que un listado de códigos y nombre de las cuentas que utilizará el sistema de contabilidad para registrar las diferentes operaciones realizadas por una

entidad, entiéndase, por cuestión de orden, que no deberán utilizarse más cuentas de las que figuran en el listado y éste debe modificarse cada vez que las necesidades de la empresa lo demande o por exigencias de ley que en materia contable puedan surgir.

El Catálogo de Cuentas puede considerarse como la estructura básica de los sistemas de contabilidad; sin embargo, es solamente un medio y no un fin por sí mismo. Además, en la elaboración e implementación de un catálogo de cuentas juega papel importante la experiencia y los conocimientos técnicos que debe poseer el profesional a quien se le asigna esta actividad, ya que debe tener presente que el objetivo no solamente es el de contar con una clasificación adecuada de las cuentas que se utilizarán para registrar las operaciones registradas, si no también que cumpla con otras funciones tales como las siguientes:

- Facilitar la preparación de los informes y estados financieros.
- Permitir una comparación útil entre períodos y con las cifras que presentan otras compañías.
- Disponer de las cuentas necesarias para la presentación directa y adecuada de los activos, pasivos, ingresos, costos, gastos y cuentas de orden.
- Permitir una clara identificación de su contenido, para efectos de análisis y de control.

PRINCIPALES CUENTAS APLICABLES A LAS COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN

A continuación presentamos las principales cuentas contables aplicables a la empresa tecnificada que adoptara el modelo organizativo de cooperativa de producción:

ESQUEMA DETALLADO DEL CATALOGO DE CUENTAS PROPUESTO

1. ACTIVO
11. ACTIVO CORRIENTE
11.01. EFECTIVO Y EQUIVALENTES
11.01.01 Caja General
11.01.01.01 Matriz
11.01.01.02 Sucursal uno
11.01.01.03 a .99 (abrir subcuenta por cada sucursal)
11.01.02 Caja Chica
11.01.02.01 Matriz
11.01.02.02 Sucursal Uno
11.01.02.03 a. 99 (abrir subcuenta por cada sucursal)
11.01.03 Numerario en Reserva
11.01.03.01 Moneda Nacional
11.01.03.01.01 Reserva en Billetes
11.01.03.01.02 Reserva en Moneda
11.01.03.02 Moneda Extranjera
11.01.04 Depósitos en Bancos Locales
11.01.04.01 Banco Agrícola
11.01.04.01.01 Cuenta Corriente
11.01.04.01.01.00001 a. 99999 (Abrir subcuenta por cada cuenta bancaria)
11.01.04.01.02 Cuenta de Ahorro
11.01.04.01.02.00001 a. 99999 (Abrir subcuenta por cada cuenta bancaria)
11.01.04.01.03 Depósitos a Plazos hasta 90 días

11.01.04.01.03.00001 a. 99999 (Abrir subcuenta por cada certificado que se posea)
11.01.04.01.04 Depósitos en tránsito
11.01.04.01.05 a. 99 (Abrir las subcuentas necesarias)
11.01.04.02 Banco Salvadoreño (Utilizar las mismas Subcuentas de la 11.01.04.01)
11.01.04.03 Banco Cuscatlán (Utilizar las mismas Subcuentas de la 11.01.04.01)
11.01.04.04 a.99 (Abrir una subcuenta por cada Financiera adicional)
11.01.05 Instituciones Financieras
11.01.05.01 Cooperativas Locales
11.01.05.01.01 Depósitos de ahorro
11.01.05.01.02 Depósitos a plazo
11.01.05.02 FEDECACES (Utilizar las mismas subcuentas de la 11.01.05.01)
11.01.06 Depósitos a Plazo mayores de 90 días
11.01.06.01 Bancos Locales
11.01.06.01.01 Banco Agrícola
11.01.06.01.01.00001 a. 99999 (Abrir subcuenta por cada certificado que se posea)
11.01.06.01.02 Banco Salvadoreño (Utilizar las mismas subcuentas de la 11.01.06.01)
11.01.06.01.03 Banco Cuscatlán (Utilizar las mismas subcuentas de la 11.01.06.01)
11.01.06.01.04 a .99 (Abrir una subcuenta por Banco Adicional)
11.01.07 Depósitos en FEDECACES
11.01.07.01 a. 99 (Abrir una subcuenta por tipo de depósito, al ser la Cooperativa afiliada)
11.01.08 Depósitos en Cooperativas Locales
11.01.08.01 a .99 (Abrir una subcuenta por Cooperativa en la que la institución se haya afiliado)

11.02 PRÉSTAMOS
11.02.01 Línea de Préstamos
11.02.01.01 Producción
11.02.01.01.01 Préstamos a Asociados
11.02.01.01.01.00001 a 99,999 (Abrir una subcuenta por cada Asociado)
11.02.01.02 Comercio (Utilizar las mismas subcuentas de la 11.02.01.01)
11.02.01.03 Consumo (Utilizar las mismas subcuentas de la 11.02.01.01)
11.02.01.04 Servicios (Utilizar las mismas subcuentas de la 11.02.01.01)
11.02.01.05 Vivienda (Utilizar las mismas subcuentas de la 11.02.01.01)
11.02.01.06 FONAVIPO

11.03 PRÉSTAMOS PARA LIQUIDEZ Y ROTATIVOS
11.03.01 Préstamos para liquidez
11.03.01.01 Préstamos a Asociados
11.03.02 Préstamos Rotativos
11.03.02.01 Ordenes de compra
11.03.02.01.01 Préstamos a Asociados
11.03.02.02 Tarjetas de Crédito
11.03.02.02.01 Préstamos a Asociados

11.04 PRESTAMOS VENCIDOS
(Utilizar las mismas subcuentas de la 11.03)

11.05 PRÉSTAMOS EN COBRO JUDICIAL
(Utilizar las mismas subcuentas de la 11.03)

11.06 PROVISIÓN PARA INCOBRABILIDAD DE PRÉSTAMOS
(Utilizar las mismas subcuentas de la 11.03)

11.07 INTERESES Y COMISIONES POR COBRAR

11.07.01 **Intereses sobre Disponible**
11.07.01.01 Bancos Locales
11.07.01.01.01 Banco Agrícola
11.07.01.01.02 Banco Salvadoreño
11.07.01.01.03 Banco Cuscatlán
11.07.01.01.04. a. 99 (Abrir subcuenta por cada banco adicional)
11.07.01.02 Intereses sobre Depósitos en FEDECACES
11.07.01.03 Intereses sobre Depósitos en Cooperativas Locales
11.07.01.04 a. 99 (Abrir una Subcuenta por cada Cooperativa, en la que la institución se afilie)
11.07.02 **Intereses sobre Depósitos a plazo**
(Utilizar las mismas subcuentas de la 11.07.01)
11.07.03 **Intereses por cobrar S/ Préstamos**
11.07.03.01 Producción
11.07.03.02 Comercio
11.07.03.03 Consumo
11.07.03.04 Servicios
11.07.03.05 Vivienda
11.07.03.06 Liquidez
11.07.03.07 Rotativos
11.07.03.08 FONAVIPO
11.07.04 Comisiones Por Cobrar
11.07.04.01 Comisiones- Tarjetas de Crédito
11.07.04.02 Comisiones- Remesas Familiares

11.08 INTERESES Y COMISIONES POR COBRAR VENCIDOS
11.08.01 **Intereses por Cobrar Vencidos sobre disponibles**
11.08.02 **Intereses por Cobrar Vencidos sobre Depósitos a Plazo**
11.08.03 **Intereses por Cobrar Vencidos sobre Préstamos**
11.08.04 **Comisiones por Cobrar Vencidas**

11.09 PROVISIÓN PARA INCOBRABILIDAD DE COMISIONES E INTERESES

11.10 CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR
11.10.01 **Saldos por Cobrar - Filiales**
11.10.01.01 Oficina Principal
11.10.01.02 a .99 (Abrir una Subcuenta por cada Sucursal)
11.10.02 **Saldos por Cobrar - FEDECACES**
11.10.03 **Costos Procesales**
11.10.03.01 Sobre Préstamos
11.10.03.01.01 Asociados
11.10.03.01.01.00001 a.99999 (Abrir una Subcuenta por cada asociado)
11.10.04 **Otros Servicios**
11.10.04.01 a .99 (Abrir una Subcuenta por cada deudor)
11.10.05 **Pagadurías – Descuentos**
11.10.05.01 a .99 (Abrir una Subcuenta por cada deudor)
11.10.06 **Anticipos a Empleados**
11.10.06.01 a. 99 (Abrir una Subcuenta por cada deudor)
11.10.07 **Faltantes de Cajeros**
11.10.07.01 a. 99 (Abrir una Subcuenta por cada deudor)
11.10.08 **Deudores Varios**
11.10.08.01 a. 99 (Abrir una Subcuenta por cada deudor)
11.10.09 **Depósitos en Garantía**
11.10.09.01 Por Bienes en Arrendamiento

11.10.09.02	Por Servicios
11.10.10	**Fondos sujetos a Liquidación**
11.10.10.01	Directores (Abrir Subcuenta por cada Directivo)
11.10.10.02	Empleados (Abrir Subcuenta por cada Empleado)

11.11 I.V.A. CRÉDITO FISCAL

11.12 GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO

11.12.01	Seguros y Fianzas
11.12.01.01	Seguro de Vida del Personal y Directores
11.12.01.02	Seguros Sobre Bienes
11.12.01.03	Gastos de Organización
11.12.01.04	Intereses Pagados por Anticipado
11.12.01.05	Mantenimiento de Equipo
11.12.01.06	Otros Pagos Anticipados
11.12.02	**Proveeduría**
11.12.02.01	Papelería y Útiles
11.12.02.01.01	Para Consumo

11.13 CUENTAS POR APLICAR

11.13.01	**Cargos Bancarios**
11.13.02	**Otros**

12 ACTIVO NO CORRIENTE

12.01 PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO

12.01.01 Bienes Muebles e Inmuebles

12.01.01.01	Bienes no Depreciables
12.01.01.01.01	Terrenos
12.01.01.01.01.00001	Terrenos- Valor de Adquisición
12.01.01.01.01.00002	Terrenos- Revalúo
12.01.01.01.02	Construcciones en Proceso
12.01.01.01.02.00001	Inmuebles
12.01.01.01.02.00002	Muebles
12.01.01.01.03	Mobiliario y Equipo en Tránsito
12.01.01.02	Bienes Depreciables
12.01.01.02.01	Edificaciones
12.01.01.02.01.00001	Edificaciones- Valor de Adquisición
12.01.01.02.01.00002	Edificaciones- Revalúo
12.01.01.02.02	Equipo de Computación
12.01.01.02.02.00001	Equipo de Computación- Valor De Adquisición
12.01.01.02.02.00002	Equipo de Computación- Revalúo
12.01.01.02.03	Equipo de Oficina
12.01.01.02.03.00001	Equipo de Oficina- Valor de Adquisición
12.01.01.02.03.00002	Equipo de Oficina- Revalúo
12.01.01.02.04	Mobiliario de Oficina
12.01.01.02.04.00001	Mobiliario de Oficina- Valor de Adquisición
12.01.01.02.04.00002	Mobiliario de Oficina- Revalúo
12.01.01.02.05	Vehículos
12.01.01.02.05.00001	Vehículos- Valor de Adquisición
12.01.01.02.05.00002	Vehículos- Revalúo

12.02 DEPRECIACIÓN ACUMULADA

12.02.01.01	Edificaciones – Valor de Adquisición
12.02.01.02	Edificaciones – Revalúo
12.02.02.01	Equipo de computación- Valor de Adquisición
12.02.02.02	Equipo de Computación - Revalúo
12.02.03.01	Equipo de oficina – Valor de Adquisición
12.02.03.02	Equipo de oficina – Revalúo
12.02.04.01	Mobiliario de Oficina – Valor de Adquisición
12.02.04.02	Mobiliario de Oficina – Revalúo
12.02.05.01	Vehículos – Valor de Adquisición
12.02.05.02	Vehículos – Revalúo

12.03 BIENES AMORTIZABLES

12.03.01	**Construcciones en Locales Arrendados**
12.03.01.01	Inmuebles
12.03.01.02	Muebles
12.03.02	**Remodelaciones y Readecuaciones en Locales Propios**
12.03.02.01	Inmuebles
12.03.02.02	Muebles
12.03.03	**Programas Computacionales**
12.03.03.01	Software – Procesador de Datos
12.03.03.02	Software – Hojas Electrónicas
12.03.03.03	Software – Financiero
12.03.03.04	Software Utilitario
12.03.03.05	Software – Otros

12.04 INVERSIONES FINANCIERAS

12.04.01	**Aportaciones en FEDERACION**
12.04.01.01	Aportaciones Pagadas
12.04.01.02	Aportaciones Suscritas
12.04.03	**Aportaciones en Cooperativas Locales**

12.05 BIENES RECIBIDOS EN PAGO Ó ADJUDICADOS

12.05.01	**Bienes Inmuebles**
12.05.01.01	Bienes Urbanos
12.05.01.02	Bienes Rústicos
12.05.02	**Bienes Muebles**
12.05.02.01	Mobiliario y Equipo de Oficina
12.05.02.02	Electrodomésticos
12.05.02.03	Mobiliario y Equipo de Producción
12.05.02.04	Equipo de Transporte

12.06 PROVISIÓN DE PÉRDIDAS EN BIENES RECIBIDOS EN PAGO

12.06.01	**Bienes Inmuebles**
12.06.02	**Bienes Muebles**
12.06.03	**Mercaderías**
12.06.04	**Prendas Personales**
12.06.05	**Títulos Valores**

PASIVOS Y PATRIMONIO

2. PATRIMONIO

21 PATRIMONIO Y RESERVAS

21.01 CAPITAL SOCIAL COOPERATIVO

21.01.01	**Aportaciones**
21.01.01.01	Certificados de Aportaciones
21.01.01.01.01	Pagadas
21.01.01.01.01.00001 a .99999	(Abrir una Subcuenta por Cada Asociado)
21.01.01.01.02.	Anticipo a Aportaciones
21.01.01.01.02.00001 a .99999	(Abrir una Subcuenta por Cada Asociado)
21.01.01.02	Aportaciones no Pagadas
21.01.01.02.01	No Pagadas
21.01.01.02.01.00001 a .99999	(Abrir una Subcuenta por Cada Asociado)

21.02 RESERVAS

21.02.01	**Reserva Legal**
21.02.02	**Reserva para Educación**
21.02.03	**Otras Reservas**
21.02.03.01	Reserva para Estabilización de Capital
21.02.03.02 a .99	(Abrir las subcuentas que sean necesarias)

22 EXCEDENTES POR APLICAR

22.01 RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES

22.01.01	**Excedentes**
22.01.02	**Pérdidas**

22.02 RESULTADOS DEL EJERCICIO CORRIENTE

22.02.01	**Excedentes**
22.02.02	**Pérdidas**

23. PATRIMONIO RESTRINGIDO

23.01 EXCEDENTES NO DISTRIBUIBLES

23.02 REVALUACIONES

23.02.01	**Revalúo de Inmuebles del Activo Fijo**
23.02.02	**Revalúo de Muebles del Activo Fijo**
23.02.03	**Revalúo de Bienes recibidos en Pago ó Adjudicados.**

24. PATRIMONIO NO DISTRIBUIBLE

24.01 DONACIONES

24.01.01	**Donaciones de Asociados**
24.01.02	**Donaciones de Particulares**

3 PASIVO

31 PASIVO CORRIENTE

31.01 DEPOSITOS

31.01.01	**Depósitos de Ahorro a la vista**
31.01.01.01	Depósitos de Asociados
31.01.01.01.01	Depósitos de Asociados Activos
31.01.01.01.01.00001 a 99999 (abrir subcuenta por cada Asociado)	
31.01.01.02	Depósitos de Aspirantes a Asociados (Utilizar las mismas subcuentas de la 31.01.01.01)
31.01.01.03	Depósitos por aplicar (Utilizar las mismas subcuentas de la 31.01.01.01)
31.01.02	**Depósitos De Ahorro Programado**
31.01.02.01	Asociado
31.01.02.01.01	Navideño
31.01.02.01.01.00001 a .99999 (abrir subcuenta por cada Asociado)	
31.01.02.02.02	Educacional
31.01.02.02.02.00001 a .99999 (abrir subcuenta por cada Asociado)	
31.01.02.03	Depósitos por Aplicar
31.01.03	**Depósitos a Plazo Fijo**
31.01.03.01	Depósitos pactados de 0 a 90 días plazo
31.01.03.01.01	Asociado
31.01.03.01.01.00001 a .99999 (Abrir una subcuenta por cada Asociado)	
31.01.03.02	Depósitos pactados de 91 a 180 días plazo
31.01.03.02.01	Asociado
31.01.03.02.01.00001 a .99999 (Abrir una subcuenta por cada Asociado)	
31.01.03.03	Depósitos pactados de 181 a 270 días plazo)
31.01.03.03.01	Asociado
31.01.03.03.01.00001 a .99999 (Abrir una subcuenta por cada Asociado)	
31.01.03.04	Depósitos pactados de 271 a 360 días plazo
31.01.03.04.01	Asociado
31.01.03.04.01.00001 a .99999 (Abrir una subcuenta por cada Asociado)	
31.01.03.04.02	Aspirante a Asociado
31.01.03.05	Depósitos Pactados a más de un año Plazo
31.01.03.05.01	Asociado
31.01.03.05.01.00001 a .99999 (Abrir una subcuenta por cada Asociado)	
31.01.03.05.02	Aspirante a Asociado
31.01.04	**Depósitos Restringidos e Inactivos**
31.01.04.01	Depósitos en Garantía
31.01.04.02	Depósitos de Ahorro Inactivos

31.02 PRESTAMOS POR PAGAR

31.02.01	**Préstamos por pagar pactados hasta un año plazo**
31.02.01.01	Adeudado a FEDECACES
31.02.01.02	Adeudado al BCR
31.02.01.03	Adeudado a Bancos locales
31.02.01.04	Adeudado a Bancos Extranjeros
31.02.01.05	Adeudado a Otras Entidades

31.03 INTERESES Y COMISIONES POR PAGAR

31.03.01	**Intereses por Pagar**
31.03.01.01	Intereses sobre Préstamos
31.03.01.01.01	Adeudados a FEDECACES

31.03.01.01.02	Adeudados al BCR
31.03.01.01.03	Adeudados a Bancos Extranjeros
31.03.01.01.04	Adeudados a Otras Entidades
31.03.01.02	Intereses sobre Depósitos
31.03.01.02.01	De Ahorro a la vista
31.03.01.02.02	De Ahorro Programado
31.03.01.02.03	De Ahorro a Plazo
31.03.01.03	Intereses sobre Títulos Valores Emitidos
31.03.02	**Comisiones por Pagar**
31.03.02.01	Sobre Préstamos Obtenidos
31.03.02.02	Comisiones Bancarias
31.03.02.03 a. 99	(Agregar las subcuentas necesarias según la operación realizada

31.04 CUENTAS Y DOCUMENTOS POR PAGAR

31.04.01	Saldos por Pagar entre Oficinas
31.04.01.01	Oficina Principal
31.04.01.02 a. 99	(Abrir una subcuenta por cada filial o sucursal)
31.04.02	**Saldos por Pagar FEDECACES**
31.04.03	**Excedentes y Participaciones**
31.04.03.01	Excedentes por Distribuir
31.04.03.02	Participación de excedentes al personal
31.04.04 Impuestos, Servicios Públicos y Otras Obligaciones	
31.04.04.01	Impuestos
31.04.04.01.01	I.V.A.
31.04.04.01.02	Renta
31.04.04.01.03	Pago a Cuenta
31.04.04.01.04	Otros
31.04.04.02	Servicios Públicos y Municipales
31.04.04.02.01	Agua
31.04.04.02.02	Electricidad
31.04.04.02.03	Teléfono
31.04.04.02.04	Alumbrado Aseo y otras Tarifas Municipales
31.04.04.03	Cuota Patronal, ISSS y AFP
31.04.04.03.01	ISSS
31.04.04.03.02	AFP
31.04.04.04	Proveedores
31.04.04.05	Auditoria Externa
31.04.04.06	Liquidación de Asociados
31.04.04.07	Otros Acreedores
31.04.04.07.01	Auténticas Notariales
31.04.05 IVA	**Débito Fiscal**
31.04.05.01	Por Ventas a Contribuyentes
31.04.05.02	Por Ventas a Consumidores
31.04.06	**Retenciones**
31.04.06.01	ISSS
31.04.06.02	AFP
31.04.06.03	Impuesto sobre la Renta
31.04.06.03.01	A Empleados
31.04.06.03.02	A Profesionales Eventuales
31.04.06.05	Cuotas de Préstamos
31.04.06.05.01	A Favor de Cooperativas
31.04.06.05.02	A Favor de Bancos y Financieras
31.04.06.05.03	A Favor de Instituciones de Crédito

31.04.06.05.04	A Favor de Otras Instituciones
31.04.06.06	Otras Retenciones
31.04.07	**Provisiones**
31.04.07.01	Provisiones Laborales
31.04.07.01.01	Salarios
31.04.07.01.02	Vacaciones
31.04.07.01.03	Gratificaciones
31.04.07.01.04	Aguinaldos
31.04.07.01.05	Indemnizaciones
31.04.07.02	Otras Provisiones
31.04.07.02.01	Provisión Gastos de Asambleas
31.04.07.02.02	Provisión Gastos Funerales
31.04.07.02.03	Provisión pago Reclamos de Seguros no Cubiertos
31.04.07.02.04	Otras

31.05 CREDITOS DIFERIDOS

31.05.01	**Ingresos Recibidos no devengados**
31.05.01.01	Intereses
31.05.01.02	Comisiones
31.05.01.03	Otros

32 PASIVO NO CORRIENTE

32.01 PRESTAMOS POR PAGAR

32.01.01	**Prestamos Por Pagar Pactados A más De Un Año Plazo**
32.01.01.01	Adeudado a FEDECACES
32.01.01.02	Adeudado a Bancos locales
32.01.01.03	Adeudado a Bancos Extranjeros
32.01.01.04	Adeudado a Otras Entidades

32.02 CUENTAS POR APLICAR

32.02.01	**Recuperaciones de Préstamos por aplicar**
32.02.02	**Depósitos Bancarios**
32.02.03	**Fondo para Adquisición de Activos**

4 COSTOS Y GASTOS

41 COSTOS DE OPERACIÓN DE INTERMEDIACION

41.01 CAPTACION DE AHORROS

41.01.01	**Intereses**
41.01.01.01	Intereses de ahorro a la vista
41.01.01.02	Intereses de Ahorro Programado
41.01.01.03	Intereses de Ahorro a Plazo

41.02 PRESTAMOS OBTENIDOS

41.02.01	**Intereses**
41.02.02	**Comisiones**
41.02.03	**Recargos**

41.02.04 **Avalúos**
41.02.04 **Escrituraciones**

41.03 PROVISIONES DE SANEAMIENTO ACTIVOS DE INTERMEDIACION
41.03.01 **Saneamiento de Inversiones**
41.03.02 **Saneamiento de Préstamos por Cobrar**
41.03.03 **Saneamiento de Intereses y Comisiones por Cobrar**
41.03.04 **Saneamiento de Costos Procesales**

42 COSTOS DE OTRAS OPERACIONES

42.01 COSTOS–REMESAS DEL EXTERIOR
42.01.01 **Comisiones**
42.01.02. a. 99 (Abrir las subcuentas necesarias)

42.02 COSTOS- TARJETAS DE CREDITO
42.02.01 **Comisiones**
42.02.02 **Regalías Promociónales**
42.02.03. a. 99 (Abrir las subcuentas necesarias)

42.03 COSTOS- SERVICIOS TECNICOS Y OTROS SERVICIOS
42.03.01 **Servicios de Auditoría**
42.03.01.01 Remuneraciones al Personal
42.03.01.02 Prestaciones al personal
42.03.01.02.01 Aguinaldos y Bonificaciones
42.03.01.02.02 Vacaciones
42.03.01.02.03 Uniformes (Equipo de Protección Personal)
42.03.01.02.04 Cuota Patronal al ISSS
42.03.01.02.05 Cuota Patronal al AFP
42.03.01.02.06 Cuota Patronal INSAFORP
42.03.01.02.07 Atenciones y Recreaciones
42.03.01.02.08 Indemnizaciones
42.03.01.03 Otros Gastos del Personal
42.03.01.03.01 Capacitación
42.03.01.03.03 Viáticos y Transportes
42.03.01.04 Consumo de Materiales
42.03.01.04.01 Combustible y Lubricantes
42.03.01.04.02 Papelería y Útiles
42.03.01.04.03 Materiales de Limpieza
42.03.01.05 Reparación y Mantenimiento de Activo Fijo
42.03.01.05.02 Equipo de Computación
42.03.01.05.03 Vehículos
42.03.01.05.04 Mobiliario y Equipo de Oficina
42.03.01.05.05 Liquidación de Activo Fijo
42.03.01.06 Servicios Públicos e Impuestos
42.03.01.06.01 Comunicaciones
42.03.01.06.02 Energía Eléctrica
42.03.01.06.03 Agua Potable
42.03.01.06.04 Impuestos Fiscales
42.03.01.06.05 Impuestos Municipales
42.03.01.07 Honorarios Profesionales
42.03.01.99 Otros Costos
42.03.02 **Servicios Educativos** (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)

42.03.03 **Servicios de Capacitación** (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)
42.03.04 **Servicios de Consultoría** Administrativa – Contable. (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)
42.03.05 **Servicios Jurídicos** (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)
42.03.06 **Servicios de Crédito** (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)
42.03.07 **Servicios de Asesoría** (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)
42.03.08 **Servicios de Informática** (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)
42.03.09 **Otros Servicios** (Utilizar las mismas subcuentas de 42.03.01)
42.03.10 **Servicios de Ahorro**

43 GASTOS OPERACIONALES

43.01 GASTOS DE ORGANISMOS DE ADMINISTRACIÓN Y VIGILANCIA
43.01.01 **Consejo de Administración**
43.01.01.01 Atenciones
43.01.01.02 Capacitación
43.01.02 **Junta de Vigilancia** (Utilizar las mismas subcuentas de 43.01.01)
43.01.03 **Comité de Crédito** (Utilizar las mismas subcuentas de 43.01.01)
43.01.04 **Comité de Educación** (Utilizar las mismas subcuentas de 43.01.01)
43.01.05 **Comité de Mora/Reactivación** (Utilizar las mismas subcuentas de 43.01.01)
43.01.06 **Comités Zonales** (Utilizar las mismas subcuentas de 43.01.01)

43.02 GASTOS ADMINISTRATIVOS
43.02.01 **Remuneración al Personal**
43.02.01.01 Salarios Ordinarios
43.02.01.02 Salarios Extraordinarios
43.02.01.03 Comisiones
43.02.02 **Prestaciones al Personal**
43.02.02.01 Aguinaldos y Bonificaciones
43.02.02.02 Vacaciones
43.02.02.03 Cuota Patronal ISSS
43.02.02.04 Cuota Patronal AFP
43.02.02.05 Cuota Patronal INSAFORP
43.02.02.06 Atenciones y Recreaciones
43.02.02.07 Indemnizaciones
43.02.02.08 Otras Prestaciones
43.02.03 **Otros Gastos del Personal**
43.02.03.01 Capacitación
43.02.03.02 Viáticos y Transportes
43.02.04 **Consumo de Materiales**
43.02.04.01 Combustible y Lubricantes
43.02.04.02 Papelería y Útiles
43.02.04.03 Materiales de Limpieza
43.02.05 **Reparación y Mantenimiento de Activo Fijo**
43.02.05.01 Edificios Propios
43.02.05.02 Equipo de Computación
43.02.05.03 Vehículos
43.02.05.04 Mobiliario y Equipo de Oficina
43.02.05.05 Liquidación de Activo Fijo

43.03 GASTOS GENERALES
43.03.01 **Servicios Públicos e Impuestos**

43.03.01.01 Comunicaciones
43.03.01.02 Energía Eléctrica
43.03.01.03 Agua Potable
43.03.01.04 Impuestos Fiscales
43.03.01.05 Impuestos Municipales
43.03.02 Arrendamiento y Mantenimiento
43.03.02.01 Locales
43.03.02.02 Equipo
43.03.02.03 Mantenimiento de Locales Arrendados
43.03.02.04 Mantenimiento de Equipo Arrendado
43.03.04 Honorarios Profesionales
43.03.04.01 Auditoría Externa
43.03.04.02 Asesoría Legal
43.03.04.03 Consultorías
43.03.04.04 Capacitaciones
43.03.05 Cuotas Cooperativas
43.03.05.01 Afiliaciones y Contribuciones
43.03.06 Depreciaciones
43.03.06.01 Bienes Muebles
43.03.06.02 Bienes Inmuebles
43.03.07 Construcciones en Locales Arrendados
43.03.08 Remodelaciones y Readecuaciones en Locales Propios
43.03.15 Matrículas de Vehículos
43.03.16 Multas de Tránsito

44. GASTOS NO OPERACIONALES

44.01 GASTOS DE EJERCICIOS ANTERIORES
44.01.01 Intereses sobre Préstamos
44.01.02 Intereses sobre Títulos Valores
44.01.03 Comisiones
44.01.04 Otros

5. INGRESOS

51 INGRESOS DE OPERACIONES DE INTERMEDIACIÓN

51.01 INGRESOS – CARTERA DE PRESTAMOS

51.01.01 Intereses sobre Préstamos
51.01.01.01 Por Percibir
51.01.01.02 Percibidos
51.01.02 Recargos sobre Préstamos (Utilizar las mismas subcuentas de la 51.01.01)
51.01.03 Tramitaciones de Préstamos (Utilizar las mismas subcuentas de la 51.01.01)
51.01.04 Inspecciones y Avalúos (Utilizar las mismas subcuentas de la 51.01.01)
51.01.05 Comisiones Por Administración del Crédito (Utilizar las mismas subcuentas de la 51.01.01)

51.02 INGRESOS – CARTERA DE AHORRO
51.02.01 Intereses sobre Disponibilidades
51.02.01.01 Por Percibir

51.02.01.02 Percibidos
51.02.02 Intereses Sobre Depósitos a Plazo (Utilizar mismas subcuentas de 51.02.01)

53 INGRESOS NO OPERACIONALES

53.01 INGRESOS DE EJERCICIOS ANTERIORES
53.01.01 Recuperación de Préstamos
53.01.02 Recuperación de intereses sobre préstamos
53.01.03 Otros

53.02 LIBERACION DE PROVISIONES DE SANEAMIENTO
53.02.01 Provisión para Incobrabilidad de Préstamos
53.02.02 Provisión para Incobrabilidad de Comisiones e Intereses

53.03 RECUPERACION DE GASTOS
53.03.01 Recuperación de Gastos de Seguro
53.03.02 Recuperación Gastos Manejo cuentas inactivas
53.03.03 Recuperación de Otros Gastos

53.04 UTILIDAD EN VENTA DE ACTIVO FIJO
53.04.01 Bienes Inmuebles
53.04.02 Bienes Muebles

53.05 UTILIDAD EN VENTA DE BIENES RECIBIDOS EN PAGO
53.05.01 Bienes Inmuebles
53.05.02 Bienes Muebles

53.07 EXCEDENTES S/ INVERSIONES FINANCIERAS
53.07.01 FEDECACES
53.07.02 Cooperativas Locales

6 CUENTA DE CIERRE

61 CUENTA LIQUIDADORA
61.01 Excedentes

7 CUENTAS DE ORDEN

71 DERECHOS Y OBLIGACIONES FINANCIERAS

71.01 DISPONIBILIDAD POR CREDITOS OBTENIDOS
71.01.01 Adeudado a FEDECACES
71.01.02 Adeudado al BCR
71.01.03 Adeudado a Bancos locales
71.01.04 Adeudado a Bancos Extranjeros
71.01.05 Adeudado a Otras Entidades

71.02 EXIGIBILIDAD POR CREDITOS OTORGADOS
71.02.01 Saldos no Utilizados

72.02 TITULOS VALORES Y OTROS DOCUEMENTOS

72.02.01	**Títulos Valores Negociables**
72.02.02	**Títulos Valores no Negociables**
72.02.03	**Documentos ajenos al Cobro**
72.02.04	**Documentos de Cartera en Administración**
72.02.05	**Documentos en Custodia**
72.02.06	**Certificados de Aportación**

73. DERECHOS Y OBLIGACIONES FINANCIERAS POR CONTRA

73.01 DERECHOS Y OBLIGACIONES POR CONTRA

74 DOCUMENTOS EN CAJA DE SEGURIDAD POR CONTRA

74.01 DOCUMENTOS EN CAJA DE SEGURIDAD POR CONTRA

H. APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA INDUSTRIA PIROTECNICA

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) o normas GMP (del inglés *Good Manufacturing Practice*) son un conjunto de normas destinadas a asegurar la calidad de un producto y constituyen un plan de calidad total. Son la parte de la garantía de calidad que asegura que los productos se manufacturan de conformidad y se controlan para conseguir los niveles de calidad requeridos. Tienen como objetivos claros: prevenir errores y garantizar la trazabilidad hacia adelante y hacia atrás en los procesos. En el presente trabajo se aplicaran las buenas prácticas de manufactura con el objetivo de crear un proceso de fabricación seguro que ayude a proteger la vida e integridad física de los trabajadores. En el anexo 28: "Buenas Prácticas de Manufactura" se detallan las generalidades de este tema.

El diseño de los aspectos de seguridad, requerimientos y medidas para garantizar el bienestar de los trabajadores están desarrollados en los apartados " aplicación de la BPM en la industria pirotécnica" y en "Pautas para la higiene y seguridad ocupacional" esto se debe a que las BPM abarcan la parte de identificación y control de riesgos, mientras que las pautas para la higiene y seguridad ocupacional es un complemento que detalla a profundidad todas las medidas necesarias para la prevención de los accidentes durante las actividades que se realizan en los talleres pirotécnicos. La aplicación de las BPM incluirá la identificación de puntos críticos y el control que se debe llevar de ellos para garantizar la seguridad de los trabajadores pirotécnicos.

1. DISEÑO DE PROPUESTA

Para poder realizar la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura se deben detectar los puntos críticos de control de las actividades del taller en las que es necesario hacer la aplicación (es decir, aquellas fases, puestos de trabajo o actividades que representan un peligro para los trabajadores) es necesario que estas actividades se realicen correctamente, en las condiciones adecuadas y además se lleve un control de las mismas para la seguridad y bienestar de los trabajadores.

Existe un sistema que a pesar de haber sido diseñado para el manejo de alimentos puede ser utilizado para cualquier tipo de proceso y ayuda a la detección de puntos críticos de control, dicho sistema es el análisis de riesgos.

Análisis de riesgos

El análisis de riesgos que se llevará a cabo estará basado en la información de las materias primas, las etapas del proceso y el manejo y distribución de los materiales tomando en cuenta las hojas de seguridad de cada uno de dichos factores así como también las medidas preventivas que ya se implementan. Para estimar el riesgo se pueden utilizar una serie de escalas (ver anexo 27: Estimación del riesgo)

El criterio utilizado para poder llevar a cabo la aplicación del las buenas prácticas de manufactura propuesta en ésta investigación serán los **Requisitos impuestos por la Legislación Nacional para la fabricación de productos pirotécnicos y para las actividades que se realicen en el taller.**

Proceso productivo y actividades del taller pirotécnico

El proceso productivo abarca todos los procedimientos, desde la recepción de materia prima hasta el almacenamiento del producto en la bodega de producto terminado. Las actividades del taller pirotécnico abarcan el transporte, el almacenamiento, La herramienta que se utilizará para éste criterio será la identificación de puntos críticos de control que servirá para llevar un control en cada etapa.

a) Descripción de riesgos

Actualmente existe una verdadera preocupación acerca de los productos explosivos que pueden llegar a causarnos serios problemas, es por ello que es necesario asegurar que los productos pirotécnicos que la empresa fabrica están siendo procesados de la mejor manera y con controles estrictos de seguridad.

Hay muchas maneras en que puede llegar a ocurrir un accidente, desde el almacenamiento de la materia prima hasta el manejo dentro de la planta.

Existe un sistema que a pesar de haber sido diseñado para el manejo de alimentos puede ser utilizado para cualquier tipo de proceso y ayuda en sobremanera a la detección de los puntos críticos de control y su verificación dentro del proceso, dicho sistema es el Análisis de riesgos.

Dicho análisis consiste en estudiar todos y cada uno de los pasos en la producción de un producto, para así poder tomar todas las medidas necesarias que eviten la contaminación, y en este caso los accidentes durante la elaboración de dichos productos, como lo son, los productos pirotécnicos. El control disminuye errores en todo el proceso, pudiendo detectarse los mismos en cada una de las etapas.

Para analizar los riesgos en el proceso de producción de los pirotécnicos en estudio es necesario identificar los riesgos físicos y químicos y sus medidas preventivas para las áreas involucradas en el proceso de producción, desde la materia prima hasta el transporte del producto terminado, las áreas son:

Insumos: Que en éste caso serán las materias primas de las bombas aéreas.

La información obtenida del estudio de riesgos para los insumos deberá ser trasladada posteriormente a una matriz que permita identificar fácilmente por cada uno de los elementos los riesgos químicos y físicos relacionados a él.

Empaque: Se debe de seguir la misma metodología que el área anterior.

Los materiales de empaque que son utilizados en la elaboración de los productos estudiados son:
Cajas de cartón, Etiquetas, Cuyos resultados deberán ser también trasladados a una matriz.

Almacenamiento y manejo: Se deben determinar las condiciones de tiempo y temperatura en las bodegas, medios de distribución y sitios de consumo.

Del mismo modo que en las etapas anteriores deberán de establecerse las medidas preventivas que eviten los riesgos identificados. Nuevamente, los resultados deberán de ser trasladados a una matriz similar a las anteriores.

Proceso: Ésta área abarca todas las etapas del proceso de fabricación de productos pirotécnicos que puedan afectar ya sea físicamente o químicamente, al personal; también incluirá las medidas preventivas, si son o no la

última etapa del proceso que podría afectar dicho riesgo y todo esto con el fin último de ayudar al investigador a la identificación de los puntos críticos de control.

La forma de descubrir los riesgos es por medio de las hojas de seguridad tanto de los insumos como de los materiales que se utilizan para la obtención del producto terminado, también se ha obtenido información de parte del dueño y los empleados acerca de algunos accidentes o inconvenientes que se han presentado a lo largo del tiempo con dichas áreas.

La construcción de la matriz se hace similar a la de la identificación de los puntos críticos explicada en el siguiente tema pero sin llegar a la identificación, Las partes de la matriz son: insumo, y las actividades como son almacenamiento y manejo, tipo de riesgo, descripción del riesgo, medidas para prevenirlo. La única matriz donde sí se identifican los puntos críticos es en la de las etapas del proceso por lo tanto esas matrices se presentarán hasta en el siguiente tema llegando hasta la determinación de los puntos críticos.

A continuación se presentan las matrices de insumos.

NITRATO POTÁSICO

NATURALEZA DEL PELIGRO:

- Sustancia COMBURENTE que puede, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.
- Sustancia NOCIVA para la salud por inhalación o por ingestión.

Identificación

SINONIMOS: Salitre
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: KNO_3
Nº CAS 7757-79-1 Nº EEC 231-818-3 Nº ONU: 1486
ASPECTO: Polvo cristalino de color blanco

Datos físico-químicos

Peso molecular	: 101´1g
Punto de fusión	: 335 ºC
Punto de ebullición	: Se descompone a 400 ºC
Densidad	: 2´1 g/cm³
Solubulidad en el agua a 20 ºC	: 316 g/l
Cantidad de oxígeno	: 47¨5%
Productos Principales de combustión	: Nitrito potásico (KNO2) + oxígeno

Otros datos

Es el oxidante sólido más antiguo de los utilizados en las composiciones pirotécnicas. Sus ventajas son su buena disponibilidad a un precio razonable y relativa facilidad de ignición que da las composiciones que lo contienen. Se emplea en pirotecnia para fabricar pólvoras y en menor medida para dar a la llama color púrpura-rojizo.

Riesgos asociados a la manipulación y al almacenamiento

Descripción	Prevención / Protección
ALMACENAMIENTO	Mantenga en envases bien sellados. Almacene en un área fría, seca, ventilada y con bajo riesgo de incendio, lejos de fuentes de calor o inflamación. Almacene separado de sustancias combustibles o reductoras. Los envases de este material pueden ser peligrosos cuando están vacíos debido a los residuos del producto (polvo, sólidos).
DERRAME	Ventile completamente el área de derrame. Recoja y embale en recipientes todo el nitrato de potasiosólido que sea posible. Limpie el remanente con abundante agua y luego soda. Cumpla siempre con todas las regulaciones ambientales locales, estatales y federales para la disposición de desechos especiales.

INCENDIO Y EXPLOSIÓN Esta sustancia se descompone con el calor o combustión produciendo nitrito de potasio y oxígeno, lo cual aumenta la peligrosidad en caso de incendio.	La sustancia es un fuerte oxidante y reacciona con materiales combustibles y reductores. No es combustible, pero la sustancia es un oxidante fuerte. Aumenta la peligrosidad del incendio si entra en contacto con combustibles. Emite humos tóxicos en condiciones de incendio. Al entrar en contacto con combustibles a 538ºC puede provocar una combustión extremadamente violenta.

Requerimiento para utilizar en pirotecnia

Riqueza	: 99´5% min. (Nitrógeno 13´77% min.)
Humedad	: 0´2% max.
Materias insolubles en agua	: 0´1% max.
Cloruros (como cloruro potásico - KCl-)	: 0´07% max.
Hierro y aluminio (como óxidos)	: 0´5% max.
Calcio y magnesio (como óxidos)	: 0´5% max.
Sodio (como óxido)	: 0´25% max.
Cloratos y percloratos (como perclorato potásico - $KClO_4$ -)	: 0´5% max.
Valor pH	: 6 a 8
Sales amónicas	: exento
Arenillas	: exento
Antiapelmazante	: no contiene
Tamaño del grano	: 99´9% min. < 025mm. (Cumplimiento exigible sólo cuando tenga un uso distinto al de fabricación de pólvoras)

Riesgos toxicológicos

Descripción / Síntomas	Prevención / Protección	Primeros auxilios
INHALACIÓN Puede provocar irritación de la nariz, garganta y tracto respiratorio.	Utilizar máscara antipolvo.	Traslade hacia el aire fresco. Consiga atención médica. Mantenga a la persona abrigada y quieta. Si no respira dé respiración artificial.
PIEL Puede provocar una suave irritación de la piel. Los síntomas incluyen enrojecimiento y quemaduras en la piel.	Utilizar guantes impermeables Utilizar ropa de trabajo adecuada.	Quite la ropa contaminada. Lave el área expuesta con agua y jabón. Lavar la ropa antes de reutilizar. Si los síntomas persisten, consiga atención médica de inmediato.
OJOS Puede provocar irritación. Los síntomas incluyen picazón, lagrimeo, enrojecimiento e hinchazón de los ojos.	Utilizar gafas de protección total.	Traslade a la persona a un lugar ventilado. Consiga atención médica de inmediato. Lave de inmediato los ojos con abundante agua manteniendo los párpados abiertos.
INGESTIÓN La ingestión de grandes cantidades puede provocar irritación de tracto gastrointestinal, dolor y vómito.	Manténgase lejos de alimentos y bebidas.	Consiga atención médica de inmediato. Si la persona está conciente, hacer beber varios vasos de agua e inducir el vómito. Nunca suministrar algo por la boca a una persona inconsciente. Apoyar a la persona sobre su lado izquierdo con la cabeza hacia abajo.

Embalaje / envasado

El envasado y etiquetado del producto debe cumplir con lo especificado en el Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 4.1 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente al uso de Embalajes/Envases, y con el Capítulo 7.1 referente a Modos de Transporte.

Etiquetado

Los envases del producto deberán estar etiquetados bajo las condiciones establecidas en los Art. Del 69 al 71, Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 5.2 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente a Marcado y Etiquetado, y con el Capítulo 5.3 referente a Rotulación y marcado de las unidades de transporte.

CLORATO POTASICO

NATURALEZA DEL PELIGRO:

- Sustancia COMBURETE que puede explosionar al mezclarse con materias combustibles. Fuerte agente oxidante.
- Sustancia NOCIVA para la salud por ingestión y por inhalación.

Identificación

SINONIMOS:

SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: $KClO_3$

Nº CAS: 3811-04-9 Nº CEE: 017-004-00-3 Nº ONU: 1485

ASPECTO: Polvo cristalino incoloro o blanco, inodoro y de fina cristalización.

Datos físico-químicos

Peso molecular	: 122,5 g
Punto de fusión	: 356 ºC
Punto de ebullición	: Se descompone a 400 ºC
Densidad a 15 ºC	: 2´32 g/cm_3
Punto de autoignición	: 467 ºC
Solubilidad en el agua a 20 ºC	: 71 g/l
Cantidad de oxígeno	: 39´17%
Productos Principales de combustión	: Cloruro potásico (KCl) + oxígeno

Otros datos

El clorato potásico es un buen oxidante. Se emplea en pirotecnia en aquellas composiciones en las cuales se desee dar a la llama un color rojizo.

Deben evitarse las mezclas del clorato potásico con sales amónicas, con metales con azufre o con sulfuros metálicos.

Las mezclas a base de clorato potásico son muy sensibles a la fricción y a la electricidad estática.

Riesgos asociados a la manipulación y al almacenamiento

Descripción	Prevención / Protección
ALMACENAMIENTO	Almacenar lejos de fuentes de calor No fumar Almacenar separadamente de los materiales reductores, combustibles o inflamables. Puede almacenarse junto a otros cloratos, salvo con el clorato amónico.
DERRAME	Absorber el producto con tierra o arena. Nunca con serrín u otro material combustible. Barrer el producto derramado evitando que se levante polvo. Usar agua para limpiar la zona de restos del producto.

	Ponerse del lado del viento para recogerlo.
INCENDIO Y EXPLOSIÓN Puede reaccionar con sustancias combustibles originando riesgo de incendio o explosión. En caso de reacción con ácidos o sales amónicas puede formar mezclas explosivas	Mantener fríos los recipientes regándolos con agua pulverizada si estuvieran expuestos al fuego. Apagar con agua pulverizada. No utilizar espuma ni polvo químico. Ponerse del lado del viento para sofocar el incendio.

Riesgos toxicológicos

Descripción / Síntomas	Prevención / Protección	Primeros auxilios
INHALACIÓN Tiene efecto irritante sobre las vías respiratorias.	Utilizar máscara antipolvo.	Poner al accidentado en una zona aireada. Acostar y abrigar al accidentado Si no respira, hacerle la respiración artificial. Solicitar el auxilio de un médico.
PIEL Produce irritación.	Utilizar guantes impermeables Utilizar ropa de trabajo adecuada.	Quitarse inmediatamente la ropa impregnada. Lavar bien las partes afectadas con agua y jabón.
OJOS Tiene efecto irritante sobre los ojos.	Utilizar gafas de protección total.	Lavar inmediatamente con abundante agua.
INGESTIÓN Envenenamiento grave pudiendo ser fatal.	Manténgase lejos de alimentos y bebidas.	Provocar el vómito, si está consciente con agua tibia y salada. Beber abundante agua o leche. Solicitar el auxilio de un médico

Embalaje / envasado

El envasado y etiquetado del producto debe cumplir con lo especificado en el Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 4.1 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente al uso de Embalajes/Envases, y con el Capítulo 7.1 referente a Modos de Transporte.

Etiquetado

Los envases del producto deberán estar etiquetados bajo las condiciones establecidas en los Art. Del 69 al 71, Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 5.2 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente a Marcado y Etiquetado, y con el Capítulo 5.3 referente a Rotulación y marcado de las unidades de transporte.

CARBONATO DE ESTRONCIO

NO ESTÁ CONSIDERADO EN LAS REGULACIONES NACIONALES, EUROPEAS E INTERNACIONALES COMO SUSTANCIA PELIGROSA.

Identificación

SINONIMOS:
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: $SrCO_3$
ASPECTO: Polvo inodoro o de color blanco.

Datos físico-químicos

Peso molecular	: 147,64 g
Temperatura de descomposición	: 1100 ºC
Temperatura de inflamación	: No inflamable
Densidad	: 3´7 g/cm_3
Solubilidad en el agua	: 0´01 g/l
Productos Principales de la descomposición	: Oxido de estroncio (SrO) + anhídrido carbónico (CO_2)

Otros datos

El carbonato de estroncio se utiliza en pirotecnia para colorear la llama de rojo.

Requerimientos para utilizar en pirotécnica

Riqueza	: 94´7% min.
Humedad	: 0´4% max.
Insolubles en cloruro de hidrógeno (HCl)	: 1´5% max.
Carbonato de bario ($BaCO_3$)	: 1´7% max.
Carbonato de calcio ($CaCO_3$)	: 0´8% max.
Carbonato de magnesio ($MgCo_3$)	: 0´1% ma.
Carbonato sódico (Na_2CO_3)	: 1´2% ma.
Óxido férrico (Fe_2O_3)	: 0´02% ma.
Óxido aluminio (Al_2O_3)	: 0´01% max.
pH	: neutro
Tamaño del grano	: 95% min. < a 0´050 mm.

Manipulación y almacenamiento

- Almacenar separadamente de los ácidos.
- Evitar levantar polvo durante su manipulación o recogida por derrame.
- Durante su manipulación utilizar máscara antipolvo, gafas de protección total y guantes impermeables.
- En caso de contaminación lavarse la zona afectada del cuerpo.

Incendio o explosión

- Utilizar agentes extintores adecuados al riesgo del entorno.

ALUMINIO

(estabilizado)

NATURALEZA DEL PELIGRO:

- Sustancia INFLAMABLE
- REACCIONA CON EL AGUA liberando gases fácilmente inflamables.

Identificación

SINONIMOS:
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: Al
Nº CAS: 7429-90-5 Nº CEE: 013-002-00-1 Nº ONU: 1309
ASPECTO: Polvo de color plateado metálico.

Datos físico-químicos

Número atómico	: 13
Peso atómico	: 26´98 g
Punto de fusión	: 660 ºC
Punto de ebullición	: 2.470 ºC
Densidad a 20 ºC	: 2,7 g/cm_3
Solubilidad en el agua	: Insoluble
Calor de combustión	: 7´4 Kcal/g
Productos principales de combustión	: Óxido de aluminio (Al_2O_3)

Otros datos

El aluminio estabilizado se emplea en pirotecnia, normalmente, como combustible en las composiciones de color, para obtener efectos pirotécnicos como focos, lentejuelas y perlas de color blanco o amarillo.
Deben evitarse las mezclas de aluminio con cloratos.

Riesgos asociados a la manipulación y al almacenamiento

Descripción	Prevención / Protección
ALMACENAMIENTO	Almacenar alejado de fuentes de calor, especialmente de las llamas. No fumar. Almacenar en locales secos. Almacenar separadamente de agentes oxidantes.
DERRAME	Recoger evitando levantar polvo. Ponerse del lado del viento para recogerlo.

INCENDIO Y EXPLOSIÓN Es inflamable. Reacciona con el agua liberando gases fácilmente inflamables.	Mantener fríos los recipientes regándolos con agua pulverizada si estuvieran expuestos al fuego. Apagar con agua pulverizada, espuma o polvo químico. No utilizar chorro de agua. Ponerse del lado del viento para sofocar el incendio.

Riesgos toxicológicos

Descripción / Síntomas	Prevención / Protección	Primeros auxilios
INHALACIÓN Puede provocar irritación.	Utilizar máscara antipolvo.	Apartar al afectado de la zona de exposición, dejándolo en reposo. Avisar al médico.
PIEL		
OJOS Puede provocar irritación.	Utilizar gafas de protección total.	Lavar inmediatamente con abundante agua. Avisar al médico.
INGESTIÓN		

Requerimientos para utilizar en pirotécnica

Riqueza	: 92% min.
Hierro	: 1% max.
Materias insolubles en cloruro de hidrógeno (HCI)	: 0´5% max.
Silicio y sílice (como Si)	: 0´5% max.
Grasa	: 0´2% max. (**)
Cobre	: 0´5% ma.
Tamaño del grano	: entre 0´045 mm y 0´160 mm.

Embalaje / envasado

El envasado y etiquetado del producto debe cumplir con lo especificado en el Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 4.1 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente al uso de Embalajes/Envases, y con el Capítulo 7.1 referente a Modos de Transporte.

Etiquetado

Los envases del producto deberán estar etiquetados bajo las condiciones establecidas en los Art. Del 69 al 71, Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 5.2 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente a Marcado y Etiquetado, y con el Capítulo 5.3 referente a Rotulación y marcado de las unidades de transporte.

ALUMINIO

(pirofórico)

NATURALEZA DEL PELIGRO:

- Sustancia FACILMENTE INFLAMABLE. Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- REACCIONA CON EL AGUA liberando gases fácilmente inflamables.

Identificación

SINONIMOS:

SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: AI

Nº CAS: 7429-90-5 Nº CEE: 013-002-00-1 Nº ONU: 1309

ASPECTO: Sólido (polvo o granalla) de color plateado metálico.

Datos físico-químicos

Número atómico	: 13
Peso atómico	: 26´98 g
Punto de fusión	: 660 ºC
Punto de ebullición	: 2.470 ºC
Densidad a 20 ºC	: 2,7 g/cm_3
Solubilidad en el agua	: Insoluble
Calor de combustión	: 7´4 Kcal/g
Productos principales de combustión	: Óxido de aluminio (Al_2O_3)
Temperatura de ignición en nube	: 640 ºC (polvo); 550 ºC (escamas)
Temperatura de ignición en capa	: 750 ºC (polvo); 470 ºC (escamas)
Sensibilidad electrostática en nube	: 15 mJ (polvo); 10 mJ (escamas)
Sensibilidad electrostática en capa	: 2´5 mJ (polvo); 35 mg/l (escamas)
Concentración mínima explosiva en el aire	: 40 mg/l (polvo); 35 mg/l (escamas)

Otros datos

El aluminio pirofórico que se utiliza en la pirotecnia se encuentre en dos granulometrías: polvo o grano fino y granalla o escama. El aluminio en polvo se utiliza, normalmente, en las composiciones de fulminante y el aluminio en escamas se emplea, normalmente, para producir efectos de combustión como chispas, erupciones, etc.

Deben evitarse las mezclas de aluminio con cloratos.

Riesgos asociados a la manipulación y al almacenamiento

Descripción	Prevención / Protección
<u>ALMACENAMIENTO</u>	Almacenar alejado de fuentes de calor y de humedad. No fumar. Almacenar en locales secos. Almacenar separadamente de agentes oxidantes.
<u>DERRAME</u>	Recoger evitando levantar polvo. Emplear accesorios de recogida antichispa.

	Ponerse del lado del viento para recogerlo.
INCENDIO Y EXPLOSIÓN Se inflama espontáneamente en contacto con el aire. Reacciona con el agua liberando gases fácilmente inflamables.	Apagar con materiales inertes secos como arena o tierra, o bien con polvo químico D especial contra fuegos de aluminio. No utilizar como agentes extintores el agua y el halón. Ponerse del lado del viento para sofocar el incendio.

Riesgos toxicológicos

Descripción / Síntomas	Prevención / Protección	Primeros auxilios
INHALACIÓN Puede provocar irritación.	Utilizar máscara antipolvo.	Apartar al afectado de la zona de exposición, dejándolo en reposo. Avisar al médico.
PIEL		
OJOS Puede provocar irritación.	Utilizar gafas de protección total.	Avisar al médico.
INGESTIÓN		

Embalaje / envasado

El envasado y etiquetado del producto debe cumplir con lo especificado en el Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 4.1 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente al uso de Embalajes/Envases, y con el Capítulo 7.1 referente a Modos de Transporte.

Etiquetado

Los envases del producto deberán estar etiquetados bajo las condiciones establecidas en los Art. Del 69 al 71, Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 5.2 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente a Marcado y Etiquetado, y con el Capítulo 5.3 referente a Rotulación y marcado de las unidades de transporte.

.

MAGNESIO

(estabilizado)

NATURALEZA DEL PELIGRO:

- Sustancia FACILMENTE INFLAMABLE.
- REACCIONA CON EL AGUA liberando gases fácilmente inflamables.

Identificación

SINONIMOS:
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: Mg
Nº CAS: Nº CEE: 012-002-00-9 Nº ONU: 1869
ASPECTO: Polvo inodoro de color plateado metálico.

Datos físico-químicos

Número atómico	: 12
Peso atómico	: 24´3 g
Punto de fusión	: 650 ºC
Punto de ebullición	: 1.107 ºC
Densidad a 15 ºC	: 1,74 g/cm³
Solubilidad en el agua	: Insoluble
Calor de combustión	: 5´9 Kcal/g
Productos principales de combustión	: Óxido de magnesio (MgO)

Otros datos

El magnesio, de uso relativamente reciente en la pirotecnia, es un metal muy reactivo y excelente combustible. Se utiliza en las composiciones de color para dar brillo y luz intensa a los colores.
Se recomienda el uso del magnesio estabilizado, respecto del magnesio pirofórico, por su menor nivel de riesgo.
Deben evitarse las mezclas de aluminio con cloratos.

Riesgos asociados a la manipulación y al almacenamiento

Descripción	Prevención / Protección
ALMACENAMIENTO	Mantener los envases bien cerrados. Almacenar alejado de fuentes de calor y de humedad. No fumar. Almacenar en locales bien secos. Almacenar separadamente de agentes oxidantes.
DERRAME	Recoger evitando levantar polvo. Emplear accesorios de recogida antichispa.

	Ponerse del lado del viento para recogerlo.
INCENDIO Y EXPLOSIÓN Se inflama con facilidad. Reacciona violentamente en contacto con el agua, liberando hidrógeno (gas extremadamente inflamable).	No usar agua ni halon, ni CO_2, como agentes extintores. Usar materiales inertes secos como arena o tierra, o bien polvo químico D especial contra fuegos de magnesio. Ponerse del lado del viento para sofocar el incendio.

Riesgos toxicológicos

Descripción / Síntomas	Prevención / Protección	Primeros auxilios
INHALACIÓN Puede provocar irritación.	Utilizar máscara antipolvo.	Apartar al afectado de la zona de exposición, dejándolo en reposo. Avisar al médico.
PIEL		
OJOS Puede provocar irritación.	Utilizar gafas de protección total.	Avisar al médico.
INGESTIÓN		

Requerimientos para utilizar en pirotécnica

Riqueza	: 98% min.
Insolubles en ácido sulfúrico (SO_4H_2)	: 0´15% max.
Materias volátiles (a 105 ºC)	: 0´1% max.
Aceites y grasas	: 0´02% max.
Carburos	: 0´004% max.
Hierro (como óxido férrico - Fe_2O_3 -)	: 0´25% max.
Aluminio	: exento
Tamaño del grano	: 98% mm < 0´16 mm

Embalaje / envasado

El envasado y etiquetado del producto debe cumplir con lo especificado en el Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 4.1 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente al uso de Embalajes/Envases, y con el Capítulo 7.1 referente a Modos de Transporte.

Etiquetado

Los envases del producto deberán estar etiquetados bajo las condiciones establecidas en los Art. Del 69 al 71, Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 5.2 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente a Marcado y Etiquetado, y con el Capítulo 5.3 referente a Rotulación y marcado de las unidades de transporte.

MAGNESIO

(pirofórico)

NATURALEZA DEL PELIGRO:

- Sustancia FACILMENTE INFLAMABLE. Se inflama espontáneamente en contacto con aire
- REACCIONA CON EL AGUA liberando gases fácilmente inflamables.

Identificación

SINONIMOS:

SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: Mg

Nº CAS: Nº CEE: 012-001-00-3 Nº ONU: 1418

ASPECTO: Polvo inodoro de color plateado metálico.

Datos físico-químicos

Número atómico	: 12
Peso atómico	: 24´3g
Punto de fusión	: 650 ºC
Punto de ebullición	: 1.107 ºC
Densidad a 15 ºC	: 1´74 g/cm³
Solubilidad en el agua	: Insoluble
Calor de combustión	: 5´9 Kcal/g
Productos principales de combustión	: Óxido de magnesio (MgO)
Sensibilidad electrostática en capa	: 120 mJ (atomizado); 40 mg/l (molido)
Sensibilidad electrostática en nube	: 40 mJ (atomizado); 8 mg/l (molido)
Concentración mínima explosiva en el aire	: 10 mJ (atomizado); 20 mg/l (molido)
Temperatura de ignición en capa	: 600 ºC (atomizado); 540 ºC (molido)
Temperatura de ignición en nube	: 490 ºC (atomizado); 475 ºC (molido)

Otros datos

El magnesio es un metal muy reactivo y excelente combustible. Se recomienda recubrir con aceite de linaza, parafina o material similar antes de su mezcla con otros componentes. También se puede recubrir con discromato potásico, tomando las medidas preventivas contra la irritabilidad de este último. No recubrirlo con ácido bórico. El magnesio se utiliza en las composiciones de color para dar brillo o luz intensa o los colores básicos. Se presenta en dos granulometrías: atomizado (grano muy fino) y molido (grano fino). Debe evitarse las mezclas de magnesio con cloratos.

Riesgos asociados a la manipulación y al almacenamiento

Descripción	Prevención / Protección
ALMACENAMIENTO	Mantener los envases bien cerrados. Almacenar alejado de fuentes de calor y de humedad. No fumar. Almacenar en locales secos. Almacenar separadamente de agentes oxidantes y de ácidos.

DERRAME	Recoger evitando levantar polvo. Emplear accesorios de recogida antichispa. Ponerse del lado del viento para recogerlo.
INCENDIO Y EXPLOSIÓN Puede inflamarse espontáneamente en contacto con aire o con ácidos. Reacciona violentamente con el agua liberando hidrógeno (gas extremadamente inflamable).	No usar agua ni halon, ni CO_2, como agentes extintores. Usar materiales inertes secos como arena o tierra, o bien polvo químico D especial contra fuegos de magnesio. Ponerse del lado del viento para sofocar el incendio.

Riesgos toxicológicos

Descripción / Síntomas	Prevención / Protección	Primeros auxilios
INHALACIÓN Puede provocar irritación.	Utilizar máscara antipolvo.	Apartar al afectado de la zona de exposición, dejándolo en reposo. Avisar al médico.
PIEL		
OJOS Puede provocar irritación.	Utilizar gafas de protección total.	Avisar al médico.
INGESTIÓN		

Requerimientos para utilizar en pirotécnica

Riqueza	: 98% min.
Insolubles en ácido sulfúrico (SO_4H_2)	: 0´15% max.
Materias volátiles (a 105 ºC)	: 0´1% max.
Aceites y grasas	: 0´02% max.
Carburos	: 0´004% max.
Hierro (como óxido férrico - Fe_2O_3 -)	: 0´25% max.
Aluminio	: exento

Embalaje / envasado

El envasado y etiquetado del producto debe cumplir con lo especificado en el Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 4.1 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente al uso de Embalajes/Envases, y con el Capítulo 7.1 referente a Modos de Transporte.

Etiquetado

Los envases del producto deberán estar etiquetados bajo las condiciones establecidas en los Art. Del 69 al 71, Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 5.2 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente a Marcado y Etiquetado, y con el Capítulo 5.3 referente a Rotulación y marcado de las unidades de transporte.

TITANIO

Requerimientos para utilizar en la pirotecnia

Titanio	: 95% min
Aluminio	: 2% max
Vanadio	: 1% max
Hierro	: 1% max
Molibdeno	: 0.5% max
Silicio	: 0.5% max
Carbón	: 0.5% max
Circonio	: 0.5% max
Tamaño del grano (caso de polvo)	: 95% min ≤ 0.80 mm.

Manipulación y almacenamiento

- Mantener envases bien cerrados
- Almacenar en locales secos y ventilados
- Almacenar separadamente de materiales oxidantes
- Durante su manipulación utilizar mascarilla antipolvo y gafas de protección total

Incendio o explosión.

Puede inflamarse en contacto con el aire en presencia de una fuente de ignición, tal como chispa, llama o calor intenso
Utilizar arena, tierra seca o bien polvo químico seco D, especial contra fuegos de titanio como agentes extintores para sofocar el incendio. No utilizar agua, halon o CO_2.

AZUFRE

NATURALEZA DEL PELIGRO
- Sustancia inflamable. Riesgo de explosión.

Identificación.

SINONIMOS:
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: S
Nº CAS: 7704-34-9 Nº CEE: Nº ONU: 1350
ASPECTO: polvo de color amarillo limón

Datos físico-químicos

Numero atómico	: 16
Peso atómico	: 32 g
Punto de fusión	: 119 °C
Punto de ebullición	: 444.6 °C
Densidad	: 2.06 g/cm^3
Punto de Inflamación	: 207 °C
Punto de ignicion	: 232 °C
Solubilidad en el agua	:Insoluble
Higroscopicidad	: No higroscópico
Calor de combustión	: 2220 Cal/g
Sensibilidad electrostática	: 15 mJ
Concentración mínima explosiva en el aire	: 30 mg/l
Productos principales de combustión	: Dióxido de azufre (SO_2)

Otros datos.

El azufre es un combustible cuyo uso en la pirotecnia se remonta a más de un milenio. Se emplea para fabricar pólvora negra, elaborar composiciones de humo y desencadenante de reacciones de mayor energía (recubrimiento de composiciones de color) o simplemente iniciador o programador del fuego.
Deben evitarse las mezclas de azufre con cloratos.

Riesgos asociados a la manipulación y almacenamiento

Descripción	Prevención / Protección
ALMACENAMIENTO	Almacenar lejos de fuentes de calor, no fumar Almacenar separadamente lejos de materiales oxidantes
DERRAME	Recoger evitando levantar polvos Ubicarse del lado del viento para recogerlo
INCENDIO Y EXPLOSION Es inflamable Riesgo de explosión del polvo Su combustión origina SO2 (gas toxico)	Apagar preferiblemente con agua pulverizada, arena, espuma o polvo químico. No utilizar chorro de agua. Ponerse de lado del viento para sofocar el incendio

Riesgos toxicológicos

Descripción / Síntomas	Prevención / Protección	Primeros auxilios
INHALACION Puede provocar irritación en las vías respiratorias	Utilizar mascarilla antipolvo	Apartar al afectado de la zona contaminada. Avisar al medico
PIEL		
OJOS	Utilizar gafas de protección total	Lavar con abundante agua y si persiste la irritación acudir a medico.
INGESTION		

Requerimientos para utilizar en pirotecnia

Riqueza	:99 % min
Humedad	: 1% max
Impurezas combustibles	: 0.01% max
Acidez libre	:0.25% max
Cloruros (como cloruro sódico NaCl)	: 0.01% max
Amonios y sales amónicas	Exento
Arsénico	Exento
Arenillas	Exento
Tamaño del grano	:99% mm ≤ 0.16 mm.

Embalaje / envasado

El envasado y etiquetado del producto debe cumplir con lo especificado en el Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 4.1 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente al uso de Embalajes/Envases, y con el Capítulo 7.1 referente a Modos de Transporte.

Etiquetado

Los envases del producto deberán estar etiquetados bajo las condiciones establecidas en los Art. Del 69 al 71, Capítulo VII del "Reglamento Especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos" vigente en El Salvador. Además debe cumplir con el Capítulo 5.2 de las "Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" de la ONU referente a Marcado y Etiquetado, y con el Capítulo 5.3 referente a Rotulación y marcado de las unidades de transporte.

CARBÓN VEGETAL

No está considerado en las regulaciones nacionales, europeas e internacionales como sustancia peligrosa

Identificación.

SINONIMOS:
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: C
ASPECTO: polvo de color negro o pardo de fractura aterciopelada y consistencia porosa

Datos físico-químicos

Numero atómico	:6
Peso atómico	: 12 g
Punto de ebullición	: 4200 °C
Densidad	: 2 g/cm2
Punto de Ignición	: 535 °C
Solubilidad en el agua	: Insoluble
Calor de combustión	: 7.8 Kcal/g
Concentración mínima explosiva en el aire	: 100 mg/l
Productos principales de combustión	: Dióxido de carbono (CO_2)

Otros datos.

El carbón es un combustible orgánico que se utiliza en la pirotecnia desde hace miles de años, se obtiene del proceso de carbonización de la madera. El carbón vegetal recepcionado debe estar perfectamente apagado y enfriado para poder utilizarse.
Las características del carbón dependen en gran medida del tipo de madera y del propio proceso de carbonización empleado. Las maderas de las cuales se obtiene el carbón vegetal que se utiliza en la pirotecnia son el sauce, pino, chopo y sarmiento.
El carbón se utiliza en la pirotecnia para fabricar pólvora negra, obtener chispas de color naranja y para acelerar y facilitar la ignición de las composiciones.

Requerimientos para utilizar en pirotecnia

Riqueza	:92 % min
Humedad	: 8% max
Cenizas	: 5% max
Azufre	: 1.5% max
Sonido	: No metálico
Madera no carbonizada	: Exento
astillas	: Exento
Arenillas	: Exento
Tamaño del grano	:no arañará la placa de cobre cuya superficie este preferentemente pulida

Manipulación y almacenamiento

- No fumar
- Almacenar lejos de fuentes de ignición como calor, llamas o chispas
- Almacenar separadamente de productos oxidantes
- Almacenar junto a otros combustibles orgánicos
- En su manipulación usar ropas de trabajo, mascarilla y gafas de protección total

Incendio o explosión:

- El carbón vegetal en polvo puede entrar en ignición espontáneamente en contacto con el aire.
- Utilizar agentes extintores tales como agua pulverizada, espuma o polvo químico seco para sofocar el incendio.

DEXTRINA

No está considerado en las regulaciones nacionales, europeas e internacionales como sustancia peligrosa

Identificación.

SINONIMOS:
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: $(C_6H_{10}O_5)nH_2O$
ASPECTO: polvo de color amarillo o blanco impalpable de sabor harinoso

Datos físico-químicos

Naturaleza de la sustancia	: Combustible
Peso molecular	: Variable s/método de obtención
Punto de fusión	: Se descompone antes de fundir
Densidad	: 1.04 g/cm^3
Viscosidad brookfield	: Depende del proceso de obtención
Coloración	: Depende del proceso de obtención
Solubilidad en el agua	: Depende del proceso de obtención
Higroscopicidad	: Muy deliscuescente
Calor de combustión	: 4179 Cal/g
Productos principales de combustión	: Óxidos de carbono gaseosos + carbón

Otros datos.

La dextrina es un combustible que se obtiene de la degradación por vía seca de almidones y féculas de maíz en presencia de un catalizador acido y posterior neutralización.
Se utiliza en pirotecnia como aglutinante de las composiciones.

Requerimientos para utilizar en pirotecnia

Azucares reductores	:4 % max
Humedad	: 6% max
Materiales insolubles en agua	: 2.5% max
Acidez (como acido acético - $CH_3CO.OH$ -)	:0.18% max
Valor pH	3 a 4.5
Tamaño del grano	:99.5% mm ≤ 0.18mm.

Manipulación y almacenamiento

Almacenar junto con otros combustibles no peligrosos

Incendio o Explosión

Utilizar agentes extintores adecuados de acuerdo al riesgo del entorno.

.

GOMA LACA

Identificación.

SINONIMOS:
SIMBOLO / FORMULA, QUIMICOS: ($C_{16}H_{32}O_5$
ASPECTO: polvo de color negro naranja pálido o amarillo limón
No está considerado en las regulaciones nacionales, europeas e internacionales como sustancia peligrosa

Datos físico-químicos

Peso molecular	: 304 g
Punto de fusión	: 115°C
Punto de ebullición	: Se descompone
Densidad real	: 1'2 g/cm^3
Densidad aparente	: 0'56 g/cm^3
Punto de ignición	: 390 °C
Solubilidad en el agua	: Insoluble
Higroscopicidad	: No es higroscópica
Sensibilidad electrostática	: 10 mJ
Concentración mínima explosiva en el aire	: 15mg/l

Otros datos.

La goma laca es un combustible resinoso termoplástico obtenido de la extracción alcohólica de partes resinosas de determinadas especies de pino araucaria Angustifolia.
Se emplea en pirotecnia como secante, aglutinante y retardante. También se utiliza para dar brillo a los colores básicos de las composiciones.

Requerimientos para utilizar en pirotecnia

Cera	: 3.5% min
Insolubles en alcohol de 95%	: 0.5% max
Humedad y materias volátiles	: 0.2% max
Materias solubles en agua	: 0.5% max
Cenizas	: 0.5% max
Oropimente (como sulfato arsénico- As_2S_3-)	: 0.03% max
colofonia	: Exento

Manipulación y almacenamiento

- Almacenar junto a otros combustibles no peligrosos
- Almacenar en lugares frescos y secos

Incendio o explosión:

- Se puede encender con facilidad, quemándose sin auto extinción
- Utilizar agentes extintores adecuados al riesgo del entorno.

2. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Para identificar los puntos críticos de control se pueden tomar dos metodologías que son por medio del árbol de decisiones o con una matriz de análisis de peligros en el proceso; ésta última es la metodología que hemos estado utilizando en ésta investigación por lo que se seguirá también en éste caso.

Cabe mencionar que el siguiente proceso esta adecuado a las Buenas Prácticas de Manufactura, en resumen, este es el proceso propuesto en ésta investigación para evitar errores.

Para el desarrollo de esta metodología es necesario realizar los siguientes pasos:

1. Identificar las etapas del proceso.
2. Por cada una de las etapas del proceso identificadas se deberá cuestionar si introduce o intensifica el potencial de un peligro de seguridad.
3. Para cada uno de los peligros identificados en el paso 2 es necesario cuestionarse si se controla (lo mejor que el proceso pueda) por un programa de prerrequisito o una medida preventiva.
4. Ya teniendo las medidas preventivas se hacen dos preguntas: ¿Es la última etapa donde se elimina el riesgo? y ¿Es la última etapa del proceso?
5. A continuación se hace la pregunta: ¿Se puede fabricar un producto de forma segura si falla la prevención? Si la respuesta es Sí, entonces no es un punto crítico, pero si la respuesta es No, entonces se realiza una estimación del riesgo (ver procedimiento de estimación del riesgo en anexo 27) y se identifica el punto crítico con un número correlativo en la siguiente casilla.

Las fases que exige el Reglamento son las que se requieren para fabricar morteros, pero resultan incompletas o inadecuadas si se desea fabricar otro tipo de producto, especialmente los del tipo aéreos, por lo cual será necesario definir fases complementarias para los procesos de fabricación de este tipo de productos basados en los procesos de fabricación de pirotécnicos aéreos y personal necesario detallados en el siguiente cuadro:

Cuadro 125: **Fases y Puestos necesarios para la fabricación de Artificios Aéreos.**

Fase	Descripción	Puesto
Fase de Fabricación de mezclas de composiciones pirotécnicas	Fabricación de mezclas de pólvora para Carga de apertura, para Carga de espoleta y para carga de Tiro y pólvora para generación de colores.	➢ Operador de fabricación de mezclas.
Fase de Fabricación de Estrellas Esféricas.	Fabricación de estrellas esféricas a partir de la mezcla de pólvora para generación de colores.	➢ Operador de fabricación de derivados de pólvora.
Fabricación de Estrellas granuladas.	Fabricación de estrellas granuladas a partir de la mezcla de pólvora para generación de colores.	
Fase de Fabricación de Mecha (estopín)	Fabricación del cordel impregnado con pólvora.	➢ Operador de fabricación de Mecha.
Fase de Secado	Secado al sol de mezclas o componentes que lo requieran.	-

Fase de corte y prensado de tubos	Realizar corte y preparación inicial de tubo para espoleta.	➢ Operador de corte y prensas / prensado manual.
Fase de Ensamble de espoletas	Realizar taladrado y ensamble final de espoleta.	➢ Operador de Espoletas
Fase de Ensamble de artificios	Ensamblar las carcasas esféricas	➢ Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.
Fase de Empaque de artificios	Empaca el producto terminado	➢ Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.

A continuación se presentan la descripción de los puntos críticos de control:

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL DE LAS ACTIVIDADES DEL TALLER

Cuadro 126: Puntos criticos de control

Etapa del proceso	Transporte de materiales y productos
Tipo de riesgo	Físico-explosión
Descripción del riesgo	El transporte se hace de manera inapropiada, en vehículos sin la rotulación apropiada y bajo condiciones inseguras.
Medidas para prevenirlo	Vehículos que reúnen las condiciones de seguridad apropiadas y siguiendo estándares internacionales en cuanto a transporte se refiere.
Es la última etapa donde se elimina el riesgo?	No
Es la última etapa del proceso?	No
Se puede fabricar un producto de forma segura si falla la prevención?	No
Valoración del riesgo	Importante
Asigne un numero de punto crítico de control identificado	1

Etapa del proceso	Almacenamiento de materiales y productos
Tipo de riesgo	Físico-explosión
Descripción del riesgo	El producto y materias primas son almacenados en cuartos o galeras de manera desordenada y peligrosa, sin llevar un control de los mismos.
Medidas para prevenirlo	Control de inventarios y de bodegas que cumplen la normativa nacional para la pirotecnia.
Es la última etapa donde se elimina el riesgo?	No

Es la última etapa del proceso?	No
Se puede fabricar un producto de forma segura si falla la prevención?	No
Valoración del riesgo	Importante
Asigne un numero de punto crítico de control identificado	2

Etapa del proceso	Condiciones y estándares de trabajo antes durante y después de la etapa de producción
Tipo de riesgo	Físico-explosión- golpes-heridas-irritación
Descripción del riesgo	Trabajo empírico en base a experiencia La preparación de las mezclas de composiciones pirotécnicas Es la parte del proceso que representa mayor riesgo. Inhalación de mezclas tóxicas nocivas para la salud, enfermedades en la piel, explosión: incendios, amputaciones, ceguera, pérdida de miembros superiores, IRA, muerte. No existen sistemas de combate contra incendios o son inapropiados. No se utiliza o se utiliza de manera inapropiada el equipo de protección personal. Instalaciones y equipo inapropiado. Condiciones de trabajo inseguras, etc. Las actividades desempeñadas en producción, se ven influenciadas por cinco factores claves que permiten o inhiben la mejora de los procesos en dicha sección, estos son: Métodos de trabajo, Tiempos de trabajo, Herramientas, Maquinaria y equipo, Aprendizaje.
Medidas para prevenirlo	Trabajo en base a estándares de fabricación Sistemas de prevención y combate de incendios. Instalaciones seguras y acordes a las normas y legislación pertinente. Equipo de protección personal adecuado a las labores desempeñadas, etc.
Es la última etapa donde se elimina el riesgo?	No
Es la última etapa del proceso?	No
Se puede fabricar un producto de forma segura si falla la prevención?	No
Valoración del riesgo	Intolerable
Asigne un numero de punto crítico de control identificado	3

Etapa del proceso	Equipo de protección personal
Tipo de riesgo	Físico-explosión-golpes-intoxicación-heridas-irritación
Descripción del riesgo	El trabajo se realiza sin equipo de protección personal, exponiendo al riesgo de heridas, golpes, explosión e irritación
Medidas para prevenirlo	Deben existir elementos personales de protección para los riesgos existentes en los talleres de pirotecnia como pueden ser: Incendios, Gases tóxicos, Corrientes estáticas, Polvos ambientales, Materias

	nocivas, Ruidos etc.
Es la última etapa donde se elimina el riesgo?	No
Es la última etapa del proceso?	No
Se puede fabricar un producto de forma segura si falla la prevención?	No
Valoración del riesgo	Importante
Asigne un numero de punto crítico de control identificado	4

Etapa del proceso	Orden y limpieza en los puestos de trabajo
Tipo de riesgo	Físico-explosión-golpes-intoxicación-irritación
Descripción del riesgo	Esta sencilla operación elemental es la acción de prevención con más impacto sobre la seguridad en puesto de trabajo, considerando su facilidad y sencillez para llevarla a cabo. la presencia de residuos pirotécnicos en las zonas de paso puede provocar explosiones, incendios, caídas, etc.
Medidas para prevenirlo	Existen varios métodos de limpieza que pueden aplicarse a la industria pirotécnica, sin embargo la elección de cada uno depende de las condiciones del local, actividad desarrollada, y factores económicos. Estos pueden ser el barrido en seco, barrido en húmedo, arrastre por agua, soplado, aspiración
Es la última etapa donde se elimina el riesgo?	No
Es la última etapa del proceso?	No
Se puede fabricar un producto de forma segura si falla la prevención?	No
Valoración del riesgo	Importante
Asigne un numero de punto crítico de control identificado	5

En conclusión y después de un análisis sumamente exhaustivo se han podido identificar 15 Puntos Críticos de Control para los procesos investigados, 10 de ellos se refieren a los distintos puestos de trabajo para la fabricación de bombas aéreas, se ha llegado a la conclusión que todos estos puestos de alguna manera representan un riesgo para la seguridad de los trabajadores, los demás puntos críticos están enfocados en las actividades de la empresa que también representan un peligro inminente. Dichos puntos de control se resumen en la siguiente lista:

1. Transporte de materiales y productos
2. Almacenamiento de materiales y productos
3. Condiciones y estándares de trabajo antes durante y después de la etapa de producción
4. Equipo de protección personal
5. Orden y limpieza en los puestos de trabajo

4. ELABORACIÓN DE FORMATOS NECESARIOS PARA EL CONTROL Y LA INSPECCIÓN DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES DEL TALLER

Ya teniendo identificados los 5 puntos críticos se hace necesario definir cómo será el control para cada uno de ellos por medio de formatos de documentos, varios de los puntos de control pueden ser satisfechos con un solo formato por lo que a continuación se presentarán los formatos y se especificará para cuales puntos críticos servirá.

Las funciones principales que serán objeto de supervisión son:

Los aspectos de higiene y salud ocupacional: en el cual se inspeccionaran aspectos como Reuniones periódicas de trabajo, Evaluación de riesgos, Inspecciones y revisiones de seguridad, Observaciones del trabajo, Vigilancia de la salud de los trabajadores, Control especifico de riesgos higiénicos, Seguimiento y control de las medidas preventivas, Mantenimiento preventivo, Instrucciones de trabajo, Seguridad de productos, subproductos y residuos, Orden y limpieza de los lugares de trabajo, Señalización de seguridad, Equipos de protección individual y ropa de trabajo y Plan de emergencia.

Producción: En la cual se revisaran aspectos como Métodos de trabajo, Tiempos de trabajo, Herramientas, Maquinaria y equipo y Aprendizaje de la mano de obra.

Supervisión de control del proceso: En el cual se revisaran aspectos como Materia prima (pólvora), Producto terminado, Señalización, Área de trabajo, General (Ej. 2 salidas de emergencias por cada 12 mts2, Numero de extintores, Extintores llenos y en buen estado, Detección y alarma contra incendios
Los formatos que serán utilizados para la supervisión de estas funciones se presentan a continuación:

CONTROL DE LAS NORMAS DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO				
Duración de la supervisión:				
Desde: Hasta:	FECHA:			
OBJETIVO:				
ALCANCE:				
ELEMENTOS SUPERVISADOS				
Normas de salud y seguridad en el trabajo				
DESCRIPCION DEL AREA:	Nivel de cumplimiento			
	M	A	P	NP
Elemento de prevención				
• Organización preventiva				
• Documentación y registros				
• Política, principios y objetivos				
Actividades preventivas:				
• Reuniones periódicas de trabajo				
• Evaluación de riesgos				
• Inspecciones y revisiones de seguridad				
• Observaciones del trabajo				

• Vigilancia de la salud de los trabajadores				
• Control especifico de riesgos higiénicos				
• Seguimiento y control de las medidas preventivas				
• Mantenimiento preventivo				
• Instrucciones de trabajo				
• Seguridad de productos, subproductos y residuos				
• Orden y limpieza de los lugares de trabajo				
• Señalización de seguridad				
• Equipos de protección individual y ropa de trabajo				
• Plan de emergencia				
(M= Mucho, A= A medias, P= Poco, NP= No Procede)				

DOCUMENTOS DE REFERENCIA UTILIZADOS:	
METODOS HERRAMIENTAS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA SUPERVISIÓN:	
INCUMPLIMIENTOS O NO CONFORMIDADES:	
OBSERVACIONES:	
DISTRIBUCION DEL INFORME DE RESULTADOS:	
Deberán tener una copia del presente informe las personas:	
Gerente	
Supervisor	
Otros	
Fechas de próxima revisión de la supervisión:	Firma del Supervisor

CONDICIONES Y ESTÁNDARES DE TRABAJO ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA ETAPA DE PRODUCCIÓN

Para evaluar a fondo las condiciones y estándares de trabajo, se ha diseñado un registro que sirve para inspeccionar los procesos productivos, de tal manera que los datos recolectados sirvan de guía para la toma de decisiones respecto a las mejoras que se pueden plantear para el proceso de fabricación en la empresa tecnificada.

FACTOR	SI	NO	Observaciones
MÉTODOS			
¿Está bien la secuencia de operaciones? *¿Se pueden eliminar operaciones?* *¿Se pueden combinar operaciones?* *¿Se pueden hacer las operaciones en otra sección del taller?* *¿Está bien distribuido el puesto de trabajo?* *¿Está bien la distribución en planta?* *¿Se pueden cambiar los materiales?*			
TIEMPOS			
¿Existen cuellos de botella? *¿Los tiempos están sobre el promedio de los talleres? ¿Los tiempos de elaboración han cambiado desde la última supervisión?*			
HERRAMIENTAS			
¿Están en buenas condiciones las herramientas? *¿Se cambian frecuentemente?* *¿Se pueden cambiar por otras mejores?* *¿Se tienen a disposición otras para cambiar las existentes?*			
MAQUINARIA Y EQUIPO			
¿Está en buen estado la maquinaria y el equipo? *¿Existe alguna máquina que no funcione?* *¿Es suficiente la maquinaria para la demanda actual?* *¿Debe ser cambiada alguna máquina?* *¿Puede hacerse una mejora en alguna máquina?*			
APRENDIZAJE			
¿Se han mejorado los tiempos de producción? *¿Hay que hacer cambios en la asignación de trabajos? ¿Las condiciones de trabajo son las adecuadas?* *¿Es adecuada la salud aparente de los operarios?*			

Formato para la Inspección del proceso de fabricación

Maquina /Equipo/Instalacion/Proceso: Proceso de fabricacion				
Unidad Funcional: General **Fecha revisión:**				
Periocidad:				
PARTES CRITICAS	**ASPECTOS A REVISAR**	**REALIZADO**		**FECHA PROXIMA REVISION**
		SI	**NO**	
Materia prima polvora	Maxima 6 lib. de pólvora			
	Max 40 lib. polvora volcanes			
	Almacenada adecuadamente			
Producto terminado	Producto etiquetado			
	Longitud de la mecha es adecuada			
	Se encuentra almacenado			
Señalización	Rótulos de no fumar, etc.			
	Indicando salida de emergencias			
	Visibles, en conformidad y en buen estado			
Área de trabajo	Presencia de otros materiales inflamables			
	EPJ adecuado y en buenas condiciones			
	Limpieza			
General	2 salidas de emergencias por cada 12 mts^2			
	Numero de extintores			
	Extintores llenos y en buen estado			
	Detección y alarma contra incendios			
Notas en caso de una inconformidad:				
Responsable de revisión: Firma:		Jefe Unidad Funcional: Firma:		
(*) Nota: CRITERIOS PARA ELEGIR LAS PARTES CRITICAS DE LOS EQUIPOS				
Elementos que, de fallar, puedan generar riesgo de accidente.				
Elementos que puedan verse sometidos a un envejecimiento de necesario control				
Elementos que puedan verse sometidos a un deterioro				
Elementos que, de fallar, puedan generar defectos de calidad en el producto o proceso.				

Formato para la Inspección del almacenamiento

Maquina /Equipo/Instalacion/Proceso: Almacenamiento				
Unidad Funcional: General **Fecha revisión:**				
Periocidad: Cada 6 meses				
PARTES CRITICAS	**ASPECTOS A REVISAR**	**REALIZADO**		**FECHA PROXIMA REVISION**
		SI	**NO**	
1. General	Salidas o entradas libres de obstáculos			xxxx
	Sistema de ventilación natural o artificaial			xxxx
	Limpieza (maleza, basura, residuos).			xxxx
2. Almacenamiento	Producto terminado aislado del piso			xxxx
	Materia prima se encuentra separada			xxxx
	Materia prima se encuentra en tarimas			xxxx
	Tarimas se encuentran a 50 cm de paredes			xxxx
3. Señalización	Indicando Materiales peligrosos			xxxx
	Indicando No fumar			xxxx
	Indicando salida de emergencias			xxxx

	Visibles, en conformidad y en buen estado			xxxx
Notas en caso de una inconformidad:				
Responsable de revisión: Firma:		Jefe Unidad Funcional: Firma:		
(*) Nota: CRITERIOS PARA ELEGIR LAS PARTES CRITICAS DE LOS EQUIPOS				
Elementos que, de fallar, puedan generar riesgo de accidente.				
Elementos que puedan verse sometidos a un envejecimiento de necesario control				
Elementos que, de fallar, puedan generar defectos de calidad en el producto o proceso.				

Formato para la inspección del orden y limpieza

REVISION DE ORDEN Y LIMPIEZA				
Área: Fecha de la revisión:				
Revisión realizada por: Hora:				
	Si	A medias	No	No procede
Locales				
Los pasillos están limpios, en buen estado y libres de obstáculos				
Las paredes están limpias y en buen estado				
El sistema de iluminación esta mantenido de forma eficiente				
Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				
Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles				
Suelos y pasillos				
Los suelos están limpios, sin desperdicios ni material innecesario				
Las vías de circulación de personas diferenciadas y señalizadas				
Los pasillos y zonas de transito están libres de obstáculos				
Almacenaje				
Las áreas de almacenamiento de materiales están señalizadas				
Las sustancias químicas están almacenadas e identificadas				
Los materiales están apilados en el lugar correspondiente				
Herramientas				
Están almacenadas en cajas o paneles adecuados				
Las eléctricas tiene el cableado y las conexiones en buen estado				
Están en condiciones seguras para el trabajo				
Equipos de protección individual y ropa de trabajo				
Se encuentran marcados para poderlos identificar por su usuario				
Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado				
Se encuentran limpios y en buen estado				
Residuos				
Los contenedores son accesibles a los lugares de trabajo				
Están claramente identificados los contenedores				
Los residuos se recogen en contenedores separados				
Se evita el rebose de los contenedores				

5. PROPUESTAS DE FICHAS Y LISTAS DE CHEQUEO PARA EL CONTROL E INSPECCION DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Se adjuntan las siguientes fichas y listas de chequeo

Lista de chequeo para:

- Operador de fabricación de mezclas
- Operador de fabricación de derivados de pólvora
- Operador de fabricación de mechas
- Operador de prensas/prensado manual
- Operador de terminación/montaje de artificios pirotécnicos
- Operador de almacén/almacenamientos varios en talleres
- Actividades complementarias: Tratamiento de residuos.

Los siguientes puestos de trabajo:

- Encargado de taller/deposito
- Vigilante
- Personal administrativo

No disponen de una lista de chequeo para la identificación de factores de riesgo (se considera que estos puestos están expuestos a los riesgos específicos que pueden detectarse en la instalación.) En el caso de que el operario, que asume estas funciones, lleve a cabo otras tareas, se evaluarán adicionalmente los riesgos específicos asociados a dichas tareas.

- **Ficha de evaluación de riesgos**

FICHA DE RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA EMPRESA

DATOS DE LA PLANTILLA

N° de trabajadores totales:

NOMBRE	DUI

Cuadrar los puestos de trabajo en las siguientes categorías:

- Encargado de taller
- Operador de fabricación de mezclas
- Operador de fabricación de derivados de pólvora
- Operador de fabricación mechas
- Operador de prensas/prensado manual
- Operador de terminación/montaje de artificios pirotécnicos

- Operador de almacén/almacenamientos varios en talleres

FICHA DE RECOPILACION DE INFORMACION GENERAL SOBRE LA EMPRESA

PUESTOS DE TRABAJO	N° DE TRABAJADORES POR PUESTO DE TRABAJO
1. Encargado de taller	
2. Operador de fabricación de pólvora	
3. Operador de fabricación de derivados de pólvora	
4. Operador de fabricación de mechas	
5. Operador de prensas/prensado manual	
6.Operador de terminación/ montaje de artificios pirotécnicos	
7. Operador de almacén/almacenamientos varios en talleres	

FICHA DE RECOPILACION DE INFORMACION GENERAL SOBRE LA EMPRESA

Datos de la organización del trabajo

- Turnos de trabajo
- Meses útiles de trabajo y actividades desarrolladas durante los mismos (si procede)
- Normas internas de seguridad disponibles, procedimientos de trabajo disponibles
- Utilización de incentivos en el trabajo (especificar si se utilizan métodos de trabajo a destajo o similares)

Datos de los puestos de trabajo

Rellenar para cada puesto de trabajo identificado la siguiente hoja de recopilación de datos *(realizar tantas copias como se necesite)*

FICHA DE RECOPILACION DE INFORMACION GENERAL SOBRE LA EMPRESA

• Puesto de trabajo:
• Tareas realizadas
• Duración media de las tareas asignadas (por turno de trabajo) y lugar de realización de las mismas:
• Características del personal asignado a este puesto (formación y cualificación previa exigida):
• Equipo de protección individual asignado:
• Maquinaria y equipos utilizados:
• Herramientas manuales utilizadas:
• Materiales manipulados:
• Carga manual de materiales (tipo, peso, medios de transporte):
• Medidas de prevención existentes:
• Dispone el trabajador de la información y formación necesaria sobre los riesgos asociados a su puesto de trabajo y las medidas de prevención a aplicar: • Dispone el trabajador de un manual de instrucciones, con normas de régimen interior y normas generales
• Otros datos de interés:

OTROS DATOS DE INTERES

- Resultados de otras evaluaciones de riesgos realizadas (si las hubo)

- Relación de accidentes mortales y graves en los últimos cinco años (causas, trabajadores afectados, medidas de seguridad implantadas como consecuencia de los mismos):

- Accidentes leves más comunes (causas, trabajadores afectados)

Para ver listas de chequeo para condiciones generales de la empresa ver anexo 29.

A continuación se presentan las listas de chequeo para los distintos puestos de trabajo:

LISTA DE CHEQUEO PARA OPERADOR DE FABRICACION DE MEZCLAS

¿Dispone el operario del equipo de protección adecuado a las tareas realizadas (botas de suela blanda y lisa, sin elementos metálicos, mascarilla, gorro, guantes y ropa de trabajo de tejido natural, excepto de lana)?

SI	NO	N/A

¿Recibe formación sobre las tareas que realiza?

SI	NO	N/A

¿Dispone de normas por escrito, etc. Sobre las tareas realizadas?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el estado de limpieza y orden en la zona de fabricación de pólvora

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La maquinaria o instalaciones presentes en la zona de trabajo tienen puntos o zonas calientes donde pueda depositarse pólvora?

SI	NO	N/A

¿Se prohíbe fumar en esta operación?

SI	NO	N/A

¿El local de trabajo está construido en material inflamable o difícilmente inflamable?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de la zona de trabajo para facilitar una evacuación en caso de incendio/explosión (puertas de apertura fácil y en sentido de la evacuación, ausencia de obstáculos en la vía de escape, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de luchas contra incendios presentes en esta zona (tipo de agente extintor, cantidad, fácil acceso, señalización, mantenimiento adecuado, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La maquinaria utilizada en esta operación dispone de elementos de protección del personal en caso de explosión?

SI	NO	N/A

¿El puesto de trabajo está diseñado para evitar las descargas electrostáticas?

SI	NO	N/A

¿La cantidad de material explosivo-inflamable que se manipula o que está almacenado en el puesto de trabajo es elevada?

SI	NO	N/A

¿Se utilizan bolas de hierro en el molino de fabricación de pólvora?

SI	NO	N/A

En caso afirmativo, el molino es de hierro o dispone de elementos de hierro que pudieran contactar con las bolas (remaches, aros, etc.)

SI	NO	N/A

¿Se utilizan otro tipo de bolas metálicas (bronce o latón)?

SI	NO	N/A

¿En caso afirmativo, se muelen mezclas ternarias en el molino?

SI	NO	N/A

En caso de utilizar molinos de rodillos o molazas, ¿se muelen mezclas ternarias en su interior?

SI	NO	N/A

¿La carga y descarga de los molinos se realiza con útiles de hierro?

SI	NO	N/A

¿La maza para compactación de la pólvora dispone de elementos ferrosos que pudieran caer en la pólvora?

SI	NO	N/A

¿Las operaciones de fabricación de pólvora se realizan en una zona específica en ausencia de personal?

SI	NO	N/A

¿El tamizado de la pólvora compactada se realiza con tamices de material adecuado (de madera o hilo de seda, nunca de hierro)?

SI	NO	N/A

¿La limpieza de los locales donde se fabrica pólvora se realiza con útiles fabricados en madera u otros materiales naturales?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el nivel de contaminación sonora a la que está sometido el puesto de trabajo en la zona de molinos o mazas (como norma general si es necesario elevar el tono de voz en las proximidades del puesto de trabajo, el trabajador debería tener protección contra el ruido tales como auriculares o tapones para el oído)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de las medidas de protección y/o prevención contra el nivel de ruido en el puesto de trabajo en la zona de molinos o mazas

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe el estado de limpieza (presencia de polvo en superficies y en la atmósfera) en el puesto de trabajo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Se realiza una rotación del personal que trabaja en ambientes pulvígenos?

SI	NO	N/A

¿Se realizan reconocimientos médicos sobre el personal que realiza trabajos en ambientes pulvígenos?

SI	NO	N/A

¿El procedimiento de trabajo implica que el trabajador se encuentra sometido directamente y a corta distancia de un foco generador de polvo?

SI	NO	N/A

¿La exposición a ambientes pulvígenos es continua o de gran duración durante la jornada de trabajo?

SI	NO	N/A

LISTA DE CHEQUEO PARA OPERADOR DE FABRICACION DE DERIVADOS DE POLVORA

¿Dispone el operario del equipo de protección adecuado a las tareas realizadas (botas de suela blanda y lisa, sin elementos metálicos, guantes y ropa de trabajo de tejido natural, excepto de lana)?

SI	NO	N/A

¿Recibe formación sobre las tareas que realiza?

SI	NO	N/A

¿Dispone de normas por escrito, etc. Sobre las tareas realizadas?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el estado de limpieza y orden en la zona de manipulación de estopín seco

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La maquinaria o instalaciones presentes en la zona de manipulación de estopín seco tienen puntos o zonas calientes donde puedan depositarse productos inflamables?

SI	NO	N/A

¿Se prohíbe fumar en esta operación?

SI	NO	N/A

¿El local de trabajo está construido en material inflamable o difícilmente inflamable?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de la zona de trabajo para facilitar una evacuación en caso de incendio/explosión (puertas de apertura fácil y en el sentido de la evacuación, ausencia de obstáculos en la vía de escape, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de luchas contra incendios presentes en esta zona (tipo de agente extintor, cantidad, fácil acceso, señalización, mantenimiento adecuado, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿El puesto de trabajo está diseñado para evitar las descargas electrostáticas?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el nivel de contaminación sonora a la que está sometido el puesto de trabajo (como norma general si es necesario elevar el tono de voz en las proximidades del puesto de trabajo, el trabajador debería tener protección contra el ruido tales como auriculares o tapones para el oído)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de las medidas de protección y/o prevención contra el nivel de ruido en la zona de trabajo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Los elementos móviles de la maquinaria utilizada están aislados o protegidos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de las medidas de seguridad en la maquinaria, instalaciones presentes en la zona de trabajo para evitar el atrapamiento por o entre objetos

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Realiza personal especializado las operaciones de mantenimiento y reparación de la maquinaria?

SI	NO	N/A

¿Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se realizan a máquina parada?

SI	NO	N/A

¿Dispone la maquinaria de dispositivos de seguridad para la ejecución segura de las operaciones anteriores?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad del nivel de iluminación presente en el puesto de trabajo respecto de las tareas realizadas

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Los trabajadores han sido informados sobre el manejo de la maquinaria, de las operaciones peligrosas y en especial, el funcionamiento?

SI	NO	N/A

¿Se dispone de la documentación asociada a la maquinaria utilizada (manual de funcionamiento, de mantenimiento, etc.)?

SI	NO	N/A

LISTA DE CHEQUEO PARA OPERADOR DE FABRICACION DE MECHA

¿Recibe formación sobre las tareas que realiza y los riesgos asociados a las mismas?

SI	NO	N/A

¿Dispone de normas por escrito, sobre las tareas realizadas?

SI	NO	N/A

¿La cantidad de material inflamable que manipula o que está almacenado en el puesto de trabajo es elevada?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el estado de limpieza y orden en la zona de trabajo donde se fabrican las mechas

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Se prohíbe fumar en esta operación?

SI	NO	N/A

¿El local de trabajo está construido en material inflamable o difícilmente inflamable?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de la zona de trabajo para facilitar una evacuación en caso de incendio (puertas de apertura fácil y en el sentido de la evacuación, ausencia de obstáculos en la vía de escape, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de luchas contra incendios presentes en esta zona (tipo de agente extintor, cantidad, fácil acceso, señalización, mantenimiento adecuado, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿El puesto de trabajo está diseñado para evitar las descargas electrostáticas?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el grado de seguridad del almacenamiento/embalaje de las sustancias nocivas/tóxicas manipuladas en el puesto de trabajo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Los productos nocivos/tóxicos presentes en la zona de trabajo están adecuadamente identificados?

SI	NO	N/A

¿Se dispone de la información relativa a dichos productos, suministrada por el fabricante o por el suministrador?

SI	NO	N/A

¿Se dispone de duchas de seguridad en la zona de trabajo?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a5 el estado de la instalación eléctrica presente en la zona de trabajo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad del nivel de iluminación presente en el puesto de trabajo respecto de las tareas realizadas

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

LISTA DE CHEQUEO PARA OPERADOR DE PRENSAS/PRENSADO MANUAL

¿Dispone el operador del equipo de protección adecuado a las tareas realizadas (botas de suela blanda y lisa, sin elementos metálicos, mascarilla, guantes y ropa de trabajo de tejido natural, excepto de lana)?

SI	NO	N/A

¿Recibe formación sobre las tareas que realiza y los riesgos asociados al las mismas?

SI	NO	N/A

¿Dispone de normas por escrito, sobre las tareas realizadas?

SI	NO	N/A

¿La cantidad de material explosivo-inflamable que manipula o que está almacenado en el puesto de trabajo es elevada?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el estado de limpieza y orden en la zona de trabajo de las prensas

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La maquinaria o instalaciones presentes en la zona de trabajo tienen puntos o zonas calientes donde puedan depositarse productos inflamables?

SI	NO	N/A

¿Se prohíbe fumar en esta operación?

SI	NO	N/A

¿El local de trabajo está construido en material inflamable o difícilmente inflamable?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de la zona de trabajo para facilitar una evacuación en caso de incendio/explosión (puertas de apertura fácil y en el sentido de la evacuación, ausencia de obstáculos en la vía de escape, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de luchas contra incendios presentes en esta zona (tipo de agente extintor, cantidad, fácil acceso, señalización, mantenimiento adecuado, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La maquinaria utilizada dispone de elementos de protección del personal en caso de explosión?

SI	NO	N/A

¿El puesto de trabajo está diseñado para evitar las descargas electrostáticas?

SI	NO	N/A

¿Los elementos móviles de la maquinaria utilizada están aislados o protegidos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de las medidas de seguridad presentes en la maquinaria, instalaciones presentes en la zona de trabajo para evitar el atrapamiento por o entre objetos

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Realiza personal especializado las operaciones de mantenimiento y reparación de la maquinaria?

SI	NO	N/A

¿Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se realizan a máquina parada?

SI	NO	N/A

¿Dispone la maquinaria utilizada de dispositivos de seguridad para la ejecución segura de las operaciones anteriores?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad del nivel de iluminación presente en el puesto de trabajo respecto de las tareas realizadas

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Los trabajadores han sido informados sobre el manejo de la maquinaria, de las operaciones peligrosas y en especial, de la secuencia de puesta en marcha y funcionamiento?

SI	NO	N/A

¿Se dispone de la documentación asociada a la maquinaria utilizada (manual de funcionamiento, de mantenimiento, etc.)?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el orden y limpieza en el puesto de trabajo (herramientas, cajas, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el espacio disponible en el puesto de trabajo para la colocación de herramientas, cajas y otros utensilios

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Las cargas que se manipulan en esta puesto de trabajo pueden generar riesgos de caída de objetos por sus características físicas (grandes dimensiones, peso, formas inadecuadas, resbaladizos, sin sistema de agarre)?

SI	NO	N/A

¿Las superficies o puntos calientes de la maquinaria presentes en la zona de trabajo están resguardados y protegidos?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de protección utilizados en la maquinaria, instalaciones presentes en la zona de trabajo para evitar los contactos térmicos

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Se ha señalado adecuadamente en la zona de trabajo la existencia del peligro de contacto térmico en la maquinaria utilizada?

SI	NO	N/A

¿Las zonas en el puesto de trabajo, alrededor de los focos radiantes, están adecuadamente aisladas (con un espacio libre alrededor de los mismos)?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a5 el estado de la instalación eléctrica presente en la zona de trabajo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Dispone de toma a tierra la maquinaria presente en la zona de trabajo?

SI	NO	N/A

¿Las instalaciones eléctricas en la zona de trabajo están adecuadamente señalizadas?

SI	NO	N/A

LISTA DE CHEQUEO PARA OPERADOR DE MONTAJE/TERMINACION DE ARTIFICIOS PIROTÉCNICOS

¿Dispone el operador del equipo de protección adecuado a las tareas realizadas (botas de suela blanda y lisa, sin elementos metálicos, guantes y ropa de trabajo de tejido natural, excepto de lana)?

SI	NO	N/A

¿Recibe formación sobre las tareas que realiza y los riesgos asociados al las mismas?

SI	NO	N/A

3¿Dispone de procedimientos, normas por escrito, sobre las tareas realizadas?

SI	NO	N/A

¿La cantidad de material explosivo-inflamable (en productos terminados y/o semiterminados) que manipula o que está almacenado en el puesto de trabajo es elevada?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el estado de limpieza y orden en la zona de trabajo donde se montan artículos pirotécnicos.

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La maquinaria o instalaciones presentes en la zona de trabajo tienen puntos o zonas calientes donde puedan depositarse productos inflamables?

SI	NO	N/A

¿Se prohíbe fumar en esta operación?

SI	NO	N/A

¿El local de trabajo está construido en material inflamable o difícilmente inflamable?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de la zona de trabajo para facilitar una evacuación en caso de incendio/explosión (puertas de apertura fácil y en el sentido de la evacuación, ausencia de obstáculos en la vía de escape, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de luchas contra incendios presentes en esta zona (tipo de agente extintor, cantidad, fácil acceso, señalización, mantenimiento adecuado, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La maquinaria utilizada en este puesto de trabajo dispone de elementos de protección del personal en caso de explosión?

SI	NO	N/A

¿El puesto de trabajo está diseñado para evitar las descargas electrostáticas?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el orden y almacenamiento de las herramientas y materiales utilizados en el puesto de trabajo y el espacio destinado a tal fin

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 si las herramientas manuales de que se dispone son adecuadas al trabajo realizado (materiales con las que están construidas, tamaño, resistencia, mangos de tamaño adecuado, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 si la utilización de las herramientas en este puesto de trabajo es correcta

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el estado de mantenimiento de las herramientas utilizadas (limpieza, ausencia de rebabas, sin astillar, unión entre elementos firme, ausencia de superficies resbaladizas, ausencia de bordes afilados, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿El operario realiza movimientos violentos repetitivos durante su trabajo?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad ergonómica del puesto de trabajo (postura preferentemente sentada, posición no forzada, altura de la posición de trabajo, transmisión de vibraciones, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el diseño ergonómico de las herramientas manuales utilizadas (comodidad de sujeción, instrumentos afilados y sin deformaciones, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el orden y limpieza del puesto de trabajo (herramientas, cajas, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el espacio disponible en el puesto de trabajo para la colocación de herramientas, cajas y otros utensilios

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Las cargas que manipula pueden generar riesgos de caída de objetos por sus características (grandes dimensiones, peso, formas inadecuadas, resbaladizos, sin sistema de agarre)?

SI	NO	N/A

LISTA DE CHEQUEO PARA ALMACENAMIENTOS VARIOS EN TALLER

¿Dispone el operador del equipo de protección adecuado a las tareas realizadas (botas de suela blanda y lisa, sin elementos metálicos, guantes y ropa de trabajo de tejido natural, excepto de lana)?

SI	NO	N/A

¿Recibe formación sobre las tareas que realiza y los riesgos asociados al las mismas?

SI	NO	N/A

¿Dispone de procedimientos, normas por escrito, sobre las tareas realizadas?

SI	NO	N/A

¿La cantidad de material explosivo-inflamable que manipula de una vez, durante el trabajo, es elevada?

SI	NO	N/A

¿Se prohíbe fumar en las zonas de almacenamiento?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de luchas contra incendios presentes en esta zona (tipo de agente extintor, cantidad, fácil acceso, señalización, mantenimiento adecuado, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿El almacenamiento de materiales explosivos inflamables se realiza de forma ordenada y limpia?

SI	NO	N/A

¿Los medios de transporte de materiales explosivos-inflamables son adecuados (al peso del material transportado, en dimensiones, en seguridad contra vuelcos, etc.)?

SI	NO	N/A

¿Los productos terminados/semiterminados se almacenan por áreas o zonas separadas, por productos o por clases?

SI	NO	N/A

¿Los productos terminados/semiterminados se almacenan separadamente de las materias primas?

SI	NO	N/A

¿Las materias primas comburentes (azufre, polvos metálicos) se almacenen separadamente de las materias primas oxidantes (cloratos, nitratos y percloratos)?

SI	NO	N/A

¿Las materias primas comburentes distintas se almacenan separadamente entre sí?

SI	NO	N/A

¿Las materias primas oxidantes distintas se almacenen separadamente entre sí?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la seguridad de los almacenamientos por altura de elementos explosivos (resistencia de los embalajes, espacio suficiente, alturas excesivas, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Los productos almacenados se disponen sobre repisas o pallets para evitar el contacto directo sobre el suelo?

SI	NO	N/A

¿En caso negativo, la zona de almacenamiento es húmeda, está sometida a altos niveles de humedad ambiente?

SI	NO	N/A

¿Los productos se almacenen utilizando un cierto criterio de entrada y salida del almacén, para evitar acumulaciones de productos antiguos o envejecidos?

SI	NO	N/A

¿El operario realiza movimientos violentos repetitivos durante su trabajo?

SI	NO	N/A

¿El operario manipula manualmente grandes cargas (más de 25 kg) de forma habitual?

SI	NO	N/A

En caso de manipulación manual de cargas, ha recibido información sobre cómo manejar de forma ergonómica estas cargas (con los pies juntos, con las rodillas dobladas, etc.)

SI	NO	N/A

¿El operario transporta los productos con dispositivos adecuados (con respecto al peso y al tipo de material)?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el orden y limpieza en las zonas de almacenamiento (apilamientos, baldas, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el espacio disponible en las zonas de almacenamiento para la colocación de los materiales almacenados

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

El almacenamiento por baldas se realiza como máximo a 1,5 m (en el caso de apilado manual) o por debajo de la altura máxima a la que permite el equipo (en el caso de apilado mecánico)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿En el caso de apilado por cajas, se tiene en cuenta la resistencia de las cajas (no se apila en mas filas de las que indica el embalaje, las cajas no presentan signos de deterioro por aplastamiento?

SI	NO	N/A

¿Las cargas que manipula pueden generar riesgos de caída de objetos por sus características físicas (grandes dimensiones, peso, formas inadecuadas, resbaladizos, sin sistema de agarre)?

SI	NO	N/A

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS (TRATAMIENTO DE RESIDUOS)

• TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

¿Se dispone en los puestos de trabajo de contenedores adecuados para la recogida de los residuos peligrosos?

SI	NO	N/A

¿Se separan adecuadamente los diferentes tipos de residuos (Pólvora y derivados de pólvora, residuos de color, Truenos o elementos de truenos, materia prima comburente, materia prima oxidante)?

SI	NO	N/A

¿Se destruyen los residuos en el plazo más breve posible?

SI	NO	N/A

¿En caso negativo, se dispone de una zona de almacenamiento dispuesta a tal efecto?

SI	NO	N/A

¿Se separan adecuadamente los diferentes tipos de residuo en la zona de almacenamiento?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de los medios de transporte utilizados para llevar los residuos desde los puestos de trabajo a la zona de destrucción o a la de almacenamiento

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Se dispone de una zona para la destrucción de residuos, destinada a tal fin?

SI	NO	N/A

¿Está adecuadamente señalizada?

SI	NO	N/A

¿Esta adecuadamente aislada (con cerca, valla, etc.) para impedir accesos involuntarios?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de la zona de destrucción de residuos (situación y localización respecto al resto de la instalación, presencia de medios de extinción, ausencia de vegetación, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy	No aplica

					Bueno)	

Puntúe de 0 a 5 la idoneidad de la metodología de destrucción de residuos (medios de iniciación, protecciones contra posibles explosiones accidentales, separación de diferentes tipos de residuos en el caso de destrucción en superficie, medidas de seguridad tales como no fumar o tener en cuenta las condiciones atmosféricas adversas, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿El personal que realiza la destrucción de residuos tiene experiencia en esta tarea?

SI	NO	N/A

¿La destrucción de residuos la realiza un número mínimo de dos personas?

SI	NO	N/A

¿Se realiza un acondicionamiento posterior del área después de cada destrucción (secado, lavado con agua y enfriamiento)?

SI	NO	N/A

¿Se deja un mínimo de tiempo entre dos destrucciones consecutivas (48 a 72 h)?

SI	NO	N/A

¿Se prohíbe fumar durante la destrucción de residuos?

SI	NO	N/A

I. PAUTAS PARA LA HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

1. GENERALIDADES

La Pirotecnia es un Arte que se transmite generalmente de Padres a Hijos, por esta causa, podemos catalogaría como una Industria Familiar, esto quiere decir que lo que más queremos, que es nuestra familia, va a estar en constante riesgo todos los días del año.

Por lo tanto se debe tener la obligación moral de alejar de ellos la mayor cantidad de peligros que se pueda, esto significa sacar de las casas el taller, el polvorín de materias primas y sobre todo la bodega de producto terminado, también de enseñar a los hijos y empleados que la seguridad es primero y convertirlos en fanáticos de la misma, solo así se habrá cumplido como Padres y Patrones responsables.-

La Seguridad cuesta menos que la inseguridad, pero sobre todo aleja el dolor y las lágrimas que acarrea un accidente, se debe reflexionar y poner en práctica desde hoy por lo menos las siguientes recomendaciones.

En los talleres pirotécnicos se fabrican, procesan, manipulan, transportan y almacenan los productos conocidos por artificios pirotécnicos.

Las reglamentaciones de Explosivos Internacionales definen los artificios pirotécnicos como artefactos cargados de mezclas explosivas, generalmente deflagrantes, que se destinan con fines recreativos, de simulación, aviso, etc.

Requieren unas medidas de seguridad especialmente orientadas a la prevención de los riesgos de incendio y explosión.
Pero estos riesgos son conocidos, y no deben de aceptar los accidentes como tributo obligado al trabajo con estas sustancias peligrosas; sino tener presente siempre las causas ya mencionadas, de Actos Inseguros y Condiciones Peligrosas, que pueden producir accidentes, y de esta forma poder prevenirlos.
De una manera muy clara, una empresa pirotécnica explicaba a sus empleados, como el riesgo de los explosivos que manejaban, era como el principio de una carretera de montaña para el conductor que fuera por ella, que siempre le acompañaba en su recorrido, pero que no tenía porque sufrir un accidente si llevaba un coche bien revisado, y cumpliera con las normas de circulación.

Altas normas de diseño, construcción, operación, mantenimiento e inspección son esenciales para las instalaciones que fabrican artificios pirotécnicos. Después de éstas, las posibilidades de accidentes por explosión serán pequeñas.

Sin embargo, a lo largo del tiempo las instalaciones envejecen. La complacencia del personal puede conducir a prácticas de trabajo no deseables, ya que la amenaza de explosión se desvanece con el tiempo, y por tanto la probabilidad de accidentes se agudiza. Estas ideas forman la base del desafío para mantener unas altas normas de prácticas de operación, inspecciones y mantenimiento, esenciales en la prevención de pérdidas.

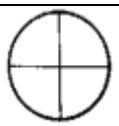
A continuación se presentan las prácticas que se deben seguir en la manipulación y manejo de pirotécnicos, cabe destacar que estas fueron sustraídas del reglamento especial, ley de sustancias peligrosas, seguridad en el taller pirotécnico y manual para la fabricación de productos pirotécnicos.

2. MAPA DE RIESGOS DEL TALLER PIROTÉCNICO

La identificación de los riesgos a los que estarán expuestas las personas que laboren en los talleres pirotécnicos es un factor que es importante de identificar, de esta forma se podrá señalizar o colocar rótulos informativos en aquellos lugares donde sea necesario conocer los riesgos que se corren y el equipo de protección personal que debe ser utilizado.

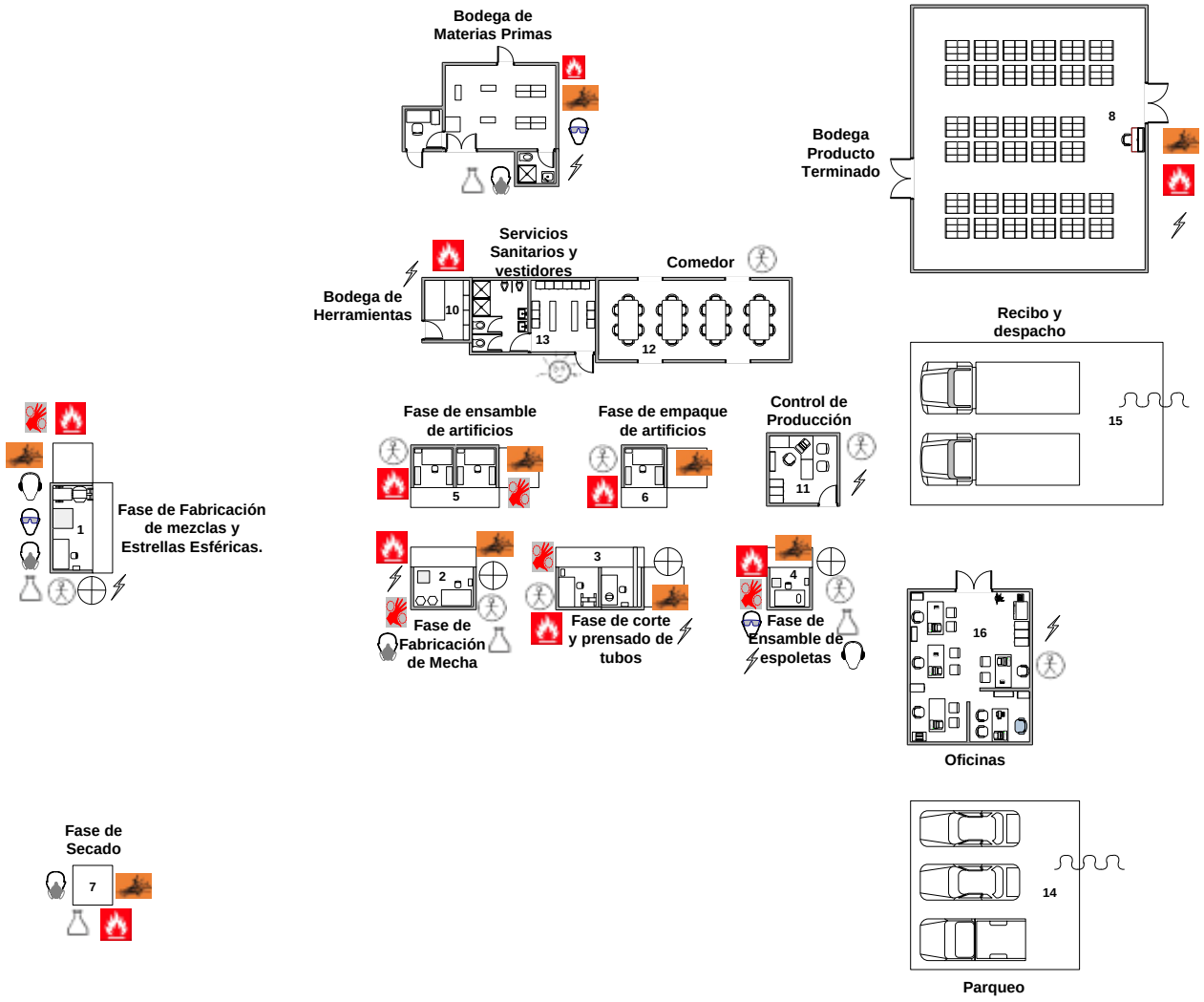
La simbología a utilizar para el mapa de riesgos es la siguiente:

Cuadro 127: **Simbología de riesgos a utilizar**

DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO
Riesgos físicos		Riesgo por partículas en el ambiente	
Riesgos químicos		Riesgo por no uso de gafas	
Riesgos psicosociales		Riesgo por ruido	
Riesgos ergonómicos		Riesgo de atrapa miento	
Riesgos mecánicos		Riesgo de incendio	
Riesgos eléctricos		Riesgo de explosión	

Tomando como base la distribución en planta del taller pirotécnico, el mapa de riesgos será el siguiente:

MAPA DE RIERGOS DE LA DISTRIBUCIÓN FISICA PROPUESTA



3. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES Y PRODUCTOS

- El transporte de los artículos regulados, desde los puntos de ingreso o de los recintos fiscales a los almacenes autorizados, o de éstos a otros establecimientos, deberá hacerse bajo custodia de la Policía Nacional Civil, según el nivel de riesgo que califique el Ministerio.
- Los encargados de las bodegas de aduanas, de recintos fiscales o de almacenes, deberán requerir la presencia del custodio o el documento que exceptúe dicho requerimiento, al momento de despachar los artículos.
- Los vehículos en los que se transporten artículos regulados deberán guardar una distancia mínima de cien metros entre uno y otro, la velocidad máxima de desplazamiento en carretera estará regulada por el Reglamento de Transporte de Carga.
- Los vehículos de transporte interno o en tránsito hacia otros países que transporten artículos regulados y otros considerados como peligrosos o de alto riesgo, deberán cumplir con los requisitos establecidos por el Viceministerio de Transporte y además los siguientes:
  a) Buenas condiciones externas e internas del vehículo y sus accesorios
  b) Extintor adecuado al producto que se transporta
  c) Hoja de seguridad o ficha técnica del producto que transporten, extendida por el fabricante
  d) El transporte de producto pirotécnico o sustancias químicas deberá ser en vehículos cerrados y
  e) Portar la señalización sobre material explosivo.
- Todo conductor nacional dedicado al transporte de artículos regulados (sustancias químicas y pirotécnicas), previamente deberá someterse a una capacitación y aprobar un examen impartido por el Cuerpo de Bomberos u otra institución certificada por éste, lo cual se comprobará con el documento respectivo.
- Los vehículos en que se transporten artículos regulados, deberán someterse a una revisión anual de verificación de condiciones técnicas de seguridad, la cual se comprobará mediante documento emitido por el Cuerpo de Bomberos de acuerdo a las normas establecidas en el Reglamento de Transporte de Carga.
- Los vehículos o cualquier medio de transporte que transite con sustancias químicas dentro de centros poblacionales entre las seis y las veinte horas, deberá utilizar para ellos rutas periféricas salvo que se trate de pasos obligados.
- Los transportistas de sustancias, residuos o desechos peligrosos deberán:
- Verificar que los materiales que le entregue la persona o el generador, se encuentren correctamente envasados e identificados en cumplimiento con los términos de los instrumentos internacionales en la materia.

LOS DOCUMENTOS DE TRANSPORTE

Ver la identificación del riesgo y el número de la clasificación de la categoria en apartado de las buenas practicas de manufactura.

Del uso del Documento de Transporte

Art. 53 Por cada volumen de transporte, el generador o el almacenador, según sea el caso, deberá entregar al transportista un documento de transporte debidamente firmado en original y dos copias. Una de ellas será para su archivo, otra será firmada por el transportista; junto con el original le será entregada al destinatario, además de las sustancias, residuos o desechos peligrosos, quien después de firmar el original, deberá enviarlo de inmediato al remitente.

El destinatario conservará para su archivo la copia firmada por el remitente y el transportista.

Del informe

Art. 56 El transportista y el destinatario deberán entregar al Ministerio y a las autoridades competentes un informe semestral sobre las sustancias, residuos o desechos peligrosos, que hubiesen recibido para su transporte, almacenamiento o disposición final, según sea el caso, durante ese período.

Verificación del envasado.

Art. 57 Es responsabilidad del transportista de sustancias, residuos o desechos peligrosos, verificar que los materiales estén correctamente envasados y los datos que los identifican correspondan exactamente con el documento de transporte.

De la responsabilidad del transportista en la entrega

Art. 58 Todo transportista, bajo su responsabilidad, deberá entregar a su destinatario los sustancias, residuos o desechos peligrosos a su cargo. Bajo ninguna circunstancia podrá abandonarlos o entregarlos a persona que no se relacione con el referido transporte, o depositarse en un lugar no especificado en el documento de transporte.

Emergencia

Art. 59 En casos de emergencia, el transportista deberá cumplir con lo establecido en el Plan de Contingencia previamente aprobado en el Permiso Ambiental.

Solicitud de registro

Art. 63 Toda persona natural o jurídica, responsable del transporte de sustancias, residuos o desechos peligrosos, deberá estar debidamente registrada ante el Ministerio, para lo cual deberá proporcionar, entre otras, la siguiente información:

a. Nombre de la persona responsable y domicilio legal;
b. Cantidad y tipo de sustancia, residuo o desecho que se ha de transportar, con especificación de riesgo;
c. Listado de vehículos y contenedores que serán utilizados;
d. Equipos que se utilizarán, en caso de peligro causado por accidente o contingencia; y
e. Plan Institucional de Prevención y Contingencia.

Control de transporte

Art. 72 El transporte y los movimientos dentro del territorio nacional de sustancias, residuos y desechos peligrosos, deberán ser controlados, de acuerdo con las normas jurídicas nacionales, y tomando como base los procedimientos internacionales mencionados en el presente Reglamento y en instrumentos internacionales en la materia.

Derrames de sustancias, residuos y desechos peligrosos

Art. 74 El generador y, en su caso, el titular de la actividad de servicio de manejo de sustancias, residuos o desechos peligrosos, deberán dar aviso inmediato al Ministerio, por cualquier medio, cuando se produzcan derrames, infiltraciones o vertidos de materiales peligrosos.

Ratificación del aviso

Art. 75 El aviso al que hace referencia el Artículo anterior, deberá ser ratificado por escrito dentro de los tres días siguientes, sin perjuicio de las medidas que las autoridades competentes hayan aplicado en el ámbito de sus atribuciones.

En el aviso escrito deberá incluirse:

a. Identificación, domicilio y datos precisos del titular, del generador o de la actividad de gestión, de que se trate;
b. Localización y características del sitio donde ha ocurrido el incidente;
c. Posibles causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido;
d. Descripción precisa de las características fisicoquímicas, toxicológicas y biológicas, así como de la cantidad de materiales peligrosos liberados;
e. Acciones realizadas para la atención del accidente y medidas adoptadas para la restauración de la zona afectada; y
f. Posibles daños causados a los ecosistemas.

La responsabilidad del daño correspondiente, estará a cargo del titular de la actividad involucrada en el accidente, la que será responsable de las compensaciones que procedan, de acuerdo a la Ley.

Responsabilidad de los transportistas

Art. 64 Los transportistas de sustancias, residuos o desechos peligrosos deberán:

a. Llevar un registro de operaciones, con los nombres de la empresa y del generador, forma de transporte y destino final;
b. Verificar que los materiales que le entregue la persona o el generador, se encuentren correctamente envasados e identificados en cumplimiento con los términos de los instrumentos internacionales en la materia;
c. Contar con el Plan Institucional de Prevención y Contingencia y procedimientos de operación, en el caso de derrames accidentales o contingencias;
d. Sujetarse a las disposiciones sobre seguridad e higiene, que sean aplicables en materias de tránsito y de transporte;
e. Obtener la Licencia de conducir, que sea adecuada para las operaciones que el conductor realice; y

Remitir al Ministerio un informe semestral sobre lo transportado durante dicho período

4. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN EL ENVASE DE MATERIALES Y PRODUCTOS

- El envase y embalaje, antes de ser entregado para su transporte, deberá ser inspeccionado, para cerciorarse de que no presente corrosión, materiales extraños u otro tipo de deterioro.
- Las sustancias, residuos y desechos peligrosos sólo deberán contenerse en envases y embalajes que tengan la resistencia suficiente para soportar la presión interna que pudiese desarrollarse en condiciones normales de transporte, tránsito y almacenamiento.
- Todo envase y embalaje que haya contenido sustancias, residuos o desechos peligrosos y sea descartado, deberá ser considerado residuo o desecho peligroso.
- Todo envase y embalaje destinado a transportar sustancias, residuos o desechos peligrosos, deberá contar con la etiqueta o etiquetas correspondientes.
- Toda etiqueta deberá ser:
    a) Presentada de forma que llame la atención del usuario y contenga la información que se desea comunicar en términos precisos y concretos, con expresiones y símbolos normativos de tipo internacional, evitando el uso de declaraciones ambiguas;
    b) Completa, de manera que no se omita información o indicaciones importantes;
    c) Concordante con las normas y reglamentaciones nacionales e internacionales en la materia;

d) Consistente, lo cual se obtiene normando sus componentes, como sería la información sobre su seguridad y confinamiento u otra forma de eliminación; y
e) De material resistente a las condiciones atmosféricas y normales de manejo.

5. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y PRODUCTOS

- Para el almacenamiento de la materia prima para la elaboración de productos pirotécnicos por parte de personas naturales o jurídicas, deben estar separados dichos materiales uno con respecto de otro y debidamente identificados, no debiéndose almacenar en viviendas o residencias.

- El lugar de almacenaje de productos pirotécnicos, deberá estar alejados por lo menos cien metros de distancia de centros de concentración humana como Escuelas, Colegios, Templos, Iglesias, Hospitales, Clínicas de Salud, Terminales de Buses, Puertos, Parques u otros Sitios Recreativos y Zonas Residenciales o Viviendas, se deberá realizar en lugares autorizados por el Ministerio, previo dictamen favorable en inspección conjunta realizada por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, debiendo cumplir con las medidas de seguridad siguientes:

  - ✓ El producto terminado, deberá empacarse en material resistente, no inflamable y estar aislado del piso
  - ✓ La estructura deberá ser de sistema mixto
  - ✓ El interior de los locales deberá facilitar la ventilación natural o artificial
  - ✓ Los alrededores de las bodegas deberán estar siempre limpios de maleza seca, hierbas o acumulación de todo tipo de basura
  - ✓ Las personas naturales no podrán utilizar las viviendas como bodegas para tales productos, esta misma prohibición aplicará a los representantes legales de empresas que se dediquen a este tipo de actividades
  - ✓ Las salidas o entradas no deberán estar obstaculizadas
  - ✓ Las puertas deberán abrirse hacia afuera desde el interior y deberán estar señalizadas como salida de emergencia
  - ✓ Las instalaciones eléctricas deberán ser antiexplosivas
  - ✓ Toda iluminación artificial deberá ser fluorescente o similar y que no produzca o altere las condiciones ambientales del depósito
  - ✓ Los interruptores de las instalaciones eléctricas que alimentan una bodega que contenga productos pirotécnicos deberán estar a una distancia mínima de 7.6 metros de la pared más cercana a la misma
  - ✓ Se instalará el número de equipos de protección contra incendios que el Cuerpo de Bomberos señale o indique
  - ✓ Los propietarios de las bodegas están obligados a que sus empleados conozcan el funcionamiento de los equipos de protección, para tal efecto deberán coordinar la capacitación necesaria con el Cuerpo de Bomberos
  - ✓ No deberá existir iluminación en el interior de la bodega, en horas no laborales
  - ✓ Al realizar una reparación en el interior de una bodega, el producto pirotécnico, deberá ser removido mientras dure la misma

- ✓ Darle mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones eléctricas y al equipo de protección contra incendios

- Para el almacenamiento de productos pirotécnicos terminados se establecen las siguientes categorías de acuerdo al valor total de los productos terminados en la forma siguiente:
  1) Pequeño: de 0 a un salario mínimo para el comercio y servicios de producto terminado;
  2) Mediano: mayor de un salario mínimo para el comercio y servicios hasta diez salarios mínimos para el comercio y servicios; y
  3) Grande: mayor de diez salarios mínimos para el comercio y servicios.

- Contar con permiso ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, calificación del lugar por la Alcaldía de la Jurisdicción donde estarán ubicadas las bodegas, el cual será emitido por el Departamento de Catastro Municipal y para el caso del área metropolitana se obtendrá la calificación de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

- El lugar destinado para almacenar producto pirotécnico de las coheterías, deberá ubicarse a una distancia de VEINTE metros como mínimo, con relación al proceso de fabricación y en un local específicamente destinado para ello.

- Las sustancias químicas reguladas, deberán almacenarse en lugares aprobados, previo dictamen de la Comisión Técnica, debiendo cumplir con las siguientes medidas de seguridad:

a. Deberá ubicarse en lugares destinados a zonas industriales declaradas por la Dirección de Urbanismo y Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, Oficina de Planificación del Área de la Alcaldía de cada jurisdicción según sea el caso
b. Deberán poseer una construcción con capacidad de resistencia al fuego
c. El piso no deberá tener ninguna fisura
d. Contará con sistema de ventilación adecuada, según la sustancia o producto
e. Poseerá conductos de ventilación o drenaje, los cuales deben estar protegidos con enrejados o malla para evitar acceso de animales
f. En su interior los materiales a guardar serán colocados a una distancia mínima de cincuenta centímetros de las paredes y sobre tarimas, en forma ordenada y organizada de manera tal que se evite la posibilidad de una explosión accidental
g. La pintura exterior deberá ser color blanco, para reflejar la luz solar y evitar el calentamiento de paredes
h. Los depósitos de líquidos que se almacenan deberán de contar además con una pileta de contención construida de concreto con capacidad de almacenar el volumen de dichos depósitos
i. El local deberá contar con una persona responsable de llevar el control de ingresos y egresos de materiales
j. Deberá ser vigilado en horas no laborales, el cual permanecerá cerrado y estará bajo la responsabilidad del encargado de bodega y del vigilante, quienes tendrán llaves de acceso
k. No deberá existir basura, ni maleza en un radio mínimo de ocho metros y deberán colocarse rótulos de "MATERIALES PELIGROSOS" legibles a una distancia no menor de cincuenta metros
l. Poseerá medios de detección y extinción de incendios de acuerdo a las sustancias almacenadas
m. Todas las sustancias o producto terminado deberá contener en su presentación el nombre del fabricante, marca y características que permitan identificar plenamente su procedencia
n. No almacenar material inflamable o recreativo junto a otro que pueda producir reacción al entrar en contacto

o. El área de trabajo siempre debe de mantenerse limpia y libre de material diferente al que será utilizado para la elaboración de la sustancia o artículos regulados, incluyendo material de limpieza metálico que pueda producir chispas
p. Deberá contar con baños y duchas de descontaminación
q. La empresa deberá poseer equipos de protección personal para sus empleados, el uso de éstos será obligatorio en sus labores
r. Deberá contar con planes de emergencia y contingencia; y
s. Otras que la Comisión Técnica estime convenientes.

La Comisión Técnica determinará, en base a las anteriores medidas de seguridad, las más adecuadas de acuerdo a las sustancias que se almacenen.

- Para el almacenamiento de productos pirotécnicos por parte de personas naturales que se dediquen a la venta al detalle deberán seguir las instrucciones impartidas por el Cuerpo de Bomberos, la División de Armas y Explosivos y las Alcaldías competentes.

- Las áreas de almacenamiento de sustancias, residuos y desechos peligrosos deberán reunir, entre otras, las siguientes condiciones:

a. Encontrarse separadas de las áreas de producción, servicios y oficinas, debiendo estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios o explosiones, entre otros;
b. Contar con muros de contención y sistema de retención para captación de derrames;
c. Para las sustancias, residuos o desechos líquidos, los pisos deberán contar con canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad de contener lo almacenado;
d. Contar con pasillos lo suficientemente amplios que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los equipos de seguridad;
e. Las paredes y el piso deberán estar cubiertos con material impermeable, tal como poliureas, respecto de las sustancias almacenadas, con ventilación e iluminación adecuadas; y
f. Contar con los sistemas de prevención contra incendios.

En los polvorines se debe:

- ♦ Manipular los embarques con precaución.
- ♦ No arrastrar nunca los embarques
- ♦ Mantener los embalajes cerrados o identificados convenientemente
- ♦ No apilar en cantidad o alturas no autorizadas

6. PAUTAS PARA PREVENIR RIESGOS EN LA PRODUCCIÓN DE PIROTECNICOS

- La mezcla de materia prima para la elaboración de pólvora no deberá exceder de SEIS libras de pólvora terminada para la fabricación de morteros y cohetes. Si por la necesidad de producción como en el caso de los volcanes la demanda es mayor, la mezcla terminada para la elaboración de volcanes en ningún momento podrá ser superior a las cuarenta libras debiendo guardarse en un recipiente y lugar seguro, cada producto de cada fase. En todo caso no deberá sobrar pólvora para el siguiente día.
- Se colocarán en lugares visibles rótulos indicando POLVORA NO FUMAR, en letras no menores de doce pulgadas de alto por dos pulgadas de ancho
- No deberá existir ningún otro tipo de material inflamable en las áreas destinadas al proceso de fabricación;

- La materia prima debe almacenarse por separado, de acuerdo a cada tipo de producto, lo mismo que cada producto terminado;
- Todo producto terminado debe contener en su presentación el nombre o marca del fabricante o del distribuidor responsable;
- La longitud de la mecha en los productos pirotécnicos será como mínimo de la misma longitud del producto terminado, exceptuando las ametralladoras cuyo largo de mecha no deberá ser menor a la longitud de cuatro morteros o cohetes que la componen
- Las superficies donde se manipule pólvora como parte de los procesos deberán estar cubiertas con material ahulado o similar;
- Deberán existir por lo menos dos salidas de emergencia por cada habitación que tengan como máximo doce metros cuadrados. En los locales de mayor área, la cantidad de salidas de emergencia será determinada por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, en la inspección que se practique
- Habrán elementos despolarizados en las entradas de las fábricas y el personal tendrá la ropa adecuada al tipo de trabajo
- Los empleados o trabajadores utilizarán equipo de protección personal como mascarillas, guantes, calzado u otros según el caso.
- La prueba de calidad de los productos pirotécnicos terminados deberá hacerse por lo menos a doscientos metros del lugar de fabricación y de otros lugares donde pueda causar explosiones, incendios, u otro tipo de siniestros, como depósitos o bodegas.
- Los fabricantes de productos pirotécnicos solo podrán contratar o permitir la permanencia de personas mayores de dieciocho años de edad en lugares destinados a la fabricación, comercialización o almacenaje de productos pirotécnicos.
- Todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a producir producto pirotécnico no podrán fabricar productos que sobrepasen el calibre del mortero conocido como número cinco, bombas o cualquier explosivo que exceda de 3.5 gramos de mezcla explosiva.

- Las medidas de prevención a tener en cuenta durante el trabajo en los locales de trabajo son los siguientes:

ANTES DE COMENZAR EL TRABAJO

- Comprobar si las defensas de las máquinas funcionan correctamente
- Comprobar si tiene las prendas de protección, si son las adecuadas para realizar el trabajo
- Comprobar la no-existencia de elementos extraños en la máquina, utillaje, herramental, etc.
- Comprobar que si dispone de las herramientas adecuadas
- Comprobar la conexión de los elementos de toma tierra (si se dispone de ellos)
- Revisar las suelas de su calzado para asegurarse de la ausencia de cuerpos extraños
- Comprobar si el trabajo que va a comenzar no ofrece dudas para su correcta ejecución.
- Comprobar que el puesto de trabajo reúna las condiciones de limpieza y orden necesaria.

DURANTE EL TRABAJO.

- No introducir más del material necesario para la operación que se realice, no sobrepasando nunca la cantidad permitida. Usar reglas, copas etc. para medir la cantidad de materia prima, prevenir el derrame por viento.
- No alterar los procesos
- Parar la máquina si se observa algún ruido extraño
- Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo

- Recoger las sustancias explosivas si se han vertido, empleando los sistemas indicados en las instrucciones de trabajo.
- Retirar los residuos explosivos en los contenedores especiales para ello.
- Los residuos no explosivos se depositan en otros contenedores. No mezclarlos con los explosivos.
- Si no está de acuerdo con las instrucciones, o si cree que en otro método el trabajo sería mejor y más seguro, comunicarlo a su encargado. Toda práctica o Instrucción se puede mejorar, pero hasta no modificarla, se debe de seguir con las instrucciones que se indican.

AL FINALIZAR EL TRABAJO

- Se debe proceder a la limpieza y retirada de residuos
- Se retirará el explosivo sobrante
- Se ordenará y cerrará el edificio.

7. PROTECCIÓN PERSONAL DE LOS TRABAJADORES DEL TALLER.

Los equipos de protección personal deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

7.1. CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El equipo de protección personal deberá:

• Ser adecuado a los riesgos de los que haya que protegerse, sin suponer de por sí un riesgo adicional.

• Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo. En los talleres de pirotecnia donde existen materiales y productos explosivos, se deben emplear ropas antiestáticas y calzado conductor que permita que la electricidad estática que se genera en el cuerpo al movernos, salga y se transmita al suelo conductor.

El encargado debe prestar el máximo cuidado en comprobar que los equipos de protección personal se están empleando correctamente, dialogando con el trabajador que realiza el acto inseguro, de no usarlos, para convencerle que su no empleo puede causarle una lesión o una enfermedad profesional.

• Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.

• Adecuarse al portador, tras los necesarios ajustes.

• En caso de riesgos múltiples que exijan que se lleven simultáneamente varios equipos de protección personal, estos equipos deberán ser compatibles y mantener se eficacia en relación con el riesgo o los riesgos correspondientes.

Los siguientes equipos de protección son ejemplos de equipos incompatibles:

- Impermeable de plástico no conductor sobre un traje antiestático.
- Calzado con refuerzos metálicos y polainas antiestáticas.

- Los equipos de protección personal estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigen la utilización de un equipo personal por varias personas, deberán de tomarse medidas apropiadas para que dicha utilización no cause ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

- Los equipos de protección personal deben de ser proporcionados gratuitamente por el dueño del taller, quien asegurara su eficiencia y su estado higiénico satisfactorio por medio del mantenimiento, los arreglos y las sustituciones necesarias.

- El encargado vigilará el correcto empleo de estos equipos, e informará al trabajador de los riesgos de los que les protege su utilización.

7.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL MÁS UTILIZADOS

A continuación se citan los equipos de protección personal más empleados en los talleres de pirotecnia:
- Protectores de cabeza y cuello: tocas anti-inflamables y anti-estáticas.
- Protectores de los oídos: Tapones desechables y/o auriculares.
- Protectores de ojos: gafas de seguridad contra incendio y/o explosión.
- Protectores de las vías respiratorias: mascarillas filtrantes antipolvo.
- Protectores de las manos: guantes (contra agresiones mecánicas, químicas, antiestáticos).
- Protectores de los pies: botas anti-estáticas.
- Protectores del cuerpo: ropa de seguridad (trajes, ropa interior y calcetines de lona o anti-estática), cinturones anti-lumbagos,... etc.

A continuación se establecen los elementos personales de protección que deben existir en todo taller de pirotecnia:
Para los riesgos existentes en los talleres de pirotecnia como pueden ser:

- Incendios
- Gases tóxicos
- Corrientes estáticas
- Polvos ambientales
- Materias nocivas
- Ruidos etc.

Es necesario usar siempre los elementos de protección que los reglamentos de trabajo y normas de seguridad establecen para el personal de los talleres.

ROPA DE TRABAJO

Los trajes, batas, tocas y delantales empleados deben ser tejidos de algodón o lana, tratados de preferencia con preparados químicos que les hagan ignífugos y antiestáticos. Por lo tanto es obligado su empleo en las zonas peligrosas, que pueden originar incendios, ya que las lesiones serían más graves en caso de no cumplirlo por la frecuencia en que se hayan impregnado de polvos oxidantes o combustibles durante el trabajo.

Las chaquetas de los trajes, camisas y pantalones, no llevarán bolsillos para impedir que accidentalmente puedan caer objetos (gafas, bolígrafos, llaves etc.) en las operaciones que se realizan.

- Los trajes, batas, tocas y delantales no deben de sacarse del taller, para lavarlos, pues personas que desconozcan el riesgo de estar impregnados, pueden provocar su inflamación.
- Toda la ropa debe lavarse siguiendo las indicaciones del fabricante si es especial para este uso, o bien bajo las indicaciones del responsable del taller.
- Las ropas deben de cepillarse (incluso cambiarse si están muy manchados de polvo), para quitar el polvo, antes de salir de las zonas de descanso (comedor, vestuario, etc.).
- La ropa interior y calcetines, deben ser de algodón pues las de fibra pueden cargarse al andar con cargas estáticas.
- Debe emplearse la ropa ignífuga en los talleres de zonas de riesgo de fuego o explosión. En el resto de operaciones puede emplearse ropa de trabajo normal.

CALZADO

Las precauciones a tomar como medidas de seguridad son:

- Revisar las suelas de los zapatos para asegurarse de que están limpias de cuerpos extraños (barros, arenillas, clavos, etc.)

- El calzado con suela conductora, blanda y antideslizante, combinado con la utilización de suelos asimismo, conductores, en las zonas donde se manejan sustancias peligrosas, (polvos, gases o vapores inflamables o explosivos), son los medios más seguros para evitar la acumulación de cargas estáticas sobre las personas, que un momento dado podrán generar chispas.

Los suelos conductores más comunes son;

- Cementos antichispas
- Oxicloruro de magnesio
- Losetas de asfalto
- Suelos de plomo
- Placas de goma conductora

- La electricidad estática se genera por frotamiento o por puesta en contacto y separación de dos sustancias o materiales, o como consecuencia del movimiento de personas u objetos.
- Las personas se pueden cargar electrostáticamente debido al roce de ciertos materiales o a la influencia de ciertos campos magnéticos.
- Las personas al andar, (por el roce de las ropas) pueden cargarse electrostáticamente.
- Después de las manos son los pies los que han sufrido más accidentes, de las partes del cuerpo humano (El 16.5% de los accidentes con baja y el 12% de los accidentes graves)

<u>La protección con calzado de seguridad evita estos accidentes y debe ser adecuado a los riesgos en el trabajo</u>

- **Aplastamiento, atrapamiento y pinchazos**
  (Punteras y plantillas metálicas)
- **Salpicaduras de productos químicos**

(Calzado vulcanizado)

- **Riesgo de explosión**

(Calzado de seguridad, sin clavos ni piezas de hierro o acero).

- **Riesgos eléctricos**

(Calzado aislante)

- **Riesgos por corrientes electrostáticas**

(Calzado conductor)

- **Riegos por altas temperaturas**

(Calzado aislante e ignífugo)

- **Varios riesgos**

(Calzados combinados)

MASCARILLAS

Deben de emplearse mascarillas anti-polvo para prevenir enfermedades por su ingestión, en aquellos lugares donde exista ambiente de polvo, y cuando se manipulen productos tóxicos y nocivos para la salud.

- La mascarilla debe ajustarse bien, pues es frecuente su mala colocación.
- Debe de usarse en la fabricación de pólvora negra, color, máquinas de llenado de polvo, carga normal de cohete, manipulación de materias nocivas.

GAFAS DE SEGURIDAD

Estas gafas están fabricadas con cristales inastillables, y sirven de protección de las posibles proyecciones o salpicaduras; son obligadas en:

- - La fabricación de color
- - La fabricación de pólvora
- - En el llenado de polvos
- - No en todas las operaciones

GUANTES

- Serán antiestáticos, en las fabricaciones de color y pólvora
- Otro tipo de guantes se emplearán para la protección de golpes, corte, etc.

CINTURONES ANTILUMBALGIAS

- Cuando se manejen cargas pesadas es recomendado su uso

AURICULARES Y TAPONES AUDITIVOS

- Si se superan los niveles autorizados de ruido.

8. PAUTAS EN CUANTO AL ORDEN, LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN EL TALLER

Para mantener las áreas de trabajo ordenadas y limpias y conseguir con ello un ambiente, más eficiente y seguro, se debe establecer un procedimiento que garantice y controle la eliminación segura de los residuos, y las normas básicas de orden y limpieza en los talleres.

En este control entran todos los residuos (en estado líquido, sólido o gaseoso) que genera la empresa y que en algún momento de su existencia pueden representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

Residuos generados por la industria pirotécnica:

Residuos asimilables o urbanos no reciclables (comida, envases de plástico, etc.)

Residuos reciclables (papel, cartón, etc.)
Residuos de sustancias y mezclados químicos (pólvora y materia prima)

8.1. ORDEN Y LIMPIEZA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

Esta sencilla operación elemental es la acción de prevención con más impacto sobre la seguridad en puesto de trabajo, considerando su facilidad y sencillez para llevarla a cabo.

El orden y limpieza deberá mantenerse y en todo caso hacerse como mínimo de forma diaria y/o entre cada turno si los hay. Aparte de la limpieza diaria, es aconsejable, llevar a cabo limpiezas generales cada cierto tiempo, por ejemplo al final de la semana, y extenderse tanto al interior del ares de trabajo como a su exterior, puesto que la presencia de residuos pirotécnicos en las zonas de paso puede provocar explosiones, incendios, caídas, etc.

Métodos de limpieza:
Existen varios métodos de limpieza que pueden aplicarse a la industria pirotécnica, sin embargo la elección de cada uno depende de las condiciones del local, actividad desarrollada, y factores económicos.

a) El barrido en seco: Se utiliza escoba y recogedor. El material debe de ser de cepillo de fibra natural o fibra vegetal, para evitar la producción de electricidad estática por rozamiento. Este método es apropiado cuando la producción de polvo no provoca riesgo.

b) Barrido en húmedo: es el método más aconsejable si es posible aplicarlo. Evita la formación de polvo y desactiva determinados materiales. Sin embargo no debe utilizarse en presencia de ciertas sustancias químicas por ejemplo el polvo de aluminio o magnesio, por reaccionar con el agua, en cuyo caso debe utilizarse el barrido en seco.

c) Arrastre por agua: Es otro método aconsejable, si la superficie del puesto lo permite. Sin embargo no debe utilizarse en presencia de sustancias que reaccionen con el agua.

d) Soplado: Es el método menos aconsejable puesto que puede agitar y poner en suspensión las sustancias químicas presente en un puesto de trabajo y acumularlo o formar una mezcla explosiva en el aire.

e) Aspiración: es uno de los métodos más seguros. No obstante el equipo utilizado debe tener el grado y modo de protección adecuado, puesto que en caso contrario, puede ser contraproducente y aumentar el riesgo de explosión o inflamación.

8.2. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Todos los residuos provenientes del personal y de los procesos productivos, será almacenado por separado en contenedores especiales identificados, para luego recibir el tratamiento adecuado.

a. Residuos no reciclables por la empresa

En este grupo se incluyen aquellos residuos sólidos tales como, comida, envases de plástico, vidrios, etc. Que no requieren un tratamiento especial por su toxicidad. Estos residuos van a un vertedero municipal
Contenedor o envase: Bolsas de basura soportadas en papeleras.
Método de eliminación: Una vez llenas las bolsas, el responsable de residuos las cerrara y las enviara al contenedor municipal de basura

Precauciones: si existieran derrames de la bolsa, se procederá a su inmediata limpieza.

b. Residuos reciclables

Se trata de residuos de papel y cartón, que pueden ser empleados nuevamente en los procesos productivos

- Contenedor o envase: Se depositaran en contenedores pastitos azules.
- Método de eliminación: Una vez llenos, lo depositara en el contenedor municipal específico para la recogida selectiva de papel situado en el exterior.
- Precauciones: No se requiere ninguna precaución especial, salvo la de controlar el riesgo de incendio controlando posibles focos de ignición.

c. Residuos de sustancias y mezclados químicos

En este grupo se incluyen los residuos de pólvora, sustancias químicas o materias primas que se encuentren deterioradas.

- Contenedor o envase: Se depositaran en envases plásticos rojos, donde se conservaran hasta el momento de ser destruidos o reutilizados de manera segura.
- Una vez llenos los contenedores se deberá proceder a su eliminación

Método de eliminación:

- **Neutralización de residuos por sustancias químicas:** este método es uno de los más seguros sin embargo tiene la desventaja de ser el método más caro, ya que las sustancias químicas empleadas para la neutralización de los desechos pirotécnicos tiene un alto costo y es difícil de conseguir en el país. Hay que tomar en cuenta que las sustancias finales constituirán otro problema para su eliminación.

- **Quema de residuos:** Este es el método más adecuado para la industria pirotécnica de El Salvador, ya que es un método fácil y barato para la eliminación de sus desechos, aunque presenta la desventaja de contaminar la atmósfera.

Para determinar que este procedimiento se esté llevando a cabo correctamente, se comprobara periódicamente que el lugar de trabajo esté limpio y ordenado, quedando plasmado lo observado en el formato referente a la revisión de orden y limpieza diseñado para la parte de buenas prácticas de manufactura, y además se deberá recordar a los empleados las acciones a tomar.

9. LA NORMA OHSAS 18000

9.1. ANTECEDENTES DE LA NORMA OHSAS 18000

En 1999, fue publicada la normativa OHSAS[89] 18000, dando inicio así a la serie de normas internacionales relacionadas con la salud y Seguridad en el Trabajo, que viene a complementar a la serie ISO[90] 9000 (calidad) e ISO 14000 (Medio Ambiente).

[89] Del ingles Occupational Health and Safety Assessmente Series

[90] Organización internacional de Normalización

La normativa OHSAS 18000 fue desarrollada por las principales organizaciones certificadas del mundo, abarcando más de 15 países de Europa, Asia y América. Participando con la asistencia de las siguientes organizaciones National Standard Authority of Ireland, Standards Australia, Stas (Noruega), Lloyds Register Quality Assurance (USA), SFS Certification, SGS Yarsley International Certification Services, Asociación Española de Normalización y Certificación, International Safety Management Organization Ltd., Standards and Industry Research Institute of Malasia-Quality Assurance Services, Internacional Certificaction Services.

La Norma OHSAS 18000:1999 ha sido diseñada con los mismos parámetros y como herramienta de gestión que toman como base para su elaboración las normas 8800 de la British standard, basada en el ciclo de mejora continua. Presenta los objetivos de facilitar al máximo la integración y la compatibilidad con las normas ISO 9001 e ISO 14001.

Cabe destacar que OHSAS 18000 no pretenden suplantar la obligación de respetar la legislación respecto a la seguridad de los trabajadores del sector pirotécnico, sino que sea un apoyo, que como modelo de gestión que es, ayudará a establecer los compromisos, para hacer que el cumplimiento de la legislación sea parte de los proceso de la empresa. Es decir no se pretende certificar a la empresa, sino que sirva de base para documentar las medidas de seguridad que se deben cumplir en cualquier taller pirotécnico. Mediante una actuación rigurosa y comprometida en todo lo relativo a la prevención de riesgos laborales y la mejora de las condiciones de trabajo se estará contribuyendo de manera efectiva al logro de la disminución de accidentes de trabajo.

Debido a que en el presente trabajo no se pretende la certificación de las empresas pirotécnicas, debido al alto costo que acarrea un proceso de certificación, es importante mencionar que para brindar un aporte significativo se diseñara una guía de seguridad basada en las ohsas 18000, en la que se detallaran los aspectos de seguridad que protejan la seguridad de los artesanos pirotécnicos y que no hayan sido mencionadas en los demás apartados referentes a seguridad que aquí se incluyen.

9.2. GUÍA DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El presente apartado tiene por objetivo desarrollar una guía de seguridad en el trabajo para una empresa pirotécnica. A continuación se muestra como estructurar los distintos tipos de documentos que constituyen un sistema preventivo. Aquí no se incluye la información que ya ha sido explicada en diferentes apartados como: “Aplicación de las BPM” y en algunas de las pautas mencionadas anteriormente.

Instrucciones De Trabajo

Objetivo
Establecer los puntos clave de seguridad que deberán seguirse para la manipulación de productos pirotécnicos.

Alcance
Es conveniente elaborar instrucciones de trabajo escritas de aquellas tareas que se consideren críticas, bien sea debido a su peligrosidad o dificultad; las tareas a considerar son:

- La elaboración de los diferentes productos pirotécnicos
- El mezclado de los productos químicos

- Otras como las realizadas en las instalaciones eléctricas

Implicaciones y responsabilidades

Responsabilidades del supervisor del trabajo operativo

- Realizar las inspecciones y revisiones de seguridad en la empresa
- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del ministerio del medio ambiente, ministerio de trabajo, o al Cuerpo de bomberos en las visitas que realicen a la empresa
- Es el encargado de impulsar, coordinar y controlar que todas las actuaciones llevadas a cabo en las distintas áreas.
- Transmitir los procedimientos e instrucciones referentes a los trabajos que se realicen en su área
- Informar a los trabajadores de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección a adoptar.
- Formar a los trabajadores para la correcta realización de las tareas que tengan asignadas y detectar las carencias al respecto.
- Y en general cumplir y hacer cumplir todos los procedimientos de esta guía.

Responsabilidades de los trabajadores

- Velar por el cumplimiento de las medidas de prevención que sean adoptadas
- Comunicar de inmediato al supervisor acerca de cualquier situación que considere que pueda presentar un riesgo para la seguridad
- Sugerir las medidas que considere oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la seguridad del mismo
- Conocer y cumplir los procedimientos e instrucciones que afecten a su trabajo
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados
- Mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo
- Otras funciones que el supervisor crea conveniente.

El supervisor velara por el cumplimiento de las instrucciones de trabajo, asegurándose de que todo el personal afectado la conoce perfectamente y está debidamente instruido para la realización de las tareas encomendadas.

Los trabajadores deberán cumplir con lo indicado en las instrucciones de trabajo, comunicando a su superior las carencias o deficiencias que encuentre durante su seguimiento, por medio del procedimiento comunicación de riesgos detectados y sugerencias de mejora

La elaboración de las instrucciones de trabajo deberá correr a cargo del encargado del taller, y es importante que se cuente con la opinión y colaboración de los trabajadores implicados

No obstante lo anterior, el responsable podrá delegar esta función de elaboración a especialistas concretos para aquellas instrucciones de trabajo cuya complejidad requiera unos conocimientos especializados como lo son las instrucciones de trabajo para las instalaciones eléctricas

Desarrollo

Las instrucciones de trabajo desarrollan de forma secuencial los pasos a seguir para la correcta realización de un trabajo a tarea, por tanto, deben servir de guía al trabajador en el desarrollo de sus actividades.

Para la elaboración e implantación de las instrucciones se deberán seguir las siguientes fases:

1. Determinación de las actividades o tareas de instrucción:

El primer paso para la iniciación en la elaboración de instrucciones es establecer un listado de aquellas actividades, tareas o aspectos que la requieran: La elaboración de los diferentes productos pirotécnicos, Trabajos que pongan en riesgo la seguridad de los trabajadores como las instalaciones eléctricas

2. Redacción de la instrucción

Redacción debe ser lo más sencilla y clarificadora posible indicando, paso a paso, lo que hay que seguir para la consecución del objetivo de la misma. Una instrucción bien redactada y estructurada deberá facilitar que hasta una persona no entendida en las materias, pudiese conocer la actividad tan solo leyéndola. También deberá constar si para la realización del trabajo se requieren medios y equipos de protección individual. Para facilitar la comprensión se puede recurrió a dibujos, esquemas, diagramas, etc.

3. Aprobación, tratamiento y control de las instrucciones

Una vez elaborada la instrucción, deberá ser revisada por el jefe inmediato y aprobada por el gerente de la empresa.

4. Distribución y divulgación de las instrucciones

Una vez aprobada una instrucción, debe distribuirse adecuadamente para poder ser aplicada correctamente

5. Revisión periódica y actualización

Se deberá vigilar la posible variación del contenido de las instrucciones por medio de las necesidades que se planteen en la ejecución de los trabajos para, de esta forma, lograra unos documentos permanentemente actualizados.

<table>
<tr><td colspan="2">INSTRUCCION DE TRABAJO PARA LA ELABORACION DE PRODUCTOS PIROTECNICOS</td><td>Código:
Pág. : 1/2
Revisión: 00</td></tr>
<tr><td>FASES DE TRABAJO</td><td colspan="2">PUNTOS CLAVES DE SEGURIDAD</td></tr>
<tr><td>A) FASE PREVIA

1. Verificar que se dispone de autorización de trabajo del área funcional

2. Verificar que se dispone de los equipos de trabajo necesarios y que el área de trabajo esta ordenada y limpia</td><td colspan="2" rowspan="2">• Está terminantemente prohibido intervenir sin la autorización de trabajo.
• Asegurarse de que los equipos de protección individual disponibles (equipos de protección respiratoria y equipos contra el fuego) son los adecuados.
• Se deberá vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades del recinto.
• Al ser la ventilación natural insuficiente es necesario recurrir a ventilación forzada.</td></tr>
<tr><td>B) FASES DE REALIZACION DEL TRABAJO

1. Revisión de los equipos y útiles de trabajo a emplear en el interior.

2. Al finalizar los trabajos se retiraran los equipos y útiles empleados dejando el entorno ordenado y limpio.

3. Se comunicara al supervisor la finalización de la operación.</td></tr>
<tr><td colspan="3">GENERAL: para la elaboración de los productos pirotécnicos se deberá seguir los procesos de producción. Y tomar en cuenta lo estipulado en el reglamento especial para productos pirotécnicos</td></tr>
<tr><td>Fecha:

Elaborado por:

Firma:</td><td>Fecha:

Revisado por:

Firma:</td><td>Fecha:

Probado por:

Firma:</td></tr>
</table>

Ejemplo de instrucción de trabajo para la elaboración de productos pirotécnicos.

INSTRUCCION DE TRABAJO PARA TAREAS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSION	Código:
	Pág. : 2/2
	Revisión: 00

FASES DE TRABAJO	PUNTOS CLAVES DE SEGURIDAD
A) FASE PREVIA 1. Verificar que se dispone de autorización de trabajo del área funcional 2. Verificar que se dispone de los equipos de trabajo necesarios y que el área de trabajo esta ordenada, limpia y fuera de funcionamiento.	• Aplicar el sistema de señalización normalizado por la empresa. • Asegurarse de que los equipos de protección individual son los adecuados. • Dejar la instalación en perfectas condiciones eliminando cualquier tipo de residuo generado. • Está terminantemente prohibido trabajar sin los permisos extendidos por el ministerio de defensa.
B) FASES DE REALIZACION DEL TRABAJO 1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión. 2.reconocimiento de la ausencia de tensión 3. Poner a tierra y corto circuito todas las fuentes de tensión 4. Delimitación de la zona de trabajo mediante balizamiento y señalizar la zona mediante carteles normalizados. 5. Realizar la intervención recomendada utilizando exclusivamente los equipos de trabajo establecidos y evitar que pueda acceder a la zona personal ajeno a la tarea. 6. Al finalizar el trabajo, verificar que la zona ha quedado limpia y ordenada y que todos los materiales han sido retirados. 7. El operario comunicará al mando intermedio la finalización de la operación. 8. Para proceder a restaurar las condiciones de normales de las instalaciones, se seguirá cuidadosamente el proceso inverso descrito.	

Ejemplo de instrucción de trabajo para la realización de instalaciones eléctricas.

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD

Objetivo

Establecer el procedimiento de señalización que debe utilizarse para informar sobre advertencias, prohibiciones, u otras indicaciones, para un mejor control de los riesgos.

Alcance

Entra en el alcance toda la señalización de seguridad establecida con el fin de alertar de los riesgos o condiciones peligrosas.

Implicaciones y responsabilidades

El supervisor deberá adoptar las medidas precisas para que, siempre que resulte necesario en los lugares de trabajo exista una señalización de seguridad adecuada.

El supervisor es el responsable por el cumplimiento de la señalización, en su área de trabajo y todos los trabajadores y personal foráneo deberán cumplir con las obligaciones o prohibiciones que la señalización de la empresa establezca.

Desarrollo

Señalización es conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe, frente a unas circunstancias que se pretendan resaltar y en el caso de la industria pirotécnica y en conforme con la norma UNE 23033 y 81501; la señalización en los lugares de trabajo y los pasos para realizarla son los siguientes:

1. Señalización: cuando la raíz de alguna técnica preventiva o por obligación legal se establezca la necesidad de señalizar un riesgo o una condición peligrosa, se estudiara que sistema de señalización es el más adecuado.
2. Revisión: La señalización se revisara confirmando su buen estado y funcionamiento
3. Formación: Todos los trabajadores recibirán una formación inicial sobre la señalización

Medidas de las señales: las señales deben ser tan grandes como sea posible y el símbolo debe ser identificado desde una distancia segura. Las dimensiones De las señales y las diversas relaciones entre ellas se establecerán tomando en cuenta lo dispuesto en UNE 81 501 que establece que:

La superficie de cada señal para una distancia menor de 50m, estará dada por

$$S = \frac{D^2}{2000}$$

S: Área de la señal en m^2

D: distancia del observador en m^2

Las letras empleadas cumplirán la siguiente expresión:

$$H = \frac{D}{200}$$

H: Altura de la señal en m

D: distancia del observador en m

Ejemplo: en este problema empleamos la señal de advertencia de materiales inflamables. Por ejemplo si las dimensiones de la planta fueran 10x50 m, consideraremos suficiente que cualquier trabajador pueda distinguir cualquier señal desde una D=10m

$$S = \frac{10^2}{2000} = 0.05\ m^2$$

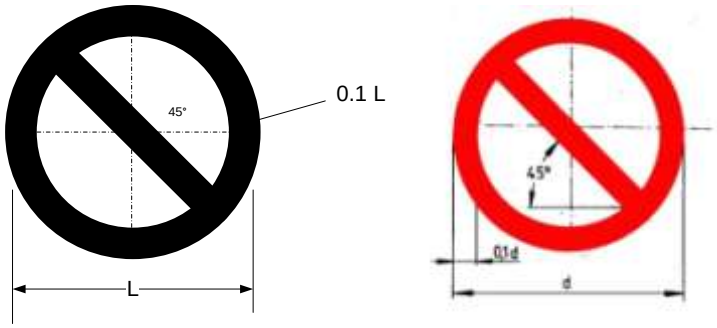
$$H = \frac{10}{200} = 0.05\ m$$

$$L = \sqrt{\frac{Sx4}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{0.05x4}{\sqrt{3}}} = 0.34\ m$$

Como la superficie de la señal es S=0.05m^2 el lado del triangulo seria L= 34cm con un borde negro de ancho L/20=1.7cm, con una letra de tamaño 0.05m. Dentro de las medidas que ofrecen los fabricantes se podría escoger la más cercana que es la del triangulo de 45cm.

DIMENSIONES	D EN METROS		
Ancho de las señal L en mm	△	○	□
1000	25	36	38
650	17	25	27
450	21	18	19
320	9	12	13
230	6	9	9
160	4	6	7
120	3	4	5

Señales de prohibición: el color del fondo debe ser blanco. La corona circular y la barra transversal roja de ancho de un decimo del diámetro (0.1d). El símbolo de la seguridad debe ser negro, estar ubicado en el centro y no se puede superponer a la barra transversal. El color rojo debe cubrir, como mínimo el 35% del área de la señal. Estas señales se colocan en una altura visible y es recomendable que estén a una altura no menor a 1.7m.



Las señales de prohibido fumar, no encender fuego y no comer se colocaran de manera tal que un trabajador, no importa donde este, pueda observar la señal a una distancia máxima de 10m como máximo.

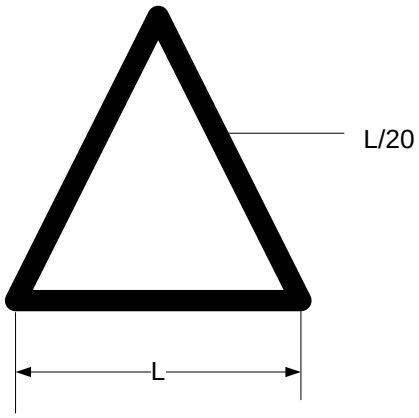
La señal de prohibida la entrada a particulares, se coloca en la entrada de la empresa, entrada de la bodega de materia prima y producto terminado, así como a la entrada de un recinto o puesto de trabajo.

Cuadro 128: Simbologia de señalizacion de prohibicion

SIGNIFICADO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
	SIMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
No fumar	Negro	Amarillo	Negro	
Prohibido fumar y encender fuego	Negro	Amarillo	Negro	
Prohibido comer	Negro	Amarillo	Negro	
Entrada prohibida a personal no autorizado	Negro	Amarillo	Negro	

Señales de advertencia

Señales de advertencia: la forma de las señales de advertencia es la indicada en la siguiente figura, el color del fondo debe ser amarillo, la banda triangular debe ser negra y el símbolo de seguridad debe ser negro y estar ubicado en el centro. El color amarillo debe cubrir como mínimo el 50% del área de la señal. Estas señales se colocaran a una altura visible y es recomendable que estén a una altura no menor de 1.7 m a partir del piso.



Las señales de materiales inflamables o explosivos y sustancias toxicas se colocaran en la entrada de la empresa, entrada de la bodega de materia prima y producto terminado, así como en la entrada de un recinto o puesto de trabajo.

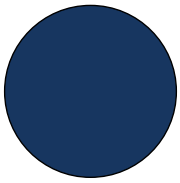
La señal de riesgo eléctrico, se colocara donde se encuentre la caja de térmicos o cables de alta tensión.

Cuadro 129: Simbologia de señalizacion de riesgo electrico

SIGNIFICADO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
	SIMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
Materiales inflamables	Negro	Amarillo	Negro	
Materiales explosivos	Negro	Amarillo	Negro	
Riesgos eléctricos	Negro	Amarillo	Negro	
Sustancias toxicas	Negro	Amarillo	Negro	
Peligros indeterminados	Negro	Amarillo	Negro	
Caída a distinto nivel	Negro	Amarillo	Negro	

Señales de advertencia

Señales de obligatoriedad: se utilizaran para indicar el empleo de equipo de protección individual: y la forma de las señales es la indicada en la siguiente figura. El color de fondo debe ser azul, el símbolo de seguridad debe ser blanco y estar en el centro. El color azul debe cubrir, como mínimo, el 50% del área de la señal. Estas señales se colocaran a una altura visible y es recomendable que estén a una altura no menor de 1.70m



Las señales de obligación del empleo del equipo de protección individual se colocaran de manera tal que un trabajador, no importa sonde este, pueda observar una señal a una distancia máxima de 10m como máximo.

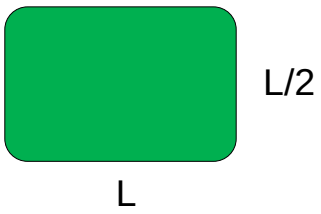
Además se colocan en la entrada de la empresa, entrada de la bodega de materia prima y producto terminado.

Cuadro 130: Simbologia de señalizacion uso de equipo de proteccion personal

SIGNIFICADO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
	SIMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
Protección obligatoria de la vista	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de las manos	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de los pies	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de la cara	Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	Blanco	Azul	Blanco	

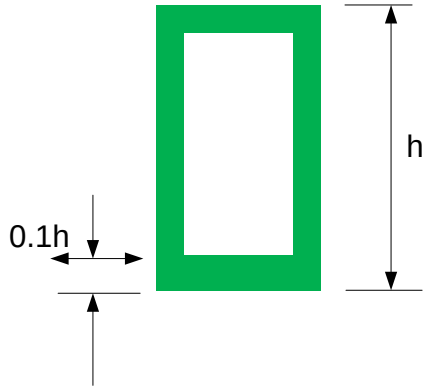
Señales de advertencia

Señales informativas: se utilizarán en rutas de escape y para indicar el equipo de primeros auxilios. La forma de las señales deben ser rectangulares, el símbolo de seguridad debe ser blanco. El color del fondo debe ser verde y cubrir como mínimo el 50% del área de la señal. Se colocaran a una altura visible y es recomendable que este a una altura mayor a 1.7m.



SEÑALIZACION DE MEDIOS DE ESCAPE

Las Salidas de emergencia deberán estar señalizadas alrededor de un marco, con una franja verde como lo muestra la siguiente figura.



A su vez puede señalizarse la ubicación para ser vista desde distintos lugares con los siguientes carteles:

Cuadro 131: Simbologia de señalizacion seguridad

SIGNIFICADO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
	SIMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
Equipo de primeros auxilios	Blanco	Verde	Blanco	
Localización de primeros auxilios	Blanco	Verde	Blanco	
Dirección hacia primeros auxilios	Blanco	Verde	Blanco	
Localización salida de emergencia	Blanco	Verde	Blanco	
Dirección hacia salida de emergencia	Blanco	Verde	Blanco	

Señales de advertencia

SEÑALIZACION DE EQUIPOS EXTINTORES

En toda edificación, se dispondrán de extintores en número suficiente para que el recorrido real de cada puesto de trabajo desde cualquier origen hasta un extintor no supere los 15m.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible, se situaran de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1.7m.

Para señalizar la ubicación de un extintor se debe colocar una placa, tal como la muestra la siguiente figura. Esta es una superficie con franjas inclinadas 45° respecto de la horizontal blancas y rojas de 10cm de ancho. La parte superior de la placa debe estar ubicada de 1.2 a 1.5 metros respecto del nivel del piso.

Se debe indicar en la parte superior derecha de la placa las letras correspondientes a los tipos de fuego para los cuales es apto el extintor ubicado. Las letras deben ser rojas en fondo blanco. El tamaño de la letra debe ser suficientemente grande como para ser vista desde una distancia de 5 metros.

Además de la señalización anterior, para que la ubicación del extintor sea vista desde distancias lejanas se debe colocar una de las siguientes señales adicionales a una altura de 2 o 2½ mts. Respecto del nivel del piso:

SEÑALIZACION DE BOCAS DE INCENDIOS: se colocará cobre la manguera una señal cuadrada con franjas rojas y blancas a 45°, a una atura de 2 o 2½m respecto del nivel del piso tal como lo muestran las siguientes figuras. El lado de cada cuadrado debe ser de 0.3 m

Cuadro 132: Simbologia de señalizacion de equipo contra incendios

SIGNIFICADO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
	SIMBOLO	SEGURIDAD	CONTRASTE	
Equipo contra incendio	Blanco	Rojo	Blanco	
Localización equipo contra incendio	Blanco	Rojo	Blanco	
Dirección hacia equipo contra incendio	Blanco	Rojo	Blanco	
Boca de incendios	Blanco	Rojo	Blanco	
Dirección hacia equipo contra incendio	Blanco	Rojo	Blanco	

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO

Objetivo

Establecer los equipos de protección individual (EPI) y ropa de trabajo.

Alcance

Entran en este procedimiento cualquier equipo o ropa de trabajo destinado a ser llevados o sujetados por el trabajador para que le protejan de riesgos existentes que puedan amenazar su seguridad o salud.

Implicaciones y responsabilidades

Se deben tomar las medidas necesarias para determinar los puestos de trabajo en los que deberá recurrirse a la protección individual y precisar, para cada puesto, los riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, partes del cuerpo a proteger y el EPI que deberá utilizarse.

El encargado informa y forman a los trabajadores a su cargo sobre el correcto uso de los EPI, mantenimiento y sustitución de aquellos que presenten anomalías o deterioro.

Los trabajadores son responsables de utilizar y cuidar correctamente los EPI; y deberán informar de inmediato a su mando directo cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el EPI utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

Desarrollo

La protección individual es la técnica que tienen por misión proteger a la persona de un riesgo especifico procedente de su ocupación laboral, y la utilización de EPI es el último recurso que se debe tomar para hacer frente a los riesgos y se deberá recurrir a ella solamente cuando se hayan agotado todas las demás vías de prevención de riesgos, es decir, cuando no haya podido evitarse por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Para la elección del equipo de protección individual se deberán seguir los siguientes pasos:

- Localización del riesgo: se deberán identificar los riesgos que afectan el puesto de trabajo y que no se puedan evitar.

La localización de riesgos en la industria pirotécnica es la siguiente:

RIESGOS POTENCIALES	PUESTO DE TRABAJO
incendios y explosiones	Operador de fabricación de mezclas. Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos. Almacenamiento de materia prima y producto terminado
Exposición a sustancia nocivas	Operador de fabricación de mezclas. Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos. Almacenamiento de materia prima y producto terminado
Golpes y cortaduras	Operador de fabricación de mezclas. Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos. Almacenamiento de materia prima y producto terminado

- Características del riesgo: una vez identificado el riesgo se deberá analizar y comprobar la mejor manera de combatirlo. Se debe pensar que cada riesgo tiene unas características propias y que frente al mismo es necesario adoptar un tipo de protección diferente.
- Determinación de las partes del cuerpo del individuo a proteger
- Elección del equipo de protección personal

Teniendo en cuenta los riesgos presentes en la industria pirotécnica, lo equipos de protección que se puede utilizar son los siguientes:

Protección en las manos: debido a que en todo proceso productivo de la industria pirotécnica se requiere la manipulación de sustancias químicas, el empleo de guantes de algodón con revestimiento de caucho como barrera entre las manos y materiales peligrosos es la mejor solución, ya que además protegen las manos del calor en caso de incendios y explosiones.

Protección ocular: la industria pirotécnica es, quizá, el lugar más peligroso para la salud que se puede encontrar, ya que en cualquier momento se pueden producir salpicaduras de productos químicos y partículas suspendidas en el aire que pueden penetrar en los ojos.

Para combatir este riesgo será necesario el empleo de gafas protectoras en todas las áreas de la planta, en especial cuando se realizan las operaciones de mezclado y manipulación de productos químicos.

Ropa de protección: debido a que en todos los procesos productivos de la industria pirotécnica se requiere la manipulación de sustancias químicas, y que en cualquier momento se pueden producir salpicaduras de productos químicos, se pueden afectar la piel y ropa de los trabajadores; es esencial y necesario para combatir este riesgo el empleo de batas o delantales, en todas las áreas de la planta, en especial cuando se realizan las operaciones de mezclado y manipulación de productos químicos.

Estas prendas están diseñadas para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas, y según el material pueden ser resistentes a altas temperaturas, motivo por el cual pueden emplearse para estar protegido en caso de incendio o explosión.

Protección respiratoria: debido a que en todos los procesos productivos de la industria pirotécnica se requiere la utilización de polvos nocivos y sustancias contaminantes, que muchas veces se encuentran suspendidas en el aire, siendo un riesgo para la salud.

En general para el caso de la industria pirotécnica se puede utilizar mascarillas para polvo, el cual es el respirador más popular destinado a las partículas (sólido suspendido), este dispositivo esta aprobado para polvos y sustancias como los utilizados en esta industria, además su precio no es elevado, es higiénica y puede desecharse después de utilizarla.

Protección de los pies: la protección de los pies debe estar diseñada para prevenir las heridas producidas por la caída de objetos pesados, descargas eléctricas, así como para evitar deslizamientos en suelos mojados, y el contacto con los productos químicos.

Por este motivo, se recomienda elegir un zapato de piel resistente con punta de acero, que cubran y protejan completamente el pie. Este tipo de calzado proporcionará mejor protección.

Cuadro 133: Inventario de riesgos para utilizacion de EPI

INVENTARIO DE RIESGOS PARA LA UTILIZACION DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL							
DESCRIPCION DEL PUESTO: Operador de fabricación de mezclas (mezcla de sustancias químicas)							
TRABAJADORES EXPUESTOS							
Nombre y apellidos			No de registro		Edad	Fecha	
XXXXXXXXXX XXXX XXXX			XXX XXX		XXX	XX/XX/XX	
XXXXXXXXXX XXXX XXXX			XXX XXX		XXX	XX/XX/XX	
RIESGO	**PARTE DEL CUERPO AFECTADA**						
	OJOS	RESPIRACION	CUERPO	CARA	MANO	PIE	EPI
Exposición a sustancias	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Gafas, mascarillas guantes y ropa de protección
Salpicaduras de químicos	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Cortes con herramientas					SI		Guantes
Explosión	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Ropa de protección
Incendio	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Ropa de protección
Caída de objetos						SI	Botas de piel con punta de acero
OBSERVACIONES			CUMPLIMENTADA POR: nombre del supervisor				
			FECHA: XX/XX/XX				
			FIRMA: XXXXX				

Registro para el inventario de riesgos para la utilización del EPI

ACTIVIDADES PARA EL CONTROL DE RIESGOS

Control activo: son las actuaciones que se llevan a cabo para controlar el cumplimiento de las actividades establecidas con la finalidad de que los trabajadores se realicen con la máxima eficacia y seguridad. Podemos destacar, entre otras actuaciones: observación de trabajo, mantenimiento preventivo, inspecciones y revisiones de seguridad, auditorias, controles ambientales de riesgos higiénicos y vigilancia de la salud de los trabajadores, lo anterior también se logra con la aplicación de las BPM y las pautas de higiene y seguridad en las actividades operativas de la empresa.

Control reactivo: son las actuaciones seguidas para investigar, analizar y registrar los fallos producidos. Entre estas actuaciones tenemos: análisis e investigación de accidentes/incidente; preparación y respuesta ante emergencias.

PREPARACION Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.

En este apartado, se han incluido aquellos procedimientos encaminados a controlar sucesos relevantes, bien para evitar que se produzcan, o para optimizar los recursos disponibles a fin de que los daños sean mínimos, y aprovechar las experiencias de los fallos y errores acontecidos, como lecciones para aprender, o sea actuaciones de control reactivo cuya naturaleza es investigar, analizar y registrar los acontecido. Dichas actuaciones son de carácter general, afectan a la práctica de la totalidad de trabajadores del centro de trabajo y son de obligado cumplimiento en el ámbito general de la empresa.

PLAN DE EMERGENCIA

Objetivo

Establecer un plan de prevención y actuación, en caso de presentarse una situación no deseada (riesgosa) que ponga en peligro tanto la integridad de los trabajadores como las instalaciones que los albergan y que exige una evacuación rápida de las mismas.

Alcance

Las acciones a tomar en caso que ocurra una situación no deseada –incendios , explosiones- que ponga en peligro la integridad tanto de las personas como de las instalaciones que los albergan y que exige una evacuación rápida de las mismas.

Implicaciones y responsabilidades

Es responsabilidad del encargado de seguridad garantizar la adopción de las medidas necesarias para controlar las situaciones de emergencia, para evacuar a los trabajadores y demás personas ajenas a la misma en caso necesario.

Los trabajadores deben actuar de acuerdo con lo dispuesto en el plan de emergencia.

Desarrollo

El plan de emergencia recopila documentalmente el conjunto de medidas de prevención previstas o implantadas, asi como la secuencia de actuaciones a realizar ante la aparición de un siniestro. Se trata, por tanto, de optimizar los recursos para reducir al mínimo los posibles daños personales, perjuicios al medio ambiente y deterioros a las instalaciones de la empresa.

El contenido y estructura del plan de emergencia ira en función del tipo de características de la empresa, considerando aspectos como:

Ubicación geográfica de la empresa tecnificada

Características constructivas de las instalaciones

Accesos y salidas al recinto

Disponibilidad de medios extintores de protección

Actividades que se desarrollen en cada planta o sección

Número y características físicas de los ocupantes

Aun que el plan de emergencia deberá diseñarse a la medida de cada empresa, con el fin de generalizar y facilitar su elaboración, se indican a continuación el contenido e implantación, de un plan de emergencia que puede estructurarse en cuatro documentos[91].

Documento 1: Evaluación de riesgos: en este documento se deberá identificar y evaluar los riesgos presentes en las instalaciones de las empresas que pudieran dar lugar a una emergencia, para ello se contará con los resultados del procedimiento identificación y evaluación de riegos contenido en el apartado "aplicación de las BPM"; dichos riesgos pueden aparecer localizados en un plano de la planta.

1.1 Riesgos previstos en el plan de emergencia

- Incendios y explosiones: la contingencia más probable que podría activar el plan de emergencia en una empresa pirotécnica seria un incendio o una explosión, considerando la presencia de los productos explosivos e inflamables presentes en todas las áreas de trabajo.
- Sin embargo no hay que olvidar que se pueden dar otros hechos como el accidente personal grave en los que incluiremos los riesgos de golpes, cortaduras y las intoxicaciones.

1.2 Clasificación de las áreas según el riesgo.

En principio, la evaluación de riesgos nos indico cuales son los riesgos más significativos y con mas prioridad de solucionar, -riesgo de incendio y explosión, estos están presentes en todos los puestos de trabajo, considerando el tipo de industria implicada, No obstante, deben diferenciarse aquellas áreas que están sometidas a un nivel más alto de riesgo por influencia de los puestos de trabajo donde es más probable que se originen.

En la industria pirotécnica, estas áreas se pueden clasificar en tres zonas:

- Zona de fabricación: desde el primer tratamiento de las materias primas hasta la terminación de los productos pirotécnicos
- Zona de almacenaje: bodega de materia prima y de producto terminado
- Zona auxiliar: oficinas u otras instalaciones que no estén directamente relacionadas con la fabricación

Se puede considerar que la primera es la zona donde será más probable que se origine un incendio o explosión

[91] Instituto nacional de Seguridad de Higiene en el trabajo, España INSHT.

La segunda, si las condiciones de almacenamiento son las adecuadas, no debería ser una zona propensa a incendios, aun que por razones obvias los efectos de un incendio cercano sobre estas instalaciones podría ser catastrófico.

Por último, la zona auxiliar, salvo imprevistos, debería ser una zona de bajo riesgo.

Documento 2: equipos de emergencia: aparecerá un inventario y una descripción de los medio disponibles para la identificación, eliminación de la emergencia o para su control hasta que llegue ayuda externa. En él se adjuntaran también planos que indiquen la ubicación de dichos medios, así como las vías de evacuación.

1. EQUIPO PARA COMBATIR INCENDIOS

Extintores portátiles o fijos[92]

Se contarán con extintores móviles o fijos de 4kg para fuegos tipo ABC, y se dispondrán en número suficiente para que el recorrido entre un puesto de trabajo y un extintor no supere los 15m

Los extintores se colocarán para que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. No obstante es recomendable disponer los extintores en los ángulos muertos, y se situaran de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor a 1.7m.

Se verificara cada 6 meses o según las especificaciones del fabricante los siguientes puntos:

- Accesibilidad y señalización de los extintores
- La existencia de presión adecuada de 25kg/cm^2, con un manómetro
- Se deberá controlar el buen estado, mediante inspección de todos los elementos constitutivos para que el extintor funcione correctamente como mínimo una vez por trimestre.

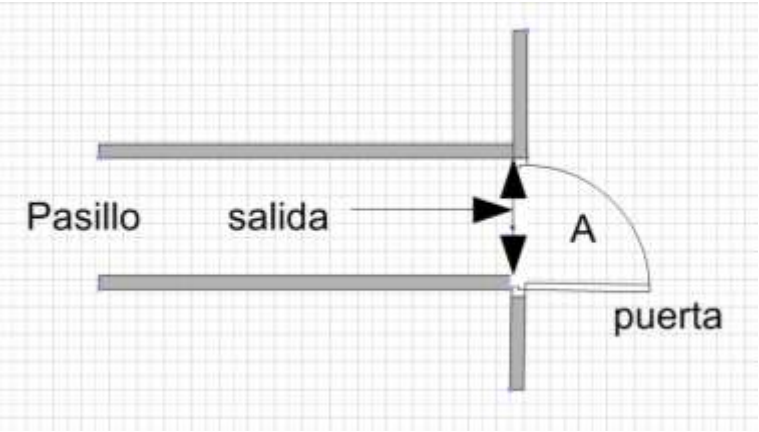
Los extintores se señalizaran conforme a lo establecido en la señalización de seguridad

2. VIAS DE EVACUACION Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Número y disposición de salidas: los recintos cuya superficie tenga como máximo 12m^2, contaran con al menos dos salidas de emergencia. Las plantas deberán disponer, al menos de dos salidas situadas de forma tal que la longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta alguna de ellas sea menor que 30m.

Anchuras mínimas y máximas: la anchura libre en puertas y huecos previstos como salidas de evacuación, deberán ser entre 1.2m ≥ a ≥ 0.8m y la anchura de la hoja será igual o menor que 1.2m y en puertas de dos hojas igual o mayor que 0.6m.

[92] UNE 23-220-90/1 1M extintores portátiles de incendios. Clase ABC



Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aun que en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, tales como soportes cercos bajantes o elementos fijos de equipamiento, siempre que, salvo en el caso de extintores, se respete la anchura libre mínima establecida en esta norma y que no se reduzca en mas de de 10cm la anchura calculada.

Las salidas y pasillos se señalizaran conforme a lo establecido en la señalización de seguridad

3. EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS

La localización y características de los equipos de primeros auxilios se adecuaran al número de trabajadores, riesgos a los que están expuestos y facilidades de acceso al centro de asistencia más próximo.

En particular, se tendrá en cuenta que:

- El acceso debe ser sencillo y su localización debe permitir un traslado rápido al lugar del accidente.
- Estar claramente señalizados.

Un botiquín contendrá como mínimo los siguientes elementos:

- Medicamentos en caso de intoxicación para los diferente productos químicos
- Medicamentos para el dolor, oftalmológicos, para desinfectar alcohol, agua oxigenada.
- Fuente de agua potable, camillas termómetros, tijeras.

Documento 3: Define la secuencia de acciones a desarrollar para el control inicial de la emergencia que pudiera producirse, respondiendo a las preguntas ¿Qué hará?, ¿Quién lo hará?, ¿Cómo?, se establecen las acciones a llevar a cabo en cada tipo de emergencia así como sus responsables de manera que se garanticen la alerta, la alarma, la intervención y la evacuación en caso necesario. Ejemplo.

NORMAS DE ACTUACION EN ACCIDENTES CON LESION	
LESION LEVE Lesión de pequeña importancia	Comunicar inmediatamente al mando superior, acudir al botiquín y realizar las primeras curas con el material disponible.
LESION GRAVE Lesiones de mayor importancia que precisen atención medica	Realizar la primera cura o asistencia con los medios adecuados, y trasladar al accidentado al centro de salud establecido, cuando sea necesario para ello: 1. Activar la alarma de emergencia 2. Pedir una ambulancia 3. Evitar mover al trabajador

TELEFONOS DE EMERGENCIA		
Unidad	**Dirección**	**Teléfono**
Cuerpo de Bomberos		
Cruz roja		
Policía nacional civil		
Otros		

NORMAS DE ACTUACION EN CASO DE INCENDIO U OTRA EMERGENCIA
• Activar la alarma de emergencia y comunicar inmediatamente a los mandos superiores. • Actuar de acuerdo con el plan y siempre que esté preparado para ello • Ante un incendio, intentar apagarlo con el extintor más próximo, si se puede y sin poner en peligro la integridad física.
NORMAS DE ACTUACION EN CASO DE EVACUACION
• Iniciar la evacuación sin perder la serenidad. NO correr. • Seguir las instrucciones de las flechas que indican las salidas de emergencia • Una vez iniciada la evacuación, no intentar volver • Dirigirse a la zona asignada de reunión en el exterior

Fecha: Elaborado por: Firma:	Fecha: Revisado por: Firma:	Fecha: Probado por: Firma:

Información en caso de emergencia

Documento 4:

Consiste en la divulgación general del plan de emergencia, la realización de la formación personal, la realización de simulacros, así como su revisión para actualización cuando proceda; para ello se debe contar con procedimientos que garanticen:

- La realización del programa de mantenimiento e inspección de los equipos e instalaciones

- La correcta difusión del plan de emergencia mediante información tanto al personal de la propia empresa como a los visitantes de la misma.
- La correcta señalización de la evacuación (apartado señalización de seguridad)
- La realización de simulacros (con la participación del cuerpo de bomberos o unidades de socorro) que permitan comprobar la adecuación del plan de emergencia.
- La investigación de siniestros, con el fin de determinar las causas que posibilitaron su origen, propagación y consecuencias, analizar el comportamiento de las personas y los equipos de emergencia y adoptar las medidas correctoras necesarias.

Hay que tener claro que un plan de emergencia no nos da la certeza absoluta de eficacia en la aplicación, ya que las conductas de las personas ante situaciones de pánico son imprevisibles.

Es muy importante la voluntariedad y el perfil personal de los trabajadores y debe quedar claro que nadie debe actuar si para ello ha de arriesgar su vida.

10. SUPERVISIÓN DEL TRABAJO OPERATIVO

Deberán existir supervisiones reglamentarias para garantizar la seguridad de los talleres. A continuación se darán las directrices para que la empresa tecnificada establezca el procedimiento que permita la realización de la supervisión de las condiciones de salud y seguridad ocupacional en el taller pirotécnico para garantizar su eficiencia y efectividad. En este apartado trataremos la supervisión de control que será realizada con los recursos humanos y materiales de la empresa.
Cabe destacar que siempre serán visitados por parte de las autoridades que en la actualidad se encargan de inspeccionar los talleres pirotécnicos.

10.1. PERIODICIDAD: CUANDO SE REALIZARA LA SUPERVISION

La frecuencia de las supervisiones deberá estar relacionada con los riesgos asociados al fallo de las diferentes medidas de seguridad, previa realización de una supervisión reglamentaria, o cuando se presenten situaciones que lo justifiquen como; por ejemplo, después de un accidente para determinar que parte del sistema está fallando.

Es responsabilidad del encargado del taller proporcionar la accesibilidad necesaria, y como empresa tecnificada proporcionar los recursos y el tiempo necesarios para la realización de supervisiones. Deberán también comprometerse a determinar las acciones a emprender derivadas de las mismas. El supervisor deberá contar con la aptitud y actitud necesarias para la supervisión con profesionalidad, objetividad e independencia.

Las supervisiones se harán sorpresivas en un lapso no mayor a 1 mes, también puede fijarse una fecha entre el supervisor y el encargado del taller en casos en los que se requiera la ayuda del supervisor del trabajo operativo.

Desarrollo

Se entiende por supervisión la evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva que compruebe la eficacia, efectividad y fiabilidad de las medidas de seguridad adoptadas, así como si son adecuadas para alcanzar la política y los objetivos de la empresa tecnificada.

Es conveniente realizar supervisiones de control que permitan comprobar la adecuación de las normas de seguridad, la cual será ejecutada por personal especializado interno de la propia empresa.

En el proceso de supervisión se distinguirán tres tipos de actividades:

- Actividades previas a la supervisión
- Actividades de supervisión
- Actividades posteriores a la supervisión

10.2. ACTIVIDADES PREVIAS A LA SUPERVISIÓN

Son todas las actividades que planifican y preparan la supervisión. En esta etapa recae la mayor parte del éxito de la supervisión y, por tanto, de le debe conceder la importancia y el tiempo que merece. Entre estas actividades encontramos:

DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN

Se deberá determinar que se pretende lograr con la supervisión y definir el alcance y el grado de profundidad. Para ello debemos precisar los elementos que serán objeto de la supervisión: en este caso le daremos énfasis a la seguridad.

SOLICITUD DE LA DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para poder preparar la supervisión se deberá solicitar, previamente, documentación relativa al elemento o conjunto de elementos a auditar. Tal documentación podrá ser información general (nº de trabajadores fijos y temporales, procesos a auditar, etc.), información de la evaluación de riesgos y sobre la organización de la prevención e informes, en su caso, de supervisiones anteriores realizadas.

SELECCIÓN DE LA PERSONA O EQUIPO QUE REALIZARA LA SUPERVISIÓN

Se deberá tener en cuenta, entre otros, los siguientes factores: actividad o función a auditar; necesidad de calificaciones profesionales y especializaciones técnicas en prevención de riesgos laborales, así como experiencia en la actividad que se va a auditar; ausencia de conflictos de intereses que comprometan su independencia y objetividad.

PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE SUPERVISIÓN

En función del análisis documental de la evaluación de los riesgos, y de la adecuación de las medidas preventivas, y recursos disponibles se extraen condiciones para preparar el programa de trabajo. Se deberá indicar que procedimiento de actuación se tomará cómo referencia, como por ejemplo: legislación, normas específicas, criterios de actuación de entidades de reconocido prestigio o los criterios propios establecidos por la empresa y que se especifican en este documento.

DETERMINACIÓN DEL CALENDARIO DE LA SUPERVISIÓN

Deberá establecerse un calendario indicando el periodo que abarca la supervisión, especificando las fechas y duración previstas para cada actividad. La elaboración de cronogramas puede ayudar a esta programación.

ELABORACIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS DOCUMENTOS Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Listas de chequeo especificas del elemento a auditar (ver listas de chequeo), formularios para recoger los resultados, y para comunicar las conclusiones obtenidas, etc.

10.3. ACTIVIDADES DE LA SUPERVISIÓN

REALIZACIÓN DE REUNIONES

Se deberá realizar una reunión inicial en la que se presente al supervisor, se confirme la disponibilidad de los recursos y tiempo previstos para la realización de la supervisión y en general se clarifiquen las cuestiones confusas del plan de supervisión. También se podrán realizar reuniones durante el proceso de supervisión con el fin de comprobar el buen funcionamiento del plan de supervisión.

Al final de la supervisión, y antes de presentar el informe final, es conveniente que los supervisores celebren una reunión con la dirección y los responsables de las unidades funcionales auditadas con objeto de asegurarse de que se entienden y se está de acuerdo con los resultados.

RECOGIDA DE EVIDENCIAS DE INCUMPLIMIENTOS O NO CONFORMIDADES

Se deberán recoger pruebas o evidencias que justifiquen el incumplimiento; ello se puede obtener de diversas formas: la revisión de los registros, la observación física de los lugares y ámbitos de trabajo y, finalmente, mediante entrevistas con el personal implicado en los elementos objeto de la supervisión, especialmente los trabajadores Para ello se usaran los documentos y herramientas de trabajo elaboradas previamente.

FUNCIONES A SUPERVISAR

Las funciones principales que serán objeto de supervisión son:

- Los aspectos de salud ocupacional:
- Producción:
- Supervisión de control del proceso:

DONDE SE REALIZARAN LAS ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN

La actividad de supervisión se realizara en la empresa tecnificada es por eso que existirá un supervisor encargado de revisar los talleres periódicamente para revisar las condiciones que existen en el.

SUPERVISIÓN DE PRODUCCIÓN

Si bien es cierto que la E.T. puede perfectamente llevar a cabo estudio de tiempos y movimientos, no es el objetivo de este estudio explicar cómo se llevan a cabo los mismos, sino más bien, plantear mecanismos de control que permitan detectar problemas de producción en el taller.

Las actividades desempeñadas en producción, se ven influenciadas por cinco factores claves que permiten o inhiben la mejora de los procesos en dicha sección, estos son:

Métodos de trabajo: Relacionados con la secuencia seguida para la ejecución de las operaciones así como la disposición de los puestos de trabajo, la planta y los materiales utilizados.

Tiempos de trabajo: Los cuales mediante su cuantificación sirven para establecer estándares de trabajo. Para el caso de los talleres, se utilizan para la programación de las órdenes de trabajo.

Herramientas: Se refiere más que todo a las condiciones de las mismas y la verificación de que se están usando las herramientas adecuadas para las operaciones adecuadas. Como herramienta son consideradas también las plantillas utilizadas en los procesos.

Maquinaria y equipo: A medida que los talleres artesanales vayan desarrollándose, las capacidades de las máquinas se irán volviendo insuficientes, por lo que debe evaluarse periódicamente para plantear mejoras en su uso o incrementar el número de las mismas.

Aprendizaje: Inherente a la mano de obra, la cual dependiendo de su habilidad y el tiempo que tiene de llevar a cabo una misma tarea, así disminuye los tiempos necesarios para ejecutar dicha tarea. En este factor se agregan las condiciones ambientales en los puestos de trabajo.

Para evaluar a fondo los factores anteriormente mencionados, se ha diseñado un registro que sirve para auditar los procesos productivos, de tal manera que los datos recolectados sirvan de guía para la toma de decisiones respecto a las mejoras que se pueden plantear para los procesos de fabricación en los diferentes talleres. El procedimiento para su llenado es el mismo, se evalúa cada uno de los ítems, verificando su conformidad con las preguntas formuladas por cada factor. Para cada punto evaluado se hacen las observaciones que justifiquen la respuesta asignada. Finalizada la supervisión, las recomendaciones quedan a discrecionalidad del supervisor, ya que esta es la persona que puede definir con un mejor criterio cuáles son las prioridades que deben ser atendidas a corto plazo. El formato se muestra en el apartado de buenas prácticas de manufactura (Elaboración de formatos de los documentos necesarios para el control y la inspección las distintas etapas).

SUPERVISIÓN DE CONTROL DEL PROCESO

Para el proceso de fabricación se verificará que este sea desarrollado adecuadamente, cuidando que a lo largo de éste se tengan tanto equipo como operaciones eficientes que elaboren productos de calidad.

10.4. ACTIVIDADES POSTERIORES A LA SUPERVISIÓN

Todos los resultados de la supervisión se deberán recoger documentalmente de forma clara y precisa en un informe final Ejemplo en formato siguiente, el cual consta de:

OBJETIVO

Corresponde a una declaración breve, concreta y objetiva del propósito(s) de la supervisión y de los resultados que se espera obtener con la misma.

ALCANCE

Esta parte del informe describe claramente los elementos que fueron cubiertos en el proceso de la supervisión de acuerdo con los límites que se hayan establecido para el trabajo. En otras palabras puede describirse la extensión y límites de la supervisión en términos de factores tales como:

- Localización física
- Procesos
- Enfoque de la supervisión (si se trata de una evaluación integral, de sistemas de información, planes de emergencia y contingencia, etc.).
- Limitaciones que presento el trabajo

METODOLOGÍA

Se describen las actividades realizadas por el supervisor para realizar la supervisión. Puede hacer referencia a pronunciamientos de entidades especializadas, normas de supervisión generalmente aceptadas, guías de supervisión y enfoques determinados para la ejecución del trabajo, mediante una descripción general de los pasos que se cubrieron para ejecutarlo y de los criterios acordados o establecidos para evaluar.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO O ÁREA AUDITADA

Se describe en forma clara y concreta el proceso o actividad auditada, para lo cual pueden utilizarse los diagramas de bloque (entrada, proceso, salida). Con estos diagramas el lector del informe de manera esquemática puede tener una visión concreta de los procesos, tareas, actividades auditadas y de los resultados que se generan.

OPINIÓN O CONCLUSIÓN GENERAL DE LA SUPERVISIÓN

Esta parte debe contener la opinión general obtenida por el supervisor sobre el área o proceso auditado, la cual se basa en la ponderación general de los factores clave. Se pueden presentar luego las conclusiones de la supervisión, a través de un perfil grafico con los puntajes obtenidos en cada uno de los elementos auditados y la calificación total otorgada, determinando si se encuentra o no conforme con los criterios de supervisión.

RESULTADOS

Componentes esenciales de esta parte del informe son:

- Hallazgos: Son los resultados de la evaluación de la evidencia recogida comparada contra los criterios de supervisión acordados, que trae como resultado el establecimiento de una no conformidad. Los hallazgos son la base para el reporte de supervisión.
- Riesgos: Corresponde a la descripción de los eventos resultantes de la materialización u ocurrencia de una amenaza. Son la consecuencia de las no conformidades y deben estar en lo posible expresados en términos cuantitativos y/o cualitativos.
- Causas: Identificación de los orígenes de las no conformidades, que posibilitan la ocurrencia de los riesgos y que pueden corresponder a factores internos o externos a la empresa o área auditada.
- Recomendaciones: Identificación de las acciones requeridas para producir el mejoramiento del sistema, con las cuales se busca solucionar las no conformidades.

COMUNICACIÓN DE RIESGOS DETECTADOS Y SUGERENCIAS DE MEJORA

Todo el personal debe poder comunicar los riesgos detectados, así como cualquier diferencia que considere subsanable, proponiendo las sugerencias de mejora que considere oportunas.

Se debe abrir un medio de participación y dialogo entre los trabajadores de la empresa, para desarrollar el necesario proceso de innovación y mejora continua, facilitando al mismo tiempo la implantación de mejoras que afecten a las condiciones de trabajo.

Cualquier persona de la empresa que detecte un riesgo o que tenga una idea concreta para mejorar cualquier aspecto relacionado con el trabajo en la empresa. Deberá comunicarlo por escrito, entregando una copia al encargado del taller, para analizarlo luego e iniciar el cauce de corrección, y en los casos que se adopten las medidas correctoras, deberá aplicarlas y realizar los cambios en los procedimientos que se vean afectados.

SEGIMIENTO Y CONTROL DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras establecidas o acordadas se deben realizar adecuadamente en los plazos previstos y se deberá cumplir con todos los requisitos previstos. El encargado del taller deberá coordinar las acciones correctoras

llevadas a cabo en sus áreas, así como registrar y controlar su cumplimiento y su eficacia; y deberán informar lo realizado y lo que está pendiente de realización al supervisor (en caso que este haya determinado los posibles riesgos)

Desarrollo

IDENTIFICACIÓN

Existe una serie de acciones y actividades, planificadas o no, cuyo objetivo es la detección de carencias, desviaciones o, en general, cualquier tipo de deficiencias; y la consecuente aplicación de medidas correctoras.
A raíz de estas y otras actividades no establecidas formalmente se crea la necesidad de implantar un procedimiento de seguimiento y control de las medidas correctoras propuestas para comprobar su cumplimiento y eficacia ante la situación de deficiencia detectada.

Para este fin es imprescindible la determinación de indicadores, que permitan controlar la evolución y los cambios aportados por las actividades correctoras. Cada situación o circunstancia deficiente debe tener su propio indicador que nos permita verificar el cambio producido antes y después de aplicar la medida correctora.

Como ejemplo de posibles indicadores encontramos la evolución de los índices de accidentalidad para controlar las medidas adoptadas ante las situaciones de riesgos de accidente, la mediación de la concentración de un determinado contaminante en la atmósfera para controlar la eficacia de una ventilación.

SEGUIMIENTO

Cada medida correctora requiere un seguimiento específico pero todo caso se debe comprobar y registrar si cumple los siguientes aspectos:

- El responsable de aplicar o ejecutar la medida correctora realiza un cometido.
- El responsable de realizar el seguimiento de la medida correctora ejecuta su tarea tal y como está establecida
- Se cumplen los plazos previstos
- El grado de disminución de la deficiencia o riesgo que se consigue es suficiente.
- Los medios y recursos utilizados para solucionar la deficiencia son los establecidos.
- La frecuencia según el riesgo en que se deberá efectuar un balance del grado de cumplimiento y efectividad de las medidas adoptadas en las áreas implicadas

SEGUIMIENTO Y CONTROL

En general una vez determinadas y aceptadas las medidas correctoras se deberá controlar en la ficha de seguimiento y control de acciones correctoras indicando:

- Periodo: Espacio de tiempo en que se realiza el control
- Unidad funcional: En la que se aplican las medidas correctoras
- Supervisor: Nombre del responsable de la unidad funcional correspondiente
- Origen: indicar el origen del riesgo
- Prioridad: Urgencia en la implantación de la acción correctora, en función de la importancia del riesgo o de la deficiencia a subsanar.
- Responsable: De ejecutar la acción correctora y de realizar su seguimiento
- Fechas previstas: de inicio y de fin a la acción correctora
- Ejecutado: indicar si en la fecha prevista, la medida ha sido ejecutada o aplicada totalmente, parcialmente o no se ha producido su inicio
- Resuelto: indicar si, al aplicar la medida correctora el riesgo o deficiencia encontrada se ha resuelto.

Cuando haya demoras o las medidas aplicadas no sean eficaces y no solucionen la deficiencia se deberán determinar las causas, tomar las medidas pertinentes e informar al comité.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

OBJETIVOS

GENERAL

Realizar un estudio económico financiero para determinar la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista económico, financiero, social y ambiental; y realizar un plan de implantación del mismo.

ESPECIFICOS

1. Estimar la inversión total de la empresa.

2. Establecer el precio de venta del producto y su margen de utilidad.

3. Establecer el punto de equilibrio para conocer el nivel más bajo de producción o ventas a la cual puede funcionar la empresa sin perder la viabilidad financiera.

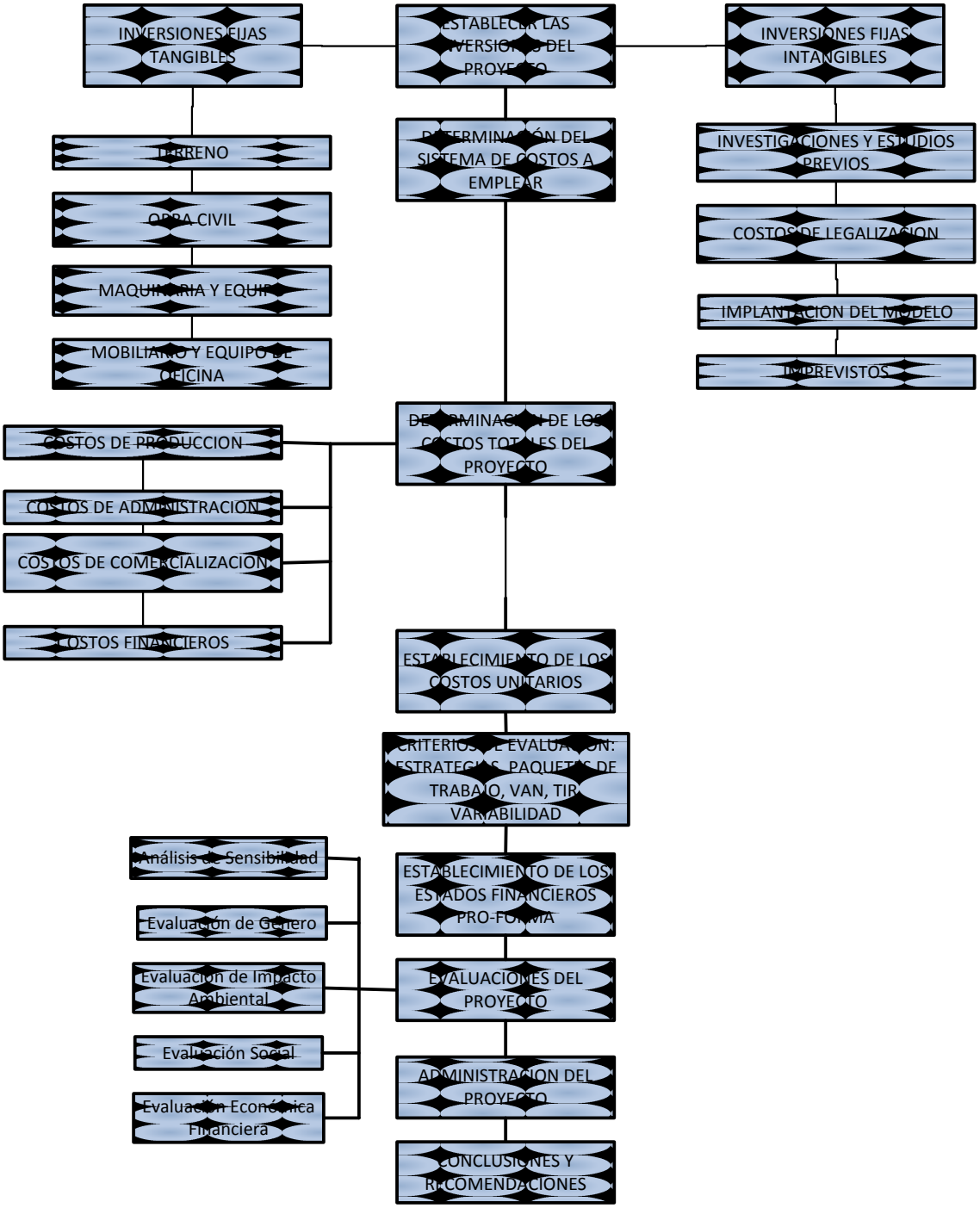
4. Elaborar los estados financieros pro forma para la toma de decisiones financieras de la empresa tecnificada.

5. Realizar la evaluación económica y financiera del proyecto.

6. Evaluar el proyecto en base a los criterios social, ambiental, y de género.

7. Presentar un programa de implantación del proyecto para establecer toda la planificación y organización en función del control del tiempo, dinero y recurso humano.

METODOLOGIA



A. ESTUDIO ECONOMICO

Para la realización de esta etapa se obtendrá información de libros sobre, Ingeniería económica, redacción, contabilidad y costos, evaluación y administración de proyectos. Además se hará uso de Información obtenida a través de Internet.

1. INVERSIONES DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el modelo de empresa tecnificada de productos pirotécnicos propuesto, es necesario asignar los recursos necesarios, los cuales se pueden dividir en: los que se requieren para la instalación y los requeridos para la etapa de funcionamiento. Los recursos necesarios para la instalación constituyen el capital o inversión fija del proyecto, y los recursos para el funcionamiento constituyen el capital de trabajo o circulante.

Por lo tanto, se considera que las Inversiones de la empresa, se refieren a la cantidad de recursos económicos necesarios para hacer realidad la empresa.
Las inversiones necesarias para la realización de la empresa se dividen en: Inversiones Fijas y Capital de Trabajo.
A continuación se presentan los recursos necesarios para la instalación que constituyen la inversión fija y los que requiere el funcionamiento, los que corresponden al capital de trabajo.

1.1. INVERSIONES FIJAS

Las inversiones fijas se refieren a los recursos que se requieren en la fase inicial del proyecto y que comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y los intangibles, necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

Existe una división entre las inversiones fijas, estas son: tangibles e intangibles, cada una de las cuales, a su vez, se subdividen en diferentes rubros los cuales se muestran a continuación:

INVERSIONES FIJAS Y DIFERIDAS	RUBROS
TANGIBLES	Terreno
	Obra Civil
	Maquinaria y Equipo
	Mobiliario y Equipo de Oficina
INTANGIBLES	Investigaciones y Estudios Previos
	Costos de Legalización
	Implantación del modelo
	Imprevistos

Las siguientes inversiones corresponden a los bienes que no serán motivo de transacción corriente por la empresa, es decir que su adquisición solo corresponderá a la fase de instalación del proyecto y no de operación.

a) Inversiones Fijas Tangibles

La inversión tangible corresponde a todos aquellos recursos físicos en los que se deberá invertir de manera que se haga posible la operación adecuada de la empresa.

La principal característica de estas inversiones es que estas adquisiciones se deprecian, en el caso de las máquinas y equipos, ó se amortizan, como es el caso de los terrenos. A continuación se detalla cada uno de estos rubros.

i. Terreno

La extensión del terreno requerido para la instalación y operación de la empresa tecnificada estará directamente relacionada con el tamaño de la empresa.

Los requerimientos de espacio para las instalaciones de la empresa tecnificada son: 7,400 mt^2 . La ubicación del taller se determino en la etapa de diseño. En este caso se considerara el área de El Carmen, ubicado en el departamento de Cuscatlán por ser el lugar cercano a donde existen más coheterías y por cumplir con las condiciones necesarias indicadas en la localización (ver etapa de diseño), de acuerdo a ello y al espacio requerido se tiene que su monto es de:

Inversión en terreno		
Dimensión (mt^2)	**Costo Unitario (mt^2)**	**Costo Total**
7,400	$ 4.27	**$ 31,598**

Fuente: Cotizaciones propias en la zona

ii. Obra Civil

Este rubro se refiere a todas las actividades de construcción de la obra civil, desde la preparación del terreno hasta la infraestructura externa e interna de todas sus áreas. El costo promedio según la naturaleza de la obra, asciende a $51,700. El detalle de los materiales, las cantidades, y los costos individuales y totales se muestran en el anexo 30[93]:

A continuación se presenta un cuadro resumen del costo total de edificaciones:

Cuadro 134: Resumen del costo total de edificaciones

DENOMINACIÓN	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
MODULO DE FABRICACIÓN DE MEZCLAS Y DERIVADOS DE PÓLVORA CON PASILLO	$789.97	1	$789.97
MODULO DE FABRICACIÓN DE MECHA CON PASILLO	$523.76	1	$523.76
MODULO DE SECADO	$34.69	1	$34.69
MODULO DE 2 x 2 METROS CON PASILLO	$441.84	6	$2,651.04
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	$7,010.09	1	$7,010.09
BODEGA DE MATERIAS PRIMAS	$4,148.18	1	$4,148.18
BODEGA DE HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS	$703.51	1	$703.51
SERVICIOS SANITARIOS Y VESTIDORES	$2,959.68	1	$2,959.68
CONTROL DE PRODUCCIÓN	$1,243.10	1	$1,243.10
COMEDOR	$1,411.76	1	$1,411.76
PARED EXTERIOR CON MALLA	$5,872.07	1	$5,872.07

[93] Información proporcionada por el Ing. Rodolfo Canales. Ingeniero Civil de Ibérica de Estudios e Ingeniería, S.A., tel. 7033-9066

OFICINAS	$3,568.33	1	$3,568.33
OBRA AREA ADMINISTRATIVA	$18,493.84	1	$18,293.84
Sub Total			**$49,210.02**
Imprevistos (5% del Sub Total)			**$2,460.50**
TOTAL			**$51,700**

iii. Maquinaria y equipo

Este rubro abarca todos aquellos aspectos relacionados con la adquisición de la maquinaria, equipo, instrumentos y utensilios que serán indispensables en el proceso productivo (ver anexo 31).

Para la determinación de la maquinaria y equipo se debe consultar los requerimientos que establece el subsistema de producción.

La maquinaria y equipo necesario para la producción y transporte de las bombas aéreas propuestas fue llevado a cabo mediante la cotización, búsqueda vía internet y consulta telefónica en diferentes distribuidores en el territorio nacional como Freud, ferretería avalos, ferretería san pablo y Vidrí (ver en anexo 32 la cotización que se solicitó).

A continuación se muestra el resumen del monto requerido para la maquinaria y equipo.

Cuadro 135: Resumen de inversión en maquinaria y equipo

RUBRO	COSTO TOTAL ($)
Maquinaria y equipo de producción	$ 6,500
Herramientas y accesorios	$ 637.63
Equipo de protección personal	$2,117
Total	**$9,255**

Fuente: Elaboración propia

Como una aclaración, se debe mencionar que los costos asociados a la instalación y prueba de la maquinaria y equipo ya están incluidos en los precios presentados anteriormente, ya que las cotizaciones obtenidas ya las incluyen.

iv. Mobiliario y Equipo de oficina

Se refiere al equipo necesario para el desarrollo de las actividades administrativas de manera general dentro de la empresa tecnificada, el cual atiende a las necesidades de personal establecidas por medio del análisis organizacional. El mobiliario y equipo de oficina se ha cotizado en base a las necesidades que se establecieron en la etapa de Diseño, en el apartado facilidades físicas de la empresa, pudiendo observar las especificaciones del mobiliario y equipo de oficina en el anexo 33.

b) Inversiones Fijas Intangibles

La inversión fija intangible está compuesta por todos aquellos rubros que implican una inversión en elementos no materiales (servicios o derechos) que por ende no están sujetos a depreciación y obsolescencia, estos solamente se amortizan.

A continuación se procede a detallar a cada una de estas inversiones:

i. Investigación y Estudios Previos

Este rubro se refiere al costo de Ingeniería e investigación, que lo constituye el pago a consultores por el Diseño del modelo de empresa tecnificada que se ha diseñado.

Este rubro no formara parte de la inversión inicial, porque es el resultado del presente trabajo de graduación, constituyéndose en un aporte de la Universidad de El Salvador, a través de la Escuela de Ingeniería Industrial y del grupo que realizo el estudio con el aporte de productores de pirotécnicos así como diversas entidades que facilitaron información: Ministerio de Trabajo, APROPISA, Cuerpo de Bomberos, Ministerio de Defensa, Ministerio de Salud, entre otros, sin embargo se considera un rubro que involucra los costos de realizar el estudio completo del desarrollo del modelo de empresa tecnificada , el detalle de desglosa en el cuadro presentado en el anexo 34

ii. Costos de legalización y registros.

Incluye todos los costos de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para legalizar una empresa, es decir todo lo que la cooperativa de productores pirotécnicos necesita para que pueda desarrollarse legalmente en el mercado. Se incluyen en este rubro los costos en que se deben incurrir para registrar los productos debido a la peligrosidad de los mismos. Es importante aclarar que todos los tramites relacionados a la constitución de la cooperativa son gratis en el INSAFOCOOP, después que la cooperativa es constituida, los asociados por su cuenta deben realizar los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales como lo son la obtención del NIT, tramite del número de contribuyente al IVA, inscripción en el registro de marcas, tramitar el número de registro patronal, inscripción de la cooperativa en la alcaldía municipal para apertura de número de cuenta Municipal, Dichos trámites serán realizados en INSAFOCOOP, en el Ministerio de Hacienda, Ministerio de Trabajo, ISSS y en el Registro de Comercio. Para lo antes mencionado deben contratar a un contador q elabore su sistema contable (este costo depende de los honorarios del contador), papelería, costo de libros contables, adquisición de los libros de acta q se venden en las librerías, transporte, fotocopias, laminado, Por lo tanto el costo total de legalización y registros será aproximadamente de $ 250 (Fuente: Lic. Iván García, INSAFOCOOP).

COSTOS DE LEGALIZACION Y REGISTROS	
RUBRO	
Obtención del NIT en ministerio de hacienda	
Tramite del numero de contribuyente al IVA en ministerio de hacienda	
inscripción en el registro de marcas en el CNR	
tramitar el número de registro patronal en seguro social y AFP	
apertura de número de cuenta Municipal en alcaldía de El Carmen	
Legalización de libros con notario	
Certificación de medidas mínimas de seguridad (Cuerpo de bomberos)	
Certificación del consejo superior de salud	
Permiso de fabricación en Ministerio de la Defensa Nacional	
Costos de Legalización y Registros	**$250**

iii. Puesta en marcha e implantación.

La puesta en marcha consiste en el conjunto de actividades ordenadas mediante las cuales se realizan los preparativos necesarios para que la empresa inicie las operaciones del proyecto que se desea implantar.

Los recursos que se requieren para cubrir la puesta en marcha son: mano de obra, materiales, materia prima, pruebas y ajustes de la maquinaria y equipo.

La inversión que debe tenerse para la puesta en marcha se obtiene de manera similar que la del inventario de producto terminado, multiplicando el costo unitario por la cantidad de carcasas esféricas producidas. La puesta en

marcha durara alrededor de 2 semanas, por lo tanto dos semanas de producción implica fabricar alrededor de 2,248 carcasas esféricas, por lo tanto la puesta en marcha será la siguiente:

Puesta en Marcha = ($3.52/carcasa) x (2,248)

Puesta en Marcha = $7,912.96

iv. Imprevistos

La mayoría de los proyectos consideran un ítem especial de imprevistos para contrarrestar posibles contingencias y su magnitud suele calcularse como un porcentaje del total de la inversión fija. Generalmente los imprevistos oscilan entre el 1 y 10%.

Los imprevistos tienen como finalidad afrontar variaciones que se presenten entre el comportamiento real de los costos respecto a lo que se ha planificado o para posibles contingencias a cubrir durante la etapa de implantación del modelo de empresa, en lo que se refiere a las inversiones fijas, es decir que sirven para solventar costos no previstos. Para estimar este costo se considerará que es un 5% del total de la inversión fija de acuerdo a lo anterior.

Con los resultados de la inversión fija tangible e intangible es posible conocer el monto al que asciende la inversión fija total, considerando los imprevistos de acuerdo a los motivos expuestos previamente. A continuación se presentara la inversión fija total en las siguientes tablas:

Cuadro 136: Inversión fija total para el modelo de empresa

INVERSION FIJA TANGIBLE	
Terreno	$ 31,598
Obra Civil	$51,700
Maquinaria y equipo	$9,255
Mobiliario y Equipo de oficina	$ 5,255
Subtotal	**$97,808**
INVERSION FIJA INTANGIBLE	
Investigación y Estudios Previos	$ 18,758[94]
Costos de legalización y registros	$ 250
Puesta en marcha e implantación	$7,912.96
Subtotal	**$8,163**
SUB TOTAL INVERSIÓN FIJA	**$105,971**
Imprevistos (5% de la inversión fija)	**$ 5,298.55**
TOTAL	**$ 111,270**

1.2. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo está representado por el capital adicional a la inversión fija que debe tener la empresa para que comience a funcionar, permitiéndose financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

[94] Este rubro no formara parte de la inversión inicial del modelo, por las razones ya expuestas.

Para el arranque y buen funcionamiento de una empresa no es suficiente contar con las instalaciones, maquinaria y equipo y utensilios para llevar a cabo la producción sino también es necesario adquirir los suficientes recursos que permitan contar con materias primas, productos terminados entre otras, de manera que no haya ningún impedimento para el normal funcionamiento de la empresa.

El capital de trabajo comprenderá todos los recursos económicos que se deben tener para garantizar el buen funcionamiento del modelo de empresa para los productos pirotécnicos, en el inicio de sus operaciones o hasta que se puedan solventar los gastos con los ingresos ya percibidos.

El capital de trabajo denominado también capital circulante está representado por el capital adicional a la inversión fija que debe tener la empresa para que comience a funcionar, permitiéndose financiar la producción antes de recibir ingresos suficientes para que a partir de ellos, el modelo de empresa tecnificada de pirotécnicos pueda realizar sus operaciones de manera continua. Para este modelo de empresa se tendrá un ciclo productivo de 1 mes para pagar materia prima y materiales, pagos de los salarios, caja y efectivo para los imprevistos que puedan surgir al inicio de las operaciones, además de las políticas de crédito; todo lo anterior considerando que será una empresa totalmente nueva, y que requerirá de recursos económicos para poder atender sus actividades de producción, operación y administración.
Los rubros que comprende el capital de trabajo se especifican a continuación:

a) Inventario de Materia Prima y materiales

Está relacionado con la cantidad de dinero que la empresa tecnificada invertirá en la adquisición de materia primas e insumos que se van a procesar en el taller.
La cantidad de materia prima así como el inventario de la misma se determino en la etapa de diseño del modelo. El detalle del capital requerido para cubrir la materia prima por un mes de producción se muestra en el anexo 35:

b) Cuentas Por cobrar

Las cuentas por cobrar determinan cual es la inversión necesaria como consecuencia de vender al crédito, lo cual depende de las condiciones del mismo, es decir del periodo promedio de tiempo en que la empresa desea recuperar el crédito otorgado. Para la empresa tecnificada, la política de crédito será de 1 mes para el 50% del mercado consumidor.
Podemos obtener el monto del capital para financiar las cuentas por cobrar usando la siguiente fórmula contable:

$$C \times C = \frac{\text{Ventas anuales} * P.V. * P.P.R}{365}$$

Donde:

P.V.: Precio de venta[95]
P.P.R.: Periodo promedio de recuperación
CxC: Cuentas por cobrar

Para determinar el capital requerido para cubrir las cuentas por cobrar se debe determinar un precio de venta preliminar de los productos a elaborar por el modelo de empresa en este caso las bombas aéreas. El precio de

[95] Para el cálculo de las Cuentas por Cobrar se establece un Precio de Venta Preliminar, según el precio de mercado.

venta preliminar para las bombas será considerado según el precio promedio del mercado nacional. El cual se muestra a continuación:

Precio preliminar en base a precio en el mercado nacional

Producto	Precio[96]
Bombas aéreas	$ 9.90

A continuación se presenta el capital necesario para cubrir las cuentas por cobrar para las bombas aéreas:

C x C = [(VT x PV)/365] x PPR
VT = (53,955/3)*0.5 = 8,992.5
C x C = [(8,992.5) x (9.90)/365] x 30
C x C = $ 7,317.18

Producto	Ventas anuales (Unidades)	Precio de Venta ($)	Periodo promedio de Recuperación (días)	Cuentas por cobrar ($)
Bombas Aéreas	8,992.5	$ 9.90	30	$ 7,317.18

c) Caja o efectivo

Es el dinero con que debe contar la empresa para realizar las principales operaciones cotidianas, particularmente para el periodo de 1 mes que implica el arranque de la empresa.

Existen varias razones por las que una empresa tiene que contar con efectivo, pero las más importantes son:

- La necesidad de realizar negocios y operaciones en forma cotidiana.
- La precaución para contrarrestar posibles contingencias.
- Aprovechar en algunos casos ofertas de materiales e insumos y obtener descuentos por pagos adelantados.
- Pago de suministros varios: atención al personal (agua, jabón, papel higiénico), limpieza general de la planta y de oficinas.
- La cancelación oportuna de los salarios de cada uno de los empleados de la empresa.

Tomando en cuenta estas consideraciones, se estimará un total de caja o efectivo para el pago de planillas y compra de suministros varios o materiales consumibles, tal como se describe a continuación:

i. Pago de planilla: En este rubro se considera el monto necesario para respaldar el pago de la planilla de trabajadores de la empresa en el período para el capital de trabajo, tomando en cuenta que el pago se efectuará de manera mensual. Se realiza el cálculo de salarios de acuerdo a los montos correspondientes por cada puesto para 1 mes.

ii. Materiales consumibles: considera el monto necesario para adquirir los diferentes productos y materiales consumibles para el personal de la empresa, así como el mantenimiento en condiciones de higiene para la planta como son insumos de limpieza. Ver descripción de caja y efectivo en el Anexo 35.

[96] Por paquete con 3 unidades

iii. Inventario de Producto Terminado: El sistema productivo adoptado para el modelo de empresa tecnificada posee una característica particular; en los meses de enero a noviembre se produce mucho más producto del que es vendido, esto con el fin de suplir el notable incremento de las ventas del mes de diciembre y mantener una producción constante todos los meses del año.

Si se analiza cuidadosamente esta característica desde el punto de vista contable, cuando las ventas son mucho menores que la producción, los ingresos son por lo tanto son menores que los costos operativos. Esto conllevara a falta liquidez en la empresa, por lo cual es necesario determinar el valor de la inversión que supla esta falta de liquidez durante estos meses.

La inversión por inventario de producto terminado (IIPT), será por lo tanto el siguiente:

IIPT = (Costo Unitario) x (Cantidad producto en inventario)

Para obtener el costo Unitario se necesitan todos los costos operativos, incluyendo el costo de financiamiento, sin embargo este último costo no se ha definido aún, por lo cual se definirá un estimado del mismo.

Para efectos de análisis se ha definido un monto a financiar de $200,000, para un plazo de 5 años (60 cuotas mensuales), y con una tasa de interés anual del 12.25%. Para dichas condiciones crediticias se debe usar la siguiente ecuación:

Cuota = P [i (1+i)^n]/[(1+i)^n - 1]

Donde:

P = Monto a financiar
i = Tasa de interés mensual
n = Numero de cuotas mensuales

Por lo tanto:

Cuota = $200,000*[1.02%(1+1.02%)^60]/[(1+1.02%)^60 - 1]
Cuota = $4,474.20

Por lo cual se tiene el siguiente cuadro de amortización de la deuda para el primer año:

No	Saldo Inicial	Cuota	Intereses	Capital	Saldo Final
1	$200,000.00	$4,474.20	$2,041.67	$2,432.53	$197,567.47
2	$197,567.47	$4,474.20	$2,016.83	$2,457.36	$195,110.11
3	$195,110.11	$4,474.20	$1,991.75	$2,482.45	$192,627.66
4	$192,627.66	$4,474.20	$1,966.41	$2,507.79	$190,119.87
5	$190,119.87	$4,474.20	$1,940.81	$2,533.39	$187,586.48
6	$187,586.48	$4,474.20	$1,914.95	$2,559.25	$185,027.23
7	$185,027.23	$4,474.20	$1,888.82	$2,585.38	$182,441.85
8	$182,441.85	$4,474.20	$1,862.43	$2,611.77	$179,830.08
9	$179,830.08	$4,474.20	$1,835.77	$2,638.43	$177,191.65
10	$177,191.65	$4,474.20	$1,808.83	$2,665.37	$174,526.28
11	$174,526.28	$4,474.20	$1,781.62	$2,692.57	$171,833.70

12	$171,833.70	$4,474.20	$1,754.14	$2,720.06	$169,113.64

Los costos por intereses serán de **$22,804** para el primer año

Sabiendo que los costos financieros (intereses) del primer año serán de $24,500 los costos totales[97] preliminares del primer año de operaciones serán de:

RUBRO	COSTO
COSTOS DE PRODUCCION	$64,883.58
COSTOS DE ADMINISTRACION	$30,527
COSTOS DE COMERCIALIZACION	$23,917
COSTOS FINANCIEROS	$22,804
TOTAL	$142,131.58

La producción del primer año es de 53,955 carcasas esféricas, por lo tanto el costo unitario del producto para dicho año será de:

CU = $142,827.58/53,955

CU = $2.65/carcasa

Es importante volver a recalcar que este costo unitario ***es un costo preliminar***, únicamente servirá para determinar la inversión por inventario de producto terminado (IIPT)

El total de inventario almacenado en los meses de enero a noviembre serán los siguientes:

MES	Ventas Carcasas Esféricas	Producción Carcasas Esféricas	Carcasas Almacenadas
Enero	1,912	4,496	2,584
Febrero	1,479	4,496	3,017
Marzo	1,695	4,496	2,801
Abril	1,479	4,496	3,017
Mayo	1,479	4,496	3,017
Junio	1,695	4,496	2,801
Julio	1,695	4,496	2,801
Agosto	2,779	4,496	1,717
Septiembre	1,804	4,496	2,692
Octubre	1,695	4,497	2,802
Noviembre	1,804	4,497	2,693
TOTAL			**29,942**

[97] Ver determinación de los costos totales o de absorción.

Por lo tanto la inversión por La inversión por inventario de producto terminado será el siguiente:

IIPT = ($2.65/carcasa) x (29,942)

IIPT = $79,346

El total para caja o efectivo es el siguiente:

Cuadro 137: Monto de Caja o efectivo para capital de trabajo

Rubro	Costo ($)
Pago de planillas	$ 5862.41
Materiales consumibles	$ 161.02
Inventario de Producto Terminado	$79,346
TOTAL CAJA O EFECTIVO	**$85,369.43**

d) Cuentas por pagar

Este rubro es de mucha importancia para el capital de trabajo ya que tiene un efecto inverso porque reduce las necesidades de este. Para nuestro caso se ha considerado que la empresa tecnificada de productos pirotécnicos una vez comience a operar obtendrá crédito por parte de los proveedores de materia prima, esta se comprará a un crédito del 50% de las compras mensuales con un plazo de 30 días. Cabe mencionar también que este rubro tendrá efecto inverso a los anteriores en cuanto al capital de trabajo, ya que reducirá las necesidades de éste y por lo tanto se verá reflejado como una disminución en el mismo. Con lo cual el cálculo de las cuentas por pagar se realizará de la siguiente forma:

CxP = Total de materias primas x política de cobro de los proveedores
CxP = $ 2,023.57 x 0.50 = $ 1,011.78

A continuación se muestra el resumen del monto requerido para el capital de trabajo:

Cuadro 138: Monto total del Capital de Trabajo

Rubro	Costo ($)
Inventario de Materia Prima	$ 2,023.57
Inventario de Materiales	$ 1,820.61
Cuentas por cobrar	$ 7,317.18
Caja o efectivo	$85,369.43
Imprevistos (5%)	$ 4,826.54
Sub. total	$ 101,357.33
Cuentas por pagar (-)	$ 1,011.78
TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO	**$ 100,345.55**

Con el cálculo de la inversión fija y del capital de trabajo, es posible conocer a cuánto asciende el monto para la inversión total del modelo de empresa, el cual se presenta a continuación:

Cuadro 139: Inversión total para el modelo de empresa

RUBRO	COSTO TOTAL
INVERSION FIJA TANGIBLE	
Terreno	$ 31,598
Obra Civil	$51,700
Maquinaria y equipo	$9,255
Mobiliario y Equipo de oficina	$ 5,255
Subtotal	**$97,808**
INVERSION FIJA INTANGIBLE	
Investigación y Estudios Previos	$ 18,758[98]
Costos de legalización y registros	$ 250
Puesta en marcha e implantación	$7,912.96
Subtotal	**$8,163**
Total inversión fija	**$105,971**
Imprevistos (5% de la inversión fija)	$ 5,298.55
TOTAL INVERSIÓN FIJA	**$ 111,270**
CAPITAL DE TRABAJO	**$ 100,345.55**
INVERSION TOTAL	**$ 211,615.55**

Redondeando al ciento más próximo, tenemos que la inversión total será de ***$211,700***

2. FINANCIAMIENTO

La presente sección consistirá en el establecimiento de las fuentes de financiamiento para poder llevar a cabo el proyecto de una Empresa tecnificada de pirotécnicos.

Por las características planteadas sobre dicha iniciativa, ésta se ha orientado especialmente a agrupar a personas dedicadas a la pirotecnia (sean trabajadores o dueños de talleres) bajo la figura legal de una Cooperativa.
Un supuesto en que es muy importante hacer énfasis, es que la cooperativa no esta constituida y debe constituirse, es decir la empresa aún no existe y hay por lo tanto que crearla.
Esto supone ciertas dificultades para el financiamiento, pues la Banca tradicional únicamente otorga créditos a empresas ya constituidas que puedan presentar balances y estados de resultados reales de sus operaciones.

Todo esto nos lleva a analizar otras posibles fuentes de financiamiento del proyecto, las cuales se detallan a continuación[99]:

2.1. BANCO MULTISECTORIAL DE INVERSIONES (BMI) A TRAVÉS DEL BFA

El BMI ofrece fondos de mediano y largo plazo que son otorgados a través de instituciones financieras locales supervisadas por la Superintendencia del Sistema Financiero (SSF).

[98] Este rubro no formara parte de la inversión inicial del modelo, por las razones ya expuestas.

[99] Ver Anexo 39; Fuentes de Financiamiento

El BMI se encarga de proveer créditos a instituciones financieras, para que ellas trasladen estos recursos a los usuarios finales, y que ellos los utilicen en sus proyectos vitales de inversión: la ampliación permanente en su capital de trabajo, la capacitación técnica a su personal, la compra de maquinaria y equipo e incluso la construcción de instalaciones e infraestructura física.
El BMI cuenta además con un mecanismo de servicio al cliente que permite una retroalimentación por parte de la población a los productos financieros y no financieros, que el Estado ha puesto a su disposición, al que se ha denominado Red del Desarrollo.

- Tasa de Interés: hasta 12.25%
- Tasa de interés efectiva: hasta 12.89%

2.2. BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA (BCIE) A TRAVÉS DEL BFA

El banco se constituye en la mayor institución financiera de América Central y respalda programas sociales, promueve el desarrollo de instituciones económicas, sociales, educativas y de salud de la región, y es promotor de la integración regional brindando apoyo al sector privado, incluida la micro, pequeña y mediana empresa.

- Tasa de Interés: hasta 13.5%
- Tasa de interés efectiva: hasta 14.21%

2.3. SISTEMA COOPERATIVO FINANCIERO FEDECACES

FEDECACES por ser una institución de cooperativas de segundo piso otorga créditos ha Instituciones con personería jurídica, como: Cooperativas de Ahorro y Crédito, Federaciones, Organizaciones no Gubernamentales y organizaciones afines.
Para atender su cartera de préstamos FEDECACES combina el uso de sus recursos financieros con FONDOS PROPIOS, AHORROS Y DEPOSITOS, PRESTAMOS DE FUENTES EXTERNAS, clasificando sus clientes en:

- Tasa de Interés: hasta 12%
- Tasa de interés efectiva: hasta 12.25%

2.4. SELECCIÓN DE LA FUENTE DE FINANCIAMIENTO

La elección de la fuente de financiamiento mas apropiada no debe basarse únicamente en aquella que ofrece la menor tasa de interés efectiva, sino que también deben considerarse otros factores que brinden un beneficio directo.

Algunos de los Factores que debe cumplir la fuente de financiamiento son los siguientes:

- BAJA TASA DE INTERES EFECTIVA

La tasa de interés efectiva se refiere al porcentaje de interés normal, mas el porcentaje de comisión por el otorgamiento (cobro por el monto otorgado) que otorgan las entidades financieras, es un factor fundamental en cuanto a costos financieros se refiere. Una mayor tasa de interés significara un mayor costo financiero. La tasa de interés efectiva varía según el monto otorgado, por motivos de análisis se tomara la tasa de interés efectiva mas alta que brindan las instituciones.

- COSTOS ADMINISTRATIVOS

Es común que muchas entidades financieras ofrezcan una tasa de interés baja, lo cual significa (en teoría) cuotas más bajas, sin embargo en muchos casos a las cuotas se les carga ciertos costos administrativos que no se pueden ver a simple vista. Estos costos hacen incrementar el valor de las cuotas, y por consiguiente incrementa el costo del financiamiento. La institución financiera que presente menores costos administrativos tendrá más opciones de ser la seleccionad.

- APOYO A COOPERATIVAS

Las cooperativas son asociaciones con una constitución particularmente diferente a una empresa S.A. de C.V. El sistema financiero actual está más orientado a atender a empresas S.A. de C.V., por lo que la flexibilidad o la oportunidad que brinden al tipo de asociaciones cooperativas resulta vital.

- SOLIDEZ INSTITUCIONAL

La solides institucional puede definirse como el grado en que una entidad financiera nos garantiza que no se suscitaran problemas relacionas con fraudes, cobros indebidos, quiebra del la institución, etc.

2.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Un método sencillo para la selección del producto es la utilización den método de factores ponderados, en el cual se hace una ponderación de los criterios, y a cada solución se le asigna una nota desde 2 que es un valor bajo hasta un 10 que es el valor más alto, como se detalla a continuación:

Escala de puntuación a utilizar.

La escala estará designada por números pares en valores que van desde 2 hasta 10, en donde 2 representa el valor inferior en la escala y 10 la mayor calificación en la misma. A continuación se describe cada una de las asignaciones correspondientes:

VALOR	DESCRIPCION
2	Es un criterio que escasa o nulamente cumple con los requerimientos para ser desarrollado como producto
4	Es un valor que muestra la existencia de cierto criterio en forma débil o insuficiente para el desarrollo del producto que se evalúa
6	Es una puntuación intermedia que asigna una medida de cumplimiento aproximada a un 50% de las expectativas del producto bajo este criterio
8	Puntuación que asigna un grado bastante aceptable de cumplimiento de conformidad con las necesidades del producto
10	Significa que este producto bajo el criterio asignado, cumple o llena todas las expectativas necesarias esperadas para desarrollarse con éxito

Porcentaje asignado

El porcentaje de asignación de cada factor será el siguiente:

Nº	FACTORES	% ASIGNADO
1	Baja tasa de interés efectiva	30%
2	Costos Administrativos	30%
3	Apoyo a Cooperativas	25%
4	Solidez institucional	15%

Las soluciones generales, junto a los criterios se detallan a continuación:

FACTORES	Peso Relativo del Factor (%)	ALTERNATIVAS		
		BMI	BCIE	FEDECACES

		Valor	(Valor)x(Peso)	Valor	(Valor)x(Peso)	Valor	(Valor)x(Peso)
Baja tasa de interés efectiva	30%	8	2.4	8	2.4	8	2.4
Costos Administrativos	30%	6	1.8	6	1.8	10	3
Apoyo a Cooperativas	25%	4	1	4	1	10	2.5
Solidez institucional	15%	8	1.2	8	1.2	6	0.9
Puntuación Total		////	6.4	////	6.4	////	8.8

En base a estos criterios se ha seleccionado **FEDECACES** pues brindaron la puntuación más alta (8.80 puntos).

2.6. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Ahora que se ha escogido FEDECACES como fuente de financiamiento, resulta necesario identificar el valor de las cuotas partiendo del monto total del proyecto.

Una de las políticas de todas las instituciones financieras es no financiar el costo total del proyecto, sino más hasta cierto porcentaje del monto total. Este porcentaje puede variar de institución en institución, pero generalmente el monto máximo a financiar es hasta un máximo del 80% de la inversión total. Esto implica que la Cooperativa debe absorber el otro 20% con las aportaciones de sus socios

Por lo tanto el monto a financiar será el siguiente:

- Monto a Financiar = Inversión del proyecto x 80%
- Monto a Financiar = $ 211,700x 80%
- ***Monto a Financiar = $169,360***

Una de las inconvenientes del modo de operar de la empresa tecnificada, es sin lugar a dudas que en los meses de Enero a noviembre las ventas son mucho más bajas que la producción, esto debido al pronóstico de ventas, y al tipo de sistema productivo que se ha sugerido implantar. Todo esto implica que en los meses de enero a noviembre la empresa generara pérdidas en vez de utilidad, y será hasta diciembre que las ventas se disparen enormemente, que la empresa percibirá utilidad.

Esto conlleva a disponer de suficiente liquidez en los meses de enero a noviembre para suplir las necesidades productivas de dichos meses.

El cancelar la cuota del crédito de manera mensual sólo implicara que las pérdidas de los meses de enero a noviembre se incrementen, por lo cual es necesario definir un plan de pago anual que minimice este aspecto.
El valor de las cuotas se calcula con la siguiente ecuación:

Cuota = P [i (1+i)^n]/[(1+i)^n - 1]

Donde:

P = Monto a financiar
i = Tasa de interés mensual
n = Numero de cuotas mensuales

Por lo tanto:

Cuota = $169,360*[1.02%(1+1.02%)^60]/[(1+1.02%)^60 - 1]

Cuota = $3,788.75

La tabla de amortización del crédito en base a 5 años (60 cuotas mensuales), con una tasa de interés del 12.25%, puede observarse a continuación:

Cuadro 140: Amortización mensual de la deuda con FEDECACES

No	Saldo Inicial	Cuota	Intereses	Capital	Saldo Final
1	$169,360.00	$3,788.75	$1,728.88	$2,059.87	$167,300.13
2	$167,300.13	$3,788.75	$1,707.86	$2,080.89	$165,219.24
3	$165,219.24	$3,788.75	$1,686.61	$2,102.14	$163,117.10
4	$163,117.10	$3,788.75	$1,665.15	$2,123.60	$160,993.50
5	$160,993.50	$3,788.75	$1,643.48	$2,145.28	$158,848.23
6	$158,848.23	$3,788.75	$1,621.58	$2,167.17	$156,681.05
7	$156,681.05	$3,788.75	$1,599.45	$2,189.30	$154,491.76
8	$154,491.76	$3,788.75	$1,577.10	$2,211.65	$152,280.11
9	$152,280.11	$3,788.75	$1,554.53	$2,234.22	$150,045.89
10	$150,045.89	$3,788.75	$1,531.72	$2,257.03	$147,788.85
11	$147,788.85	$3,788.75	$1,508.68	$2,280.07	$145,508.78
12	$145,508.78	$3,788.75	$1,485.40	$2,303.35	$143,205.43
13	$143,205.43	$3,788.75	$1,461.89	$2,326.86	$140,878.57
14	$140,878.57	$3,788.75	$1,438.14	$2,350.61	$138,527.96
15	$138,527.96	$3,788.75	$1,414.14	$2,374.61	$136,153.35
16	$136,153.35	$3,788.75	$1,389.90	$2,398.85	$133,754.49
17	$133,754.49	$3,788.75	$1,365.41	$2,423.34	$131,331.15
18	$131,331.15	$3,788.75	$1,340.67	$2,448.08	$128,883.08
19	$128,883.08	$3,788.75	$1,315.68	$2,473.07	$126,410.01
20	$126,410.01	$3,788.75	$1,290.44	$2,498.31	$123,911.69
21	$123,911.69	$3,788.75	$1,264.93	$2,523.82	$121,387.87
22	$121,387.87	$3,788.75	$1,239.17	$2,549.58	$118,838.29
23	$118,838.29	$3,788.75	$1,213.14	$2,575.61	$116,262.68
24	$116,262.68	$3,788.75	$1,186.85	$2,601.90	$113,660.78
25	$113,660.78	$3,788.75	$1,160.29	$2,628.46	$111,032.32
26	$111,032.32	$3,788.75	$1,133.45	$2,655.30	$108,377.02
27	$108,377.02	$3,788.75	$1,106.35	$2,682.40	$105,694.62
28	$105,694.62	$3,788.75	$1,078.97	$2,709.78	$102,984.83
29	$102,984.83	$3,788.75	$1,051.30	$2,737.45	$100,247.39
30	$100,247.39	$3,788.75	$1,023.36	$2,765.39	$97,482.00
31	$97,482.00	$3,788.75	$995.13	$2,793.62	$94,688.37
32	$94,688.37	$3,788.75	$966.61	$2,822.14	$91,866.23
33	$91,866.23	$3,788.75	$937.80	$2,850.95	$89,015.28
34	$89,015.28	$3,788.75	$908.70	$2,880.05	$86,135.23
35	$86,135.23	$3,788.75	$879.30	$2,909.45	$83,225.78
36	$83,225.78	$3,788.75	$849.60	$2,939.15	$80,286.63
37	$80,286.63	$3,788.75	$819.59	$2,969.16	$77,317.47
38	$77,317.47	$3,788.75	$789.28	$2,999.47	$74,318.00
39	$74,318.00	$3,788.75	$758.66	$3,030.09	$71,287.91
40	$71,287.91	$3,788.75	$727.73	$3,061.02	$68,226.89

41	$68,226.89	$3,788.75	$696.48	$3,092.27	$65,134.62
42	$65,134.62	$3,788.75	$664.92	$3,123.83	$62,010.79
43	$62,010.79	$3,788.75	$633.03	$3,155.72	$58,855.07
44	$58,855.07	$3,788.75	$600.81	$3,187.94	$55,667.13
45	$55,667.13	$3,788.75	$568.27	$3,220.48	$52,446.65
46	$52,446.65	$3,788.75	$535.39	$3,253.36	$49,193.29
47	$49,193.29	$3,788.75	$502.18	$3,286.57	$45,906.72
48	$45,906.72	$3,788.75	$468.63	$3,320.12	$42,586.60
49	$42,586.60	$3,788.75	$434.74	$3,354.01	$39,232.59
50	$39,232.59	$3,788.75	$400.50	$3,388.25	$35,844.34
51	$35,844.34	$3,788.75	$365.91	$3,422.84	$32,421.50
52	$32,421.50	$3,788.75	$330.97	$3,457.78	$28,963.72
53	$28,963.72	$3,788.75	$295.67	$3,493.08	$25,470.64
54	$25,470.64	$3,788.75	$260.01	$3,528.74	$21,941.90
55	$21,941.90	$3,788.75	$223.99	$3,564.76	$18,377.14
56	$18,377.14	$3,788.75	$187.60	$3,601.15	$14,775.99
57	$14,775.99	$3,788.75	$150.84	$3,637.91	$11,138.08
58	$11,138.08	$3,788.75	$113.70	$3,675.05	$7,463.03
59	$7,463.03	$3,788.75	$76.19	$3,712.57	$3,750.46
60	$3,750.46	$3,788.75	$38.29	$3,750.46	$0.00

3. DETERMINACION DEL SISTEMA DE COSTOS

El diseño de un sistema de acumulación de costos debe ser compatible con la naturaleza y el tipo de operaciones realizadas por la empresa. Un sistema de costos es un conjunto de procedimientos y técnicas para calcular el costo de las distintas actividades.

El sistema que se adapta a la empresa tecnificada de productos pirotécnicos, según el tratamiento de los costos fijos es una combinación del sistema de costeo directo y por absorción, y según la forma de producir es un sistema de costos por procesos. Para determinar el costo unitario del producto se utilizara el costeo directo, En el se consideran como costos del producto las materias primas, la mano de obra directa, y la parte variable de los gastos generales de fábrica. Mientras que en los estados financieros se consideraran todos los costos de la empresa, tanto los administrativos, de comercialización, financieros como los de producción.

3.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES

a) COSTOS DE PRODUCCIÓN (Ver descripción detallada en el anexo 36).

Cuadro 141: Resumen de costos de producción

RUBRO	$/mensual	$/anual
COSTOS DIRECTOS		
Mano de Obra Directa MOD	1019.78	12,237.4
Materia Prima	2023.73	24,284.75
Materiales y suministros directos	1089.37	13,072.41
COSTOS INDIRECTOS		
Mano de obra indirecta	395.83	4,750
Materiales y suministros indirectos	558.66	6,703.97
Accesorios	62.12	745.44
Depreciación	92.83	1,114.00
Consumo de servicios diversos	164.63	1,975.61
TOTAL	**5406.95**	**64,883.58**

b) COSTOS DE ADMINISTRACION

Dentro de este rubro se consideran los costos en que se incurre al realizar la función de la administración de la empresa tecnificada para la fabricación de productos pirotécnicos, entre estos se encuentran la mano de obra, suministros de administración, servicios diversos (agua, luz y teléfono), y depreciación. Aquí se toman en cuenta todas las áreas de la empresa exceptuando el área de producción (ver descripción detallada en el anexo 37).

Cuadro 142: Resumen de Costos de Administración

RUBRO	$/mensual	$/anual
Mano de Obra Directa MOD	$2,066.92	$24,803
Suministros de administración	$10.08	$ 121

Servicios diversos	$72.24	$ 866.87
Depreciación	$394.64	$4,736
TOTAL	**$2,544**	**$30,527**

c) COSTOS DE COMERCIALIZACION

En este apartado se consideran los costos que se relacionan con todas las actividades referentes a comercialización, es decir, hacer llegar los productos desde la planta hasta su distribuidor, esta actividad será realizada por el área de mercadeo y ventas y todas las personas encargadas de la misma. Los costos que este rubro representa serán cargados al producto a elaborar. En los costos de comercialización se incluyen los siguientes rubros: mano de obra, consumo de combustible y depreciación del vehículo que se empleara para trasladar los productos. El desarrollo de cada uno de los rubros antes mencionados se muestra en el Anexo 38:

Cuadro 143: Resumen de Costos de Comercialización

RUBRO	$/mensual	$/anual
Mano de Obra MOD	$1,472.91	$17,675
Servicios diversos	$10.29	$ 123.54
Publicidad	$68.75	$ 825.00
Depreciación	$187.50	$ 2,250
Combustible	$253.60	$ 3,043.20
TOTAL	**$1,993.08**	**$23,917**

d) COSTOS FINANCIEROS

Para un monto de $169,360.00 el valor de las cuotas mensuales (por 5 años) es de $3,788.75 con un costo por intereses de $19,310.44 para el primer año, como se puede observar en el apartado concerniente a Financiamiento.

e) COSTOS TOTALES O DE ABSORCIÓN

Se totalizan todos los rubros de cada una de las áreas para llegar a establecer los costos totales, como se muestra a continuación:

Cuadro 144: Resumen de los Costos Totales

RUBRO	DESCRIPCION	TOTAL
COSTOS DE PRODUCCION	Mano de Obra Directa MOD	$ 12,237.4
	Materia Prima	$ 24,284.75
	Materiales y suministros directos	$ 13,072.41
	Mano de obra indirecta	$ 4,750
	Materiales y suministros indirectos	$ 6,703.97
	Accesorios	$ 745.44
	Depreciación	$ 1,114.00
	Consumo de servicios diversos	$ 1,975.61

COSTOS DE ADMINISTRACION	Mano de Obra Directa MOD	$24,803
	Suministros de administración	$ 121
	Servicios diversos	$ 866.87
	Depreciación	$4,736
COSTOS DE COMERCIALIZACION	Mano de Obra MOD	$17,675
	Servicios diversos	$ 123.54
	Publicidad	$ 825.00
	Depreciación	$ 2,250
	Combustible	$ 3,043.20
COSTOS FINANCIEROS	Interés[100]	$19,310.44
TOTAL ANUAL		**$138,637.63**

3.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS UNITARIOS

El costo unitario surge del cociente entre los costos de producción del periodo y la producción procesada.
Es indispensable conocer los costos unitarios del producto si se quiere hacer un costeo del inventario, o medir las utilidades. Los datos de costos unitarios pueden ser útiles para el control de los costos y la toma de decisiones.

Para poder establecer el costo unitario de las bombas aéreas se deben definir los costos que se mantienen fijos a lo largo del tiempo (como la mano de obra) y los que varían respecto a la cantidad producida (como la materia prima), Se calculará el costo unitario (fijo y variable), por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo fijo unitario} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Producción anual}}$$

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{\text{Costo variable total}}{\text{Producción anual}}$$

Costo unitario del producto = Costo Fijo Unitario + Costo Variable Unitario

Unidades a Planificar Producir para las carcasas esféricas (Año 1)

MES	Producción	UPP
Enero	4,496	4,563
Febrero	4,496	4,563
Marzo	4,496	4,563
Abril	4,496	4,563
Mayo	4,496	4,563
Junio	4,496	4,563

[100] Costo de los intereses de las 12 cuotas del primer año. Ver tabla de amortización de la deuda en Financia miento.

Julio	4,496	4,563
Agosto	4,496	4,563
Septiembre	4,496	4,563
Octubre	4,497	4,564
Noviembre	4,497	4,564
Diciembre	4,497	4,564
TOTAL	**53,955**	**54,764**

Cuadro 145: Detalle de los Costos Fijos y Variables anuales

RUBRO	DESCRIPCION	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE
COSTOS DE PRODUCCION	Mano de Obra Directa MOD	$ 12,237.4	0
	Materia Prima	0	$ 24,284.75
	Materiales y suministros directos	0	$ 13,072.41
	Mano de obra indirecta	$ 4,750	0
	Materiales y suministros indirectos	0	$ 6,703.97
	Accesorios	$ 745.44	0
	Depreciación	$ 1,114.00	0
	Consumo de servicios diversos	0	$ 1,975.61
TOTAL ANUAL		**$18,847**	**$46,037**

La ecuación de los costos Totales será la siguiente:

CT = CFT + CVT

CT = CFT + Cvu*Q

Donde:

CT = Costo Total

CFT = Costo Fijo Total

CVT = Costo Variable Total

Cfu = Costo fijo unitario

Q = Cantidad Producida

Costo unitario carcasas esféricas:

Costo variable unitario= $46,037/53,955 carcasas= $0.85

Costo fijo unitario= $18,847/53,955 carcasas= $0.35

El costo unitario de producir las carcasas esféricas es de: **$ 1.20 (para el primer año)**

La ecuación del costo será de la siguiente forma:

CT = $18,847 + $0.85 x Q

3.3. VENTAS

Determinado el costo unitario, es necesario fijar el margen de utilidad que generalmente se basa, en el criterio de la dirección de la empresa, para formar de esta manera el precio de venta, muchas veces se determina considerando siempre el costo unitario y calidad del producto.
Para determinar el precio de la bomba aérea se tomara en consideración el precio actual en el mercado, debido a que el precio deberá ser similar o más bajo respecto a la competencia. Ya que el producto en estudio ya se encuentra en el mercado, el precio de venta será el del mercado en el momento de la evaluación del proyecto

Denominación	CU ($/carcasa)	Competencia directa ($/carcasa)	precio de venta	Utilidad
Bombas aéreas (unidad)	$1.20	$3.30	$3.30	$2.10
Bombas aéreas (paquete de 3 unidades)	$3.60	$9.90	$9.90	$6.30

El precio de venta anteriormente descrito, permite tener un % de ganancia suficientemente alto para ofrecer los productos según lo especificado en las estrategias de mercadeo.

3.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio se usa para determinar los niveles más bajos de producción o ventas a los cuales puede funcionar un proyecto sin poner en peligro la viabilidad financiera.
Se utiliza para designar un nivel de operaciones, el cual un proyecto no deja ni perdida ni ganancia
Presentándose este nivel por medio de un porcentaje de utilización de la capacidad en unidades físicas o como un ingreso por ventas.

Entre más bajo sea el punto de equilibrio, son mayores las probabilidades de que el proyecto obtenga utilidades y menor el riesgo de que incurra en perdidas.

Para calcular el punto de equilibrio, es necesario descomponer los costos en fijos y variables.
Los costos fijos permanecen constantes, cualquiera que sea el volumen de producción. Los costos variables guardan relación directa con el nivel de producción.
El periodo para realizar el punto de equilibrio, se recomienda sea con datos de un año.

$$P.E.= \frac{\text{Costos fijos totales}}{\frac{(\text{Ventas} - \text{Costos Variables})}{\text{Ventas}}}$$

$$P.E.= \frac{91{,}610.64}{\frac{(178{,}051.5 - 93{,}064.15)}{178{,}051.5}}$$

P.E.= $191,927.52
El nivel más bajo de ventas a los cuales puede funcionar el proyecto sin poner en peligro la viabilidad financiera es de $191,927.52, este dato tendría que ser menor que el pronostico de ventas de la empresa tecnificada

($178,051.5), sin embargo es mucho mayor, lo que significa que el proyecto no será rentable porque no alcanza el minimo acepteble para serlo.

Margen de contribución= Precio Venta – Costo Variable Unitario.

Determinación del punto de equilibrio para la carcasa esférica

Denominación	**Cf totales ($/carcasa)**	**Cv unitario ($/carcasa)**	**PV ($/carcasa)**	**PE ($)**	**MC ($/carcasa)**
Bomba aérea	$18,847	$0.85	$3.30	191,927.52	2.45

3.5. DETERMINACIÓN DEL MARGEN DE SEGURIDAD

Es una medida útil para la empresa, y que mide porcentaje máximo en que las ventas esperadas pueden disminuir y aun generar una utilidad, y la forma de calcularlo es por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Margen de seguridad} = \frac{\text{Ventas esperadas} - \text{Ventas en el punto de equilibrio}}{\text{Ventas esperadas}} \times 100\%$$

	Ventas (carcasas)	PE(carcasas)	Margen de seguridad %
Bombas aéreas	53,955	58,160	-7.8%

Esto significa que la empresa no puede sufrir ningún tipo de disminución, y demuestra que a pesar de las ventas se incurrira en perdidas.

4. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Los estados financieros proforma son pronósticos de balance y estado de resultados de la empresa bajo las condiciones de costos y ventas que se han establecido anteriormente.

Utilizando el pronóstico de ventas como insumo básico, se desarrolla un plan de producción que tenga en cuenta la cantidad de tiempo necesario para fabricar pirotécnicos (en este caso carcasas esféricas), de la materia prima hasta el producto terminado. Los tipos y cantidades de materias primas que se requieran durante el periodo pronosticado ya han sido calculados en base al pronóstico de ventas de la Etapa de diseño.

Así mismo, basándose en el plan de producción, pueden hacerse estimados de la cantidad de la mano de obra directa requerida, en unidades de trabajo por hora o en moneda corriente. Los gastos generales de fábrica, los gastos operacionales y específicamente sus gastos de venta y administración, se han calculado basándose en el nivel de operaciones necesarias para sostener las ventas pronosticadas.

Los estados pro-forma son útiles en el proceso de planificación financiera de la empresa y en la consecución de préstamos futuros.

4.1. FLUJO DE EFECTIVO

El flujo de efectivo refleja los movimientos del efectivo que se efectuaran durante un período de tiempo determinado. El efectivo que dispone la caja al inicio del proyecto corresponde al capital de trabajo determinado en las inversiones del proyecto.

Inicio Enero	**Caja y bancos**	**$100,430.00**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$3,154.80
	Recuperación por Ventas Credito (CxC)	$0.00
	CxP de los proveedores	$0.00
Inicio Febrero	**Caja y bancos**	**$91,770.33**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,440.35
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$3,154.80
	CxP de los proveedores	($1,918.20)

Inicio marzo	**Caja y bancos**	**$83,632.81**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,796.75
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,440.35
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio abril	**Caja y bancos**	**$75,137.24**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,440.35
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,796.75
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio mayo	**Caja y bancos**	**$66,641.67**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,440.35
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,440.35
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio junio	**Caja y bancos**	**$57,789.70**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)

	Ingresos ventas contado	$2,796.75
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,440.35
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio julio	**Caja y bancos**	**$49,294.13**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,796.75
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,796.75
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio agosto	**Caja y bancos**	**$41,154.96**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$4,585.35
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,796.75
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio septiembre	**Caja y bancos**	**$34,804.39**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,976.60
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$4,585.35
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio octubre	**Caja y bancos**	**$28,633.67**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)

	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,796.75
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,976.60
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio noviembre	**Caja y bancos**	**$20,674.35**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$2,976.60
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,796.75
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Inicio diciembre	**Caja y bancos**	**$12,715.03**
	Costos Fijos producción	($1,570.57)
	Costos variables producción	($1,918.20)
	Costos Fijos de administración	($2,471.67)
	Costos variables administración	($72.24)
	Costos Fijos comercialización	($1,982.75)
	Costos variables comercialización	($10.29)
	Cuota Crédito	($3,788.75)
	Ingresos ventas contado	$56,824.35
	Recuperación por Ventas Contado (CxC)	$2,976.60
	CxP de los proveedores	($1,918.20)
Cierre diciembre	**Caja y bancos**	**$58,783.31**
	CxC	$56,824.35
	CxP de los proveedores	($1,918.20)

El flujo de efectivo permite visualizar posibles problemas de iliquidez durante el período que se analiza, como se puede observar, los desembolsos efectuados mensualmente de los meses de enero a noviembre superan a los ingresos, debido a que la mayoría de las ventas son efectuadas en el mes de diciembre.
Este aspecto fue considerado inicialmente para la determinación del capital de trabajo con el fin de prevenir iliquidez durante la operación de la empresa.

Al cierre de diciembre, se dispone de efectivo en caja, así como cuentas por cobrar de clientes, y cuentas por pagar a proveedores.

4.2. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

A diferencia del flujo de efectivo, en el estado de resultados proforma se visualizan las utilidades de los 5 primeros años del proyecto. Esto brinda una idea inicial de la factibilidad del proyecto.

"COOPERATIVA DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS"
ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA AL 31 DE DICIEMBRE DE 20XX

RUBRO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	$178,051.50	$178,959.00	$184,750.50	$190,868.70	$197,320.20
- COSTOS	$47,027.15	$47,266.84	$48,796.50	$50,412.44	$52,116.42
= UTILIDAD BRUTA	$131,024.35	$131,692.16	$135,954.00	$140,456.26	$145,203.78
- GASTOS DE OPERACIÓN	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04
- CUOTA DE CREDITO (C + I)	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00
=UTILIDAD DE OPERACIÓN	$13,259.31	$13,927.12	$18,188.96	$22,691.22	$27,438.74
- RESERVA LEGAL (10%)	$1,325.93	$1,392.71	$1,818.90	$2,269.12	$2,743.87
=UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	$11,933.38	$12,534.41	$16,370.07	$20,422.10	$24,694.87
- IMPUESTO SOBRE LA RENTA	$2,983.34	$3,133.60	$4,092.52	$5,105.52	$6,173.72
= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO	$8,950.03	$9,400.81	$12,277.55	$15,316.57	$18,521.15
+ DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	$17,050.03	$17,500.81	$20,377.55	$23,416.57	$26,621.15

Como se puede observar en el estado de resultados proforma, el flujo neto de efectivo será positivo durante los cinco primeros años analizados.

4.3. BALANCE GENERAL PROFORMA

"COOPERATIVA DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS"
BALANCE GENERAL PROFORMA AL 31 DE DICIEMBRE DE 20XX

ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Corriente		**115,607.66**	**Pasivo Corriente**		**4,901.54**
Efectivo y Equivalentes	58,783.31		Cuentas por pagar	1,918.20	
Cuentas por cobrar	56,824.35		Impuesto por pagar Renta	2,983.34	
Inventarios	0.00				
			Pasivo No Corriente		**143,205.43**
			Préstamo a Largo Plazo	143,205.43	
Activo No Corriente		**103,169.55**			
Mobiliario y equipo de oficina	5,255.00		**Patrimonio**		**70,670.24**
Maquinaria y equipo	9,255.00		Capital Social	70,670.24	
Terrenos	31,598.00				
Edificaciones	51,700.00				
Depreciaciones	(8,100.00)				
Activos Diferidos	13,461.55				
Total de Activos		**218,777.21**	**Total Pasivos + Patrimonio**		**218,777.21**

B. EVALUACIONES DEL PROYECTO

La evaluación por medio de métodos financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de los administradores financieros, ya que un análisis que se anticipe al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo. Las técnicas de evaluación económica son herramientas de uso general.

1. INDICADORES ECONOMICOS-FINANCIEROS

1.1. TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)

Este punto es tal vez, el principal a determinar en el análisis económico; la TMAR o tasa mínima aceptable de rendimiento, también llamada TIMA, tasa de interés mínima aceptable o TREMA, tasa de rendimiento mínimo aceptable.

La Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR) es aquel indicador que representa lo mínimo que se puede ganar para poder cubrir las expectativas de los inversionistas y demás fuentes de financiamiento.

Sin embargo; hoy en día se han generado diversas alternativas para el cálculo de la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento, las cuales son aplicables dependiendo del entorno económico que tenga el proyecto a evaluarse; así como la información y exactitud de la misma con la que se cuente.

A continuación se muestra el desarrollo de dicho cálculo:

TMAR = Costo de Capital + Riesgo[101]

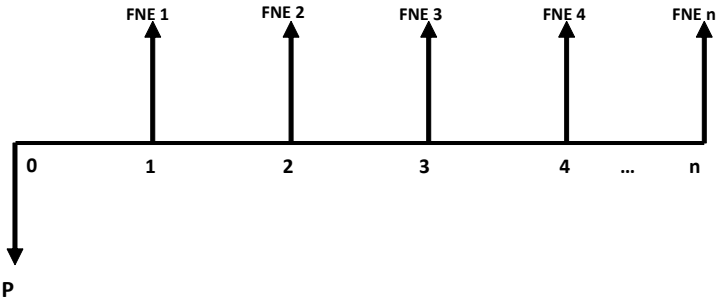
TMAR = 12.25% + 4%

TMAR = 16.25%

1.2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor actual Neto se define como el valor obtenido en el presente por el proyecto y se elabora actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida del proyecto a una tasa de interés fija determinada.

El análisis del valor actual neto o valor presente da como parámetro de decisión una comparación entre todos los ingresos y gastos que se han efectuado a través del período de análisis, los traslada hacia el año de inicio del proyecto (año cero) y los compara con la inversión inicial del proyecto. Lo anterior se muestra en el siguiente grafico:



[101] Ver calculo de Riesgo en anexo 40

Para la determinación del Valor Actual Neto, se utiliza el Estado de Resultados Pro Forma, su cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \frac{FNE_1}{(i+1)^1} + \frac{FNE_2}{(i+1)^2} + \frac{FNE_3}{(i+1)^3} + \frac{FNE_4}{(i+1)^4} + \frac{FNE_5}{(i+1)^5} + \frac{FNE_6}{(i+1)^6} - P$$

Donde:

FNE= Saldo Neto o Flujo neto de efectivo del proyecto

P = Inversión inicial del proyecto

i = TMAR

Además; para tomar una decisión a partir del resultado de la VAN se consideran los siguientes criterios:

a) El proyecto se acepta, si la VAN es Mayor ó Igual que cero. Ya que si la VAN es cero, la rentabilidad será igual a la tasa de rechazo.
b) El proyecto se rechaza, si la VAN es Menor que cero.

Para proceder al cálculo la VAN se hará uso de los siguientes datos:

- Flujo neto de efectivo del proyecto:

n	FNE1	FNE2	FNE3	FNE4	FNE5
TOTAL	$17,050.03	$17,500.81	$20,377.55	$23,416.57	$26,621.15

Flujo Neto de Efectivo

- Valor de TMAR: 16.25 **%**
- Inversión inicial : $ 211,700

Colocando todos los datos en la formula se tiene:

$$VAN = -(211{,}700) + \frac{17{,}050.03}{(0.1625+1)^1} + \frac{17{,}500.81}{(0.1625+1)^2} + \frac{20{,}377.55}{(0.1625+1)^3} + \frac{23{,}416.57}{(0.1625+1)^4} + \frac{26{,}621.15}{(0.1625+1)^5}$$

VAN= -$145,751.42

Del uso de la VAN se puede concluir:

- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- Supone una revisión anual de todas las ganancias.
- Su valor depende únicamente del valor de la TMAR la cual es determinada por el evaluador.

CONCLUSIÓN: A partir de los datos encontrados se obtuvo que el valor actual neto para el proyecto es de -$145,751.42 con lo cual no es aceptado desde este punto de vista del proyecto por ser la VAN<1.

1.3.TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

El Tiempo de Recuperación de la Inversión representa el tiempo en el cual la suma de los ingresos netos cubre el monto de la inversión del proyecto.

La fórmula utilizada es la siguiente:

TRI= INVERSIÓN TOTAL/ UTILIDAD PROMEDIO

La utilidad promedio se determina actualizando los ingresos y egresos (utilidad neta del estado de resultados) en el periodo de análisis y dividiéndolos entre los 5 años de análisis, como se muestra a continuación:
Utilidad promedio = ($8,950.03 + $9,400.81 + $12,277.55 + $15,316.57 + $18,521.15)/5

La utilidad promedio resulta ser de $12,893.22
Teniendo como inversión inicial del proyecto la cantidad de $ 211,700, se determina el tiempo de recuperación, de la siguiente manera:
TRI= $ 211,700/$12,893.22
TRI= 16.42

CONCLUSIÓN: Se estima que la inversión inicial del proyecto se recuperará en un plazo de 16.42 años, es decir 197 meses (aproximado) lo cual no es aceptable por ser un tiempo de recuperación demasiado largo.

2. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Con el objeto de facilitar la toma de decisiones para la aprobación de un proyecto, puede efectuarse un análisis de sensibilidad, el cual indicará las variables que más afectan el resultado económico de un proyecto.
El análisis de sensibilidad es una técnica de análisis de riesgos en la cual las variables fundamentales de cada etapa (de mercado, técnica y económica) son cambiadas y posteriormente se observan los resultados de la VAN. Intuitivamente, se sabe que muchas de las variables que determinan los flujos de efectivo en un proyecto están sujetas a una distribución de probabilidad en lugar de conocerse con certeza.

Para el modelo de empresa en estudio se han tomado en cuenta las variables que más pesan y que están fuera del alcance o que la empresa no las puede manejar, empezando con la variable precio que corresponde al estudio de mercado, luego se considera la disminución en el precio de las materias primas (debido a la deflación que se está viviendo actualmente), pero aumentando los costos de agua y energía eléctrica y luego para el estudio económico se considera el aumento del capital de trabajo y finalmente se considera la posibilidad de obtener una donacion, a continuación se describen los 4 escenarios, los cuales son:

- Que surjan competidores con precios para las bombas aéreas de $3.00, por lo que resulte necesario igualarlos para no perder la proporción de mercado ganada.

- Decremento del costo de Materias Primas en un 10%, Incremento del gasto del agua en un 50% y de la energía eléctrica en un 5%.

- Aumento del capital de trabajo en un 10%.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los escenarios establecidos anteriormente:

2.1. ESCENARIO 1

Este escenario pesimista consiste en analizar la posibilidad que existan competidores directos al mercado con precios abajo del propuesto, por lo que se tomaría una medida igual para no perder la proporción de segmento de mercado ganada a la fecha, lo que ocasionaría un gran impacto en los indicadores económicos financieros, ver en anexo 41 los estados financieros y deducción del riesgo para este escenario. A continuación se muestra como es la variación de tales indicadores:

Para una TMAR de 90.25% y un precio de venta de $3.00

INDICADOR	VALOR	OBSERVACION
VAN	-$204,601.65	Se rechaza por ser <0
TRI	97 años	

2.2. ESCENARIO 2

Este escenario considera una posible disminución del 10% en el precio de la materia prima así como, un incremento del 50% en los gastos de agua y de 5% en los gastos de energía eléctrica. ver en anexo 41 los estados financieros y deducción del riesgo para este escenario.

A continuación se muestran los indicadores económico-financieros para este escenario:

INDICADOR	VALOR	OBSERVACION
VAN	-$159,653	Se rechaza por ser <0
TRI	19 años	

2.3. ESCENARIO 3

Bajo la suposición de que sea necesario tener suficiente efectivo al inicio del proyecto para suplir posibles necesidades de materia prima y gastos operativos, se considerará un escenario aumentando el capital de trabajo un 10%. Esta medida conlleva a aumentar el monto de la inversión, y por lo tanto los costos concernientes al financiamiento. Igualmente el flujo de efectivo, estado de resultados y balance se verán modificados, ver en anexo 41 los estados financieros y deducción del riesgo para este escenario.

A continuación se muestran los indicadores económico-financieros para este escenario:

INDICADOR	VALOR	OBSERVACION
VAN	-$158,765	Se rechaza por ser <0
TRI	18.5	

2.4. ESCENARIO 4

Por medio de donaciones se elimina la cuota concerniente al préstamo para el financiamiento del proyecto, dando como resultado un flujo neto de efectivo más elevado.

A continuación se muestran los indicadores económico-financieros para este escenario:

INDICADOR	VALOR	OBSERVACION
VAN	$183,119	Se acepta por ser >0
TRI	0.97	se acepta

3. RAZONES FINANCIERAS

Existen una gran variedad de razones financieras que miden el rendimiento y comportamiento de las inversiones sin tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo y tomando como insumos los datos de los Estados Financieros Pro forma.

Las razones financieras son esenciales en el análisis financiero. Éstas resultan de establecer una relación numérica entre dos cantidades: las cantidades relacionadas corresponden a diferentes cuentas de los estados financieros de una empresa.

El análisis por razones o indicadores permite observar puntos fuertes o débiles de una empresa, indicando también probabilidades y tendencias, pudiendo así determinar qué cuentas de los estados financieros requiere de mayor atención en el análisis. El adecuado análisis de estos indicadores permite encontrar información que no se encuentra en las cifras de los estados financieros.

Las razones financieras objeto de evaluación se describen a continuación:

Razón	Fórmula	Significado
Liquidez: Se utilizan para determinar la capacidad de pago de la empresa en el corto plazo		
Razón Circulante	Activo Circulante / Pasivo Circulante	Hasta que punto la empresa puede cumplir sus obligaciones a corto plazo
Razón Ácida.	Activo Circulante – Inventario / Pasivo Circulante	Hasta qué punto la empresa puede cumplir sus obligaciones a corto plazo sin tener que vender sus inventarios.
Razón de Apalancamiento: Es la medida en la cual una empresa usa el financiamiento por medio de deuda.		
Razón de deuda a activo total.	Deuda Total / Activos totales	El porcentaje total de fondos proporcionado por los acreedores
Razones de Actividad: Miden la eficiencia de la empresa en la administración de sus activos		
Periodo promedio de cobranza	Cuentas por cobrar promedio*360 / Ventas anuales	Indica el período promedio de tiempo que se requiere para cobrar las cuentas pendientes.
Rotación de los activos	Ventas Netas / Activos Totales	Número de veces en que la inversión en activos totales a generando ventas.

Razón de Rentabilidad: Permiten expresar las utilidades obtenidas en el período como un porcentaje de las ventas, de los activos o del patrimonio.		
Rentabilidad sobre ventas	Utilidades Netas / Ventas Netas	Indica el porcentaje de las ventas que son utilizadas
Rendimiento sobre activos totales (ROA)	Utilidades Netas / Activos totales	Se obtiene la utilidad neta libre de impuestos entre los activos totales
Rendimiento sobre capital social (ROE)	Utilidad Neta / Capital Social	Mide el rendimiento sobre las inversiones de los accionistas

Razones de liquidez

Razón Circulante = $\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{115{,}607.66}{4{,}901.54} = 23.58$

La empresa dispone de 23.58 de activos circulantes por cada dólar de pasivo circulante. Representa las veces que el activo circulante podría cubrir al pasivo circulante.

Razón rápida o prueba acida = $\frac{\text{Activo Circulante-Inventario}}{\text{Pasivo Circulante}} = \frac{115{,}607.66 - 0.0}{4{,}901.54} = 23.58$

La empresa cuenta con 23.58 de activos disponibles rápidamente por cada dólar de pasivo. Representa las veces que el activo circulante más líquido cubre al pasivo a corto plazo.

Razones de apalancamiento

Razón de endeudamiento = $\frac{\text{Deuda Total}}{\text{Activos Totales}} = \frac{148{,}106.97}{218{,}777.21} \times 100 = 67.69\%$

El activo total está financiado un 67.69 % con recursos externos. Muestra el porcentaje de la inversión total en activos que ha sido financiada por los acreedores. Lo que representa que se podría encontrar hasta cierto punto en riesgo siendo además mayor al 50% en deuda.

Razones de actividad

Período promedio de cobranza = = $\frac{\text{CxC (365)}}{\text{Ventas anuales}} = \frac{7{,}317.18}{\$178{,}051.50} = 15$ días

La empresa tarda 15 días en transformar en efectivo las ventas realizadas. La empresa tarda 15 días en cobrar el saldo promedio de cuentas y documentos por cobrar. Indica el período promedio de tiempo que se requiere para cobrar las cuentas pendientes. Se debe recordar que los datos por ser un pronóstico, en la realidad pueda no se comporte de la misma manera.

Rotación de activos totales = $\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activos Totales}} = \frac{178{,}051.50}{218{,}777.21} = 0.81$

Número de veces en que la inversión en activos totales ha generando ventas.

Razones de rentabilidad

Rentabilidad sobre ventas = Utilidad Neta = 17,050.03 x 100 = 9.57%
Ventas Netas $178,051.50

La empresa gana un 9.57% sobre sus ventas. Eficacia de la empresa para generar utilidades de las ventas que realiza.

Rendimiento en los activos totales (ROA)= Utilidad Neta = 17,050.03 x 100 = 7.79%
Activos Totales 218,777.21

La empresa gana un 7.79% sobre sus activos totales promedio. Eficacia de la empresa para generar utilidades con la inversión que posee en activos totales promedios.

Rendimiento sobre capital contable (ROE) = Utilidad Neta = 17,050.03 x 100 = 24.13%
Patrimonio 70,670.24

La empresa gana un 24.13% sobre su capital contable promedio. Eficacia de la empresa para generar utilidades a los accionistas de la empresa.

4. RECOMENDACIONES PARA LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Al analizar los resultados obtenidos en las evaluaciones del proyecto, queda en clara evidencia que el proyecto no debe ejecutarse debido a que los indicadores económico-financieros son negativos desde el punto de vista de aprobación del proyecto. Asimismo el análisis de sensibilidad brinda igualmente resultados negativos para todos los escenarios planteados.

Debido a que el proyecto podría haber brindado un beneficio desde el punto de vista social y económico a muchas personas dedicadas a la pirotecnia, es necesario plantear alternativas que puedan brindar mejores resultados al proyecto, a fin de poder mejorar los resultados obtenidos.

Estas alternativas suponen una alteración significativa al curso del proyecto, razón por la cual solamente serán enunciadas a continuación:

OBTENER DONACIONES PARA LA INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO:
La cuota del crédito del financiamiento del proyecto es un egreso muy representativo dentro del estado de resultados proforma. Suponiendo que se excluyera dicho egreso, las utilidades aumentarían considerablemente, lo que daría mayores probabilidades de que el proyecto fuera aceptado desde el punto de vista económico. Es por ello que la obtención de donaciones (especialmente de entes extranjeros) puede darle factibilidad positiva al proyecto.

Este tipo de donaciones ya se ha efectuado en El Salvador, tal es el caso del terreno obtenido por la medio de la Cooperación Española para la ACOPILTI, una cooperativa de productores pirotécnicos que surgió con apoyo del Ministerio de Trabajo.

La Cooperación española ha apoyado también a los productores de pirotécnicos de El Salvador financiando viajes de artesanos pirotécnicos a talleres Españoles, con el fin de que aprendan nuevas técnicas de fabricación

Por este motivo, si el proyecto desea llevarse a cabo bajo las condiciones planteadas, la alternativa de sustituir el financiamiento de FEDECACES por apoyo económico de donaciones de la Cooperación Española debe analizarse a profundidad.

Otras alternativas de posibles donaciones podrían ser Grupo Poma, ONG´s, etc.
En el apartado de la evaluación social se realiza un análisis de los beneficios y costos desde el punto de vista nacional, es decir de los beneficios y costos que traería al país la realización del proyecto, por lo que esto puede servir de apoyo para obtener una donación para la inversión inicial del proyecto.

OBTENER SUBSIDIOS POR PARTE DEL GOBIERNO
La ayuda por parte del estado ha sido (y sigue siendo) vital para ciertos sectores de nuestro país, tal es el caso del sector transporte, que para mantener precios de pasaje bajos, depende de aporte económico que el gobierno le brinda. El subsidio para el sector transporte brinda un beneficio directo a todos los Salvadoreños usuarios del transporte público. Otros subsidios del Gobierno son los aportados al Agua

El aporte social que brindará el proyecto a miles de personas dedicadas a la pirotecnia podría ser un incentivo para que el gobierno a través del Ministerio de Hacienda hiciera posibles esta alternativa, sin embargo de igual forma se requiere un estudio más exhaustivo para determinar la posibilidad de esta alternativa.

AUMENTAR LA CANTIDAD PRODUCIDA
El estado de resultados proforma brindo importantes resultados en lo concerniente a los costos de producción y gastos de operación. Los gastos de operación ascienden a $72,300/año, mientras que los costos de producción son de $47,027 para el primer año.

Esto indica que los costos de materiales y materia prima son inferiores a los demás gastos generados por el funcionamiento de la empresa. Dicha brecha hace subir más el costo unitario del producto, por lo que se obtiene menos margen de utilidad por el precio de $3.30/carcasa.

Al aumentar la cantidad producida, el incremente de los costos de producción sería más elevado que el incremento de los gastos operativos, y esto daría como resultado una disminución del costo unitario que incrementaría el margen de ganancia.

Esta alternativa supone un cambio radical en el Diseño del proyecto debido a que deberían reconsiderarse cantidad de materia prima necesaria, puestos de trabajo, diseño de facilidades físicas, etc. Por otro lado se debería considerar si es recomendable aumentar la cantidad producida sabiendo que esta depende del pronóstico de ventas establecido en base al mercado actual.

C. EVALUACION AMBIENTAL

Debido a que existen actividades que pueden afectar gravemente el medio ambiente, se busca conocer la posición de la empresa con respecto al medio ambiente, esta valoración se realizara también con el propósito de crear medidas de mitigación.

En la producción de pirotécnicos se debe trabajar en orden y limpieza y ante todo procurar evitar la generación de residuos. La preocupación principal son las emisiones a la atmósfera por partículas de las materias primas y las mezclas principalmente debidas a los daños a la salud. Los detalles de esta sección se exponen en los cuadros abajo detallados.
Las partículas emitidas al ambiente precipitan y contaminan el suelo y el agua por acción indirecta.

1. DESECHOS LIQUIDOS

Provenientes de la Operación y Mantenimiento del taller
Teniendo en cuenta el tipo de materiales que se utiliza para la fabricación de artefactos pirotécnicos y el proceso, no se tienen desechos líquidos industriales, sí se tienen desechos líquidos sanitarios que irán a los servicios sanitarios.
Los desechos líquidos que se generan durante el transporte de materia prima o durante el transporte de producto terminado, corresponden a residuos de aceite o combustible provenientes de fugas en los vehículos y son arrastrados por las lluvias, siguiendo el curso natural de la topografía.
Durante el almacenaje de materia prima peligrosa, la manipulación y mezcla de pólvora, es necesario tomar en cuenta que estos materiales pueden llegar a precipitase a los cuerpos de agua y contaminarla.

2. DESECHOS SÓLIDOS

Provenientes de la Preparación y Operación del Taller
Los desechos sólidos generados por el taller estarán constituidos por residuos de los materiales que se utilizan para la fabricación de pirotécnicos, por ejemplo hilo, excedentes de papel, pegamento, mezcla retazos de mecha y pedazos de tubo restantes.
También materiales punzo cortantes, papel higiénico del baño. El producto rechazado, tendrá que ser reprocesado.
Se planifica colocar en las bodegas de materia prima y material terminado basureros debidamente tapados y rotulados. Además será necesario mantener el orden y aseo.
No existirán restos de comida, ni se lavarán platos.
Los residuos que no son peligrosos serán dispuestos en basureros individuales y posterior mente en un basurero de uso general dentro del taller y finalmente se llevarán al basurero municipal.
Para el caso de los residuos peligrosos, no se tiene tratamiento, ni disposición final.

3. EMISIONES A LA ATMOSFERA

En los módulos de producción y en las bodegas de materia prima y producto terminado existirán partículas de materiales peligrosos y no peligrosos en suspensión.

Ruido
Debido al proceso de fabricación de los artefactos pirotécnicos no se espera generación de ruido, solamente al momento de una explosión.

4. MOLESTIAS

Perturbación del Tránsito Circundante por el transporte de materia prima, material de empaque y producto terminado.

Cuadro 146: Desechos Generados por la Operación y Mantenimiento del Taller

Paso	NOMBRE DEL PROCESO	DESECHOS			DISPOSICIÓN DE DESECHOS	
		AL AIRE	AL SUELO	AL AGUA	SÓLIDOS	LÍQUIDOS
1	Transporte de materia prima (MP)	Hidrocarburos mal combustionados (diesel / Gasolina, aceite). Posible derrame material tóxico	Aceites y lubricantes	Aceite, combustible proveniente de fugas de vehículos que es arrastrado por la lluvia	Empaques de materiales	Los aceites y lubricantes son arrastrados por las lluvias, siguiendo el curso natural de la topografía del área hacia cunetas y barrancos
2	Almacenaje temporal de Materia Prima Peligrosa (MPP)	Partículas de materiales peligrosos y no peligrosos en suspensión	Precipitados y derrames de materia prima	Precipitados que pueden llegar por corrientes a los cuerpos de agua	Empaques (sacos) de Material tóxico. MPP derramada accidentalmente	En este caso losresiduos son rrastrados por las lluvias, siguiendo el curso natural de la topografía del sitio hacia el exterior del Taller
3	Almacenaje de Materia Inerte	Partículas en suspensión	Precipitados y derrames de materia prima no peligrosa	Precipitados que pueden llegar por la corriente a los cuerpos de agua	Empaques,de materia inerte	En este caso los residuos son arrastrados por las lluvias, siguiendo el curso natural de la topografía del sitio hacia el exterior del Taller
4	Mezcla y	Partículas de	Residuos de	Por utilizarse	Posible derrame	- - -

	Fabricación de los componentes de la pólvora.	suspensión, acumulaciones de polvo de material tóxico o irritante	los componentes de la pólvora	aluminio y otros compuestos que viajan por el aire suspendidos pueden trasladarse al agua y contaminarla. Cuidado con la ubicación de drenajes de aguas residuales.	de materia prima	
5	Mezcla y fabricación de los componentes de la mecha	Partículas de suspensión, acumulaciones de polvo de material tóxico o irritante	Residuos	Precipitados que pueden llegar por escorrentía a los cuerpos de agua, suelo y subsuelo. Cuidado con la ubicación de drenajes de aguas residuales.	Residuos de pasta, derrame de Carbón, Pedazos de hilo	- - -
6	Secado y extendido de la mecha	Partículas de suspensión, acumulaciones de polvo de material tóxico o irritante.	Retazos de mecha terminada.	Ninguno	Retazos de mecha terminada.	- - -
7	Corte de tubo	Ninguno	Pedazos de tubo restantes.	Ninguno	Los residuos que no son peligrosos, serán dispuestos en basureros individuales y posteriormente en un basurero de uso general dentro del Taller	- - -
8	Corte de la mecha	Partículas de suspensión, acumulaciones	Retazos de mecha sobrante.	Restos de mecha que se lava con la	Los residuos que no son peligrosos, serán	- - -

		de polvo de material tóxico o irritante		lluvia	dispuestos en basureros individuales y posteriormente en un basurero de uso general dentro del Taller	
9	Terminación y empaquetado del producto final.	Restos de papel, pólvora	Excedentes de papel	Ninguno	- - -	- - -
10	Almacenaje temporal de Producto Terminado (PT)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
11	Transporte de producto terminado	Hidrocarburos mal combustionados (diesel / gasolina, aceite)	Aceites y lubricantes	Aceite, combustible proveniente de fugas de vehículos que es arrastrado por la lluvia	- - -	- - -
12	Comedor	Ninguno	Restos de comida	Ninguno (no se lavarán trastos, ni similares)	- - -	- - -
13	Baños	Ninguno	Papel higiénico contaminado	Aguas residuales domiciliares	En las medidas de mitigación se recomendará que el papel higiénico que utilicen sea descargado en los inodoros para formar parte de las aguas residuales domiciliares	Las aguas residuales domiciliares irán a un inodoro con tuberías de aguas negras
14	Divulgación	- - -	Desechos Sólidos	- - -	Residuos de carteles, memos	- - -
15	Mantenimiento	Partículas sólidas suspendidas de pólvora, gases ignición de residuos	Restos de ignición	Arrastre de cenizas y residuos de pólvora en operaciones	Residuos de mantenimiento, envases vacíos de productos de limpieza	- - -

		quemados		de limpieza y quema de residuos		
		- - -	- - -	Desechos Sólidos llegan al botadero por escorrentía llegan a cuerpos de agua	- - -	- - -
16	Emplazamiento	Ruido por accionamiento de la bomba	- - -	Arrastre de suelo	- - -	- - -

D. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se hará uso del valor del índice ambiental (VIA) para realizar la valoración de los impactos ambientales que están relacionados con la elaboración de productos pirotécnicos.
A continuación se realizara la evaluación de impacto ambiental, con ayuda de la matriz de calificación del impacto ambiental.

Variación de la calidad Ambiental (V)

Es una medida de los cambios experimentados por cada componente ambiental debido al impacto generado.

Alternativa	Valor	Descripción
Positivo	0	Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente.
Negativo	3	Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en pérdidas o costos para el medio ambiente.

Escala de Impacto (E):

Se considera en este criterio las cercanías a lugares protegidos, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o en el caso a poblaciones humanas.

Alternativa	Valor	Descripción
Mínimo Bajo	0	El impacto es puntual dentro de los límites de la acción que lo genera
Medio y/o Alto	1	El impacto esta dentro de la zona de la empresa
Notable o muy alto	2	El impacto trasciende de la zona de la empresa y es de interés municipal
total	3	La zona de impacto trasciende a los límites normales y se convierte en peligro nacional.

Gravedad del Impacto (G):

Indica la utilización de Recursos naturales, la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que genera la empresa y la probabilidad de riesgo para la salud de la población humana.

Alternativa	Valor	Descripción
Intrascendente	0	El impacto generado no produce cambios sobre el medio ambiente.
Moderado	1	El impacto produce cambios ya sea indirectos como directos sobre el medio ambiente, pero no son trascendentes.
Severo	2	El impacto produce cambios ya sea indirectos como directos sobre el medio ambiente que urgen se soluciones, pero están bajo los limites permisibles.
Crítico	3	Efecto cuya magnitud es superior al umbral y de urgencia extrema de solución, que requiere atención

		inmediata.

Duración del Impacto (D):

Tiempo de duración del impacto, considerando que no se apliquen medidas correctivas del impacto.

Alternativa	Valor	Descripción
Fugaz	0	Menor a un año
Temporal	1	Entre 1 y 3 años
Prolongado	2	Entre 4 y 10 años
Permanente	3	Alteración indefinida

Dificultad para cambiar el impacto (C):

Grado en que los efectos sobre el medio ambiente resulten polémicos o dudosos e involucren riesgos desconocidos. Es el grado de reversibilidad del impacto y tiempo requerido para su mitigación, a través de medidas naturales o inducidas por el hombre.

Alternativa	Valor	Descripción
Recuperable	0	Si se elimina la acción que causa el impacto y automáticamente este desaparece.
Mitigable	1	Si al eliminar la causa del impacto hay que esperar un lapso de tiempo corto (1 a 6.meses) para que este desaparezca.
Reversible	2	Si al eliminar la causa del impacto, debe transcurrir un periodo largo de tiempo (6 meses en adelante) para que el impacto desaparezca
Irreversible	3	Nunca desaparece el impacto aunque se apliquen medidas correctivas.

Momento en que se manifiesta (M):

Es la probabilidad de ocurrencia de un impacto como consecuencia de una actividad u operación industrial, esto en la búsqueda de su prevención.

Alternativa	Valor	Descripción
Inmediato	0	Los efectos del impacto son inmediatos (menos de un año)
Corto Plazo	1	Los efectos se prevén en corto plazo (1 a 4 años)
Mediano Plazo	2	Debe de transcurrir un tiempo considerable (de 5 a 10 años) para que se observen los efectos
Largo Plazo	3	El tiempo para observar los efectos es de largo plazo (mayor de 10 años).

Cada uno de los impactos deben de calificarse tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente, esta calificación se anotará en la matriz de calificación de Impactos que se muestra a continuación:

IMPACTO AMBIENTALES	V	E	G	D	C	M	VIA

Deterioro de la calidad del aire	0	0	2	0	0	0	0.33
Contaminación del agua	3	2	1	3	2	0	1.50
Contaminación del suelo	3	0	0	0	0	0	0.33
Efectos sobre la Salud Humana	3	2	1	3	3	0	0
Efectos sobre la flora, fauna y ecología	0	0	0	0	0	2	0

PRIORIZACION DE IMPACTOS

El cálculo del Valor del Índice Ambiental (VIA), para cada impacto, se realizara utilizando la siguiente formula:

VIA = (V +E + G + D + C + M) / 6

En donde:

V: Variación de la calidad Ambiental

E: Escala de Impacto

G: Gravedad del impacto

D: Duración del impacto

C: Dificultad para cambiar el impacto.

M: Momento en que se manifiesta

Dando como resultado:

DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE = 2/6 = 0.33

VIA CONTAMINACIÓN DE AGUA = (3+2+1+3+2) / 6 = 1.83

VIA CONTAMINACIÓN DEL SUELO = 3/6 = 0.5

EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación de los impactos deberá comparase el VIA obtenido con las categorías mostradas en el siguiente cuadro.

Categoría	Valores limites del VIA Valor mínimo-Valor máximo	Calificación
1	0.00-0.60	Impacto Insignificante
2	0.61-1.20	Impacto Mínimo
3	1.21-1.80	Mediano Impacto
4	1.81-2.40	Impacto considerable
5	2.41-3.0	Gran Impacto

Según la escala anterior, las actividades de la empresa trabajan en armonía con el medio ambiente, siempre y cuando se sigan rigurosamente las medidas de seguridad establecidas, sin embargo se deben establecer alternativas que permitan darle tratamiento o solución a los impactos aquí analizados.

E. EVALUACION SOCIAL

La evaluación social hace una valoración de los resultados, efectos e impactos que tendría el proyecto en su entorno.

Los sectores donde se desarrollan las ideas, en este caso productos pirotécnicos, obtienen una mejora de su entorno, trayendo múltiples beneficios para la comunidad, tales beneficios pueden ser la reducción del desempleo y el subempleo o empleo informal.

Otro aspecto importante a considerar es que para los proyectos sociales, la evaluación social, ambiental y de género tienen más peso que para los proyectos de empresa privadas.

El nivel de vida de los artesanos pirotécnicos que se involucren dentro de la empresa tecnificada, mejorará notablemente, lo cual traerá consigo el desarrollo gradual de la región y el mantenimiento del patrimonio cultural que representa la elaboración de pirotécnicos.

Para la evaluación social del modelo de empresa fabricante de productos pirotécnicos se compararan las situaciones actual y la situación con el modelo en marcha y su característica y objetivo principal es que logra mostrar los beneficios directos y algunos indirectos mesurables, tanto a nivel nacional como específicamente para el municipio del Carmen donde se propone la ubicación de la empresa modelo.

La metodología utilizada es el Análisis Costo Impacto (ACI) que permite identificar un problema social en una población, formular y seleccionar la mejor alternativa para resolverlo, hacer un diseño detallado, y llevar a cabo el proyecto con un sistema de monitoreo y evaluación de impacto.
La **evaluación**, entonces, sirve de marco de referencia para la formulación de un programa o proyecto, permitiendo medir los costos y el impacto (o los beneficios) del mismo, así como las relaciones existentes entre ambos.

Existen dos tipos de evaluación según el momento que se realiza y el objetivo perseguido:

a) **La *evaluación ex-ante***, que se realiza antes de la inversión y la operación. Ella permite estimar tanto los costos como el impacto (o beneficios) y así adoptar la decisión (cualitativa) de implementar o no el proyecto, a partir de ella resulta posible priorizar distintos proyectos e identificar la alternativa óptima para alcanzar los objetivos de impacto perseguidos.

Los pasos que comprende la evaluación ex – ante son:

1. Identificación de los recursos necesarios
2. Estimación de los costos
3. Estimación de los impactos
4. Análisis de las relaciones costo/impacto

b) **La *evaluación ex-post*.** se lleva a cabo tanto en la etapa de operación como una vez finalizado el proyecto.

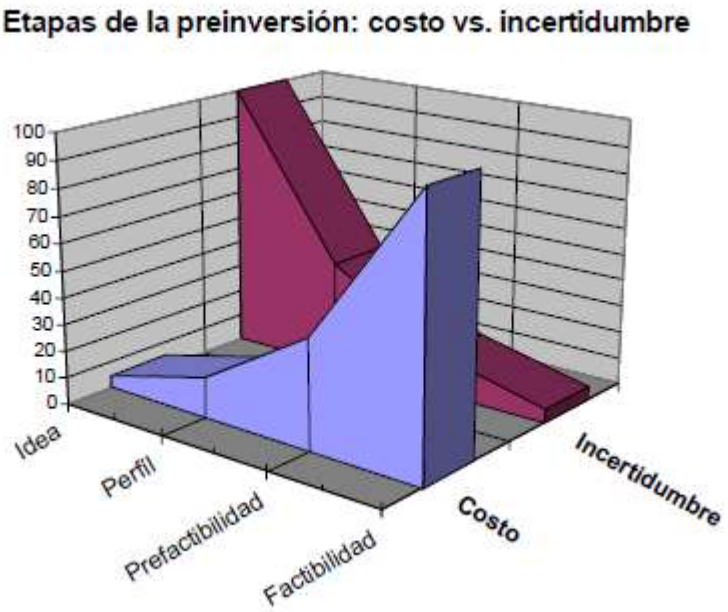
Tiene dos funciones:

- una cualitativa, que permite decidir si debe continuarse o no con el proyecto cuando se realiza durante la operación-, o establecer la conveniencia de formular otros proyectos similares -cuando se realiza después que éste ha terminado

- otra cuantitativa, que surge en proyectos que se encuentran operando y posibilita tomar la decisión de si es necesario o no reprogramar.

Importancia de las evaluaciones

A medida que se avanza en las etapas del estudio, se obtiene información mayor (en cantidad) y más confiable. Esto disminuye el riesgo de implementar un proyecto malo pero, al mismo tiempo aumentan los costos del análisis. Disminuir la incertidumbre implica aumentar los costos, por lo tanto hay que realizar los estudios requeridos sólo cuando el tamaño del proyecto lo justifique, para el caso del modelo de empresa tecnificada los costos de análisis serán absorbidos por la Universidad de El Salvador



1. METODOLOGIA DE CUANTIFICACION DE COSTOS

En el análisis de proyectos se pueden distinguir tres metodologías que buscan comparar Los costos con el logro de objetivos de impacto. La forma de medir los costos es la misma, lo que varía es la medición del impacto o el beneficio que generará el proyecto.

1. ***Análisis Costo Beneficio (ACB):*** consiste en comparar los costos con los beneficios económicos del proyecto. Si éstos son mayores que los costos, existe una primera indicación de que el proyecto debería ser, en principio, aprobado. Un requisito básico es que los costos y beneficios sean expresados en unidades monetarias, por lo tanto, es una metodología adecuada para el análisis de proyectos que tienen fines productivos.

2. ***Análisis del Costo Mínimo (ACM)****:* compara los costos-monetarios (tanto en una evaluación ex-ante como ex-post), con el nivel de producción y distribución de los bienes y servicios que entrega el proyecto.

El ACM deja de lado el análisis de los objetivos de impacto. Acepta que ellos derivan de una decisión política, y se dedica a asegurar que los mismos sean alcanzados incurriendo en los costos mínimos. Se limita a garantizar la

eficiencia, pero nada dice respecto al impacto del proyecto. Éste se presume igual en las distintas alternativas de intervención.

3. ***Análisis Costo-Impacto (ACI)****:* compara, al igual que el ACM , los costos (monetarios) con el logro de los objetivos de impacto. El ACI, no se restringe a considerar la eficiencia sino que también su impacto determinando en qué medida el proyecto alcanzará (o ha alcanzado sus objetivos), qué cambio producirá (o ha producido) en la población destinataria y cuáles son sus efectos secundarios. El ACI se debe aplicar tanto en la evaluación ex-ante como en la ex-post.

El siguiente cuadro muestra la relación entre las diferentes metodologías de evaluación.

Cuadro 147: Comparación entre ACB, AMC, ACI

	ACB	**AMC**	**ACI**
Términos de comparación	Costos y beneficios (expresados en unidades monetarias)	Costos	Costos de producción e impacto alcanzado
Población considerada	La sociedad en conjunto (sin importar quien asume los costos y quien recibe los beneficios)	La sociedad en su conjunto	La población objetivo fijada según los objetivos del proyecto
Estado en que se aplica	Evaluación ex-ante	Evaluación ex - ante	Evaluaciones ex-ante y ex-post
Criterio de decisión	Mayor valor en la relación entre beneficios y costos monetarios	Menor costo	Menor valor en la relación entre los costos y el impacto

En el caso de los proyectos sociales, los beneficios difícilmente pueden expresarse en moneda, por lo que la utilización del ACB queda limitada en muchos casos, en el presente estudio se posee suficiente información cuantificable económicamente para este análisis
Esta metodología se utiliza casi exclusivamente en la etapa ex-ante, para tomar una decisión respecto a la ejecución, rechazo o postergación de un proyecto, por lo cual será la metodología a utilizar para la evaluación social del modelo de empresa tecnificada.

Cuadro 148: Descripción de los factores sociales del sector pirotécnico.

Generación de empleo	El proyecto disminuirá la cantidad de accidentes de trabajadores directos a nivel nacional
Cantidad de familias beneficiadas:	El proyecto contribuirá a disminuir las enfermedades profesionales
Reducción del trabajo infantil en la industria pirotécnica.	El Proyecto ahorrara al estado gastos de hospitalización por niños quemados
Erradicación de la clandestinidad y decomiso de productos.	Posibles exportaciones a futuro

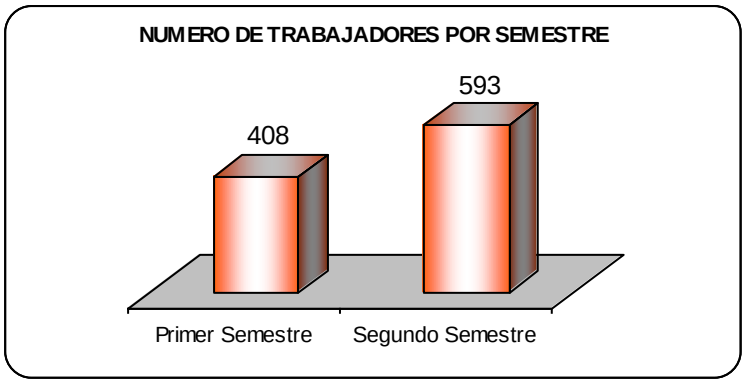
El detalle de cada uno de estos factores se abordará de la siguiente manera:

1. Se procederá primero a describir brevemente los principales factores sociales que afectan el sector de la pirotécnica y su entorno.
2. Se cuantificaran todos los factores tanto a nivel nacional como específicos del modelo propuesto.
3. Se comparan los Ingresos de la situación actual con la situación de empresa operando y se concluirá al Respecto.

2. GENERACIÓN DE EMPLEO

Para poder cumplir con los volúmenes de producción requeridos será necesario contratar más fuerza de trabajo, lo cual contribuirá a disminuir el desempleo de la comunidad, uno de los principales beneficios que traerá la aplicación del modelo es el trabajo permanente a los miembros de APROPISA.

Este proyecto también beneficiara indirectamente a los proveedores de materias primas y materiales con la venta de sus productos a la empresa tecnificada.



El grafico de barras muestra que el segundo semestre del año las coheterías cuentan con una mayor cantidad de trabajadores (593 en 79 coheterías encuestadas), por tratarse del semestre en el que se celebran las fiestas navideñas y de fin de año, esto equivale a 7.5 personas/cohetería. Sin embargo, el primer semestre también cuenta con una cantidad considerable de trabajadores por ser esta actividad le fuente principal del sustento de muchos de ellos, pero se reduce en un 31% respecto al segundo semestre, este aumento de se debe a que estas personas trabajan principalmente en los meses cercanos a las fiestas navideñas donde tiende a elevarse la demanda de mano de obra en las coheterías.

Para el análisis del siguiente cuadro se considerará para 132 talleres que representa el total de miembros de APROPISA con un promedio de 7.5 personas en temporada alta y 5 trabajadores en temporada baja.

Situación actual		Situación propuesta	
Trabajadores temporada baja (trabajo temporal)	991	Trabajadores temporada baja	991
Trabajadores temporada alta (trabajo fijo)	681	Trabajadores temporada alta	991
Disminución trabajadores temporada baja	309	Disminución trabajadores temporada baja	0
		% Aumento de trabajadores respecto a situación actual	31%

		Nuevos empleos fijos	**309**

Empleos directos por cada empresa tecnificada

Situación actual		**Situación propuesta**	
Trabajadores temporada baja (trabajo temporal)	10	Trabajadores temporada baja	15
Trabajadores temporada alta (trabajo fijo)	15	Trabajadores temporada alta	15
Disminución trabajadores temporada baja	5	Disminución trabajadores temporada baja	0
		% Aumento de trabajadores respecto a situación actual	31%
		Nuevos empleos fijos	**5**

3. CANTIDAD DE FAMILIAS BENEFICIADAS:

Dado que el proyecto será de dirigido a las personas que laboran directamente en APROPISA, tenemos que en total se encuentran 132 miembros productores de pirotécnicos a nivel nacional, para el caso del número de familias que podrían beneficiarse directamente de este proyecto se realizara un análisis para el escenario para los integrantes del modelo de empresa tecnificada ubicado en el Carmen y el escenario si el modelo se replicara a nivel nacional, esto contribuirá a aumentar los ingresos de las familias a las que pertenecen los empleados. Las familias involucradas podrán mejorar sus condiciones de vida, a través de una mejor alimentación y obtención de servicios básicos.

Familias beneficiadas si el modelo se replica a nivel nacional:

Numero de talleres	132
Trabajadores directos	991
Personas que dependen directamente de los trabajadores (6 personas/trabajador)[102]	5,946

Beneficiarios directos empresa tecnificada:

Numero de talleres	1
Trabajadores directos	15
Personas que dependen directamente de los trabajadores(6 personas/trabajador)	75

[102] Información proporcionada de la etapa de diagnostico

4. EL PROYECTO DISMINUIRÁ LA CANTIDAD DE ACCIDENTES DE TRABAJADORES DIRECTOS A NIVEL NACIONAL

Un 16% de los trabajadores manifestó que han sufrido accidentes fabricando productos pirotécnicos, mientras que un 84% manifestó nuca haber tenido ninguno. En el trabajo de campo se pudieron encontrar personas con cicatrices de quemaduras, y algunas con amputaciones de miembros por explosiones.

Otro de los principales problemas que pueden solventarse con la replicación del modelo de empresa tecnificada es la mortalidad que representan estos accidentes de trabajo.

Estadística de Coheterías quemadas y víctimas de los años 1999-2008

COHETERIAS	AÑOS										Total
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Explosiones o incendios en coheterías	16	10	6	11	11	6	7	6	4	6	83
Personas quemadas	40	23	5	9	13	6	18	6	6	9	135
Personas fallecidas	12	7	2	5	3	2	7	2	0	2	42
Lesionados otra causa	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12

Fuente: Departamento de Operaciones del Cuerpo de Bomberos de El Salvador y Medicina Legal

es de considerar que estas estadísticas son representativas del total de los fabricantes a nivel nacional, que según el Ministerio de trabajo asciende a 512 talleres; el alcance del modelo propuesto abarca para 132 talleres identificados como miembros de APROPISA que representan el 26% del total del sector, por lo tanto:

Factor	Promedio anual sin propuesta	Disminución anual modelo
Explosiones o incendios en coheterías	8	3
Personas quemadas	13	4
Personas fallecidas	4	1
Lesionados otra causa	1	1

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de diagnostico.

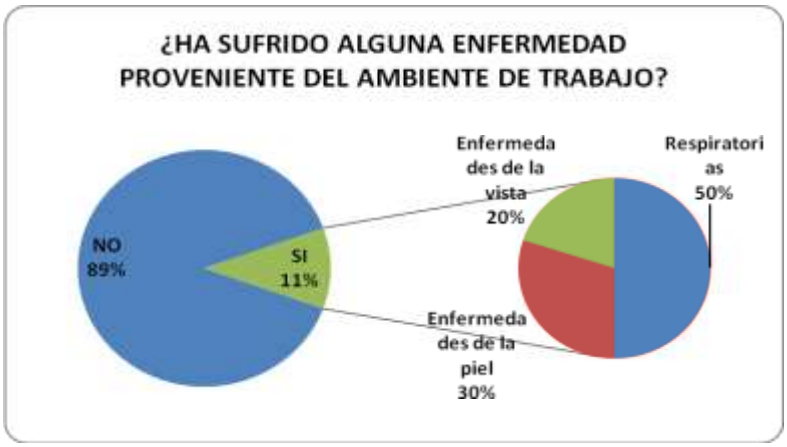
La reducción de la mortalidad de **3 personas en promedio anualmente** es uno de los factores de mayor peso e importancia como justificante para la realización del modelo propuesto.

Se espera que al replicarse este modelo no solo para los miembros de APROPISA estas tasas de siniestralidad tiendan a desaparecer.

5. EL PROYECTO CONTRIBUIRÁ A DISMINUIR LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES

Las enfermedades profesionales derivadas de las condiciones ambientales de trabajo son comúnmente presentadas en este tipo de ocupación.

A continuación se presenta un análisis de la cantidad de trabajadores beneficiados con la implantación del modelo.



Factor	sin propuesta	con modelo
Trabajadores directos	991	991
Enfermedades profesionales respiratorias	55	0
Enfermedades profesionales de la piel	33	0
Enfermedades profesionales de la vista	22	0
BENEFICIO	**110 personas menos con enfermedades profesionales**	

Al aplicar el modelo de empresa tecnificada, la formalización de el trabajo de la pirotecnia otorgara las prestaciones exigidas por la ley como derecho a pensión o atención médica por parte del ISSS en caso de sufrir un accidente que cause incapacidad permanente o temporal o el respectivo tratamiento por parte de medicina del trabajo de padecimientos relacionados con las labores de la pirotecnia.

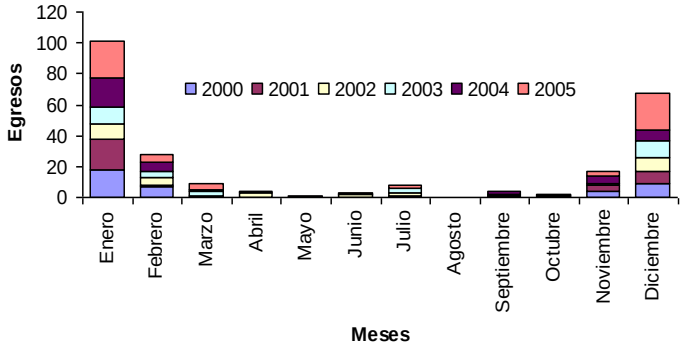
LESIONES POR EL USO DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS

Anualmente se presentan en promedio 310 personas con quemaduras, las cuales en su mayoría se presentan en niños varones, de 10 a 19 años de edad procedentes de las zonas urbanas.

El Ministerio de Salud pública por medio de Vigilancia Especial de Quemados por Pólvora lleva un registro de todas las personas lesionadas por manipulación de artefactos pirotécnicos. Algunos de los principales registros se detallan a continuación:

En el siguiente grafico se puede identificar claramente que la mayoría de las emergencias por quemaduras se producen en el día de navidad y en la celebración de fin de año.

Egresos hospitalarios de lesionados por pólvora, acúmulados por mes. HNNBB, 2000 - 2005



Para analizar las causas y como la implementación del modelo de empresa tecnificada puede contribuir a disminuir estas tasas de accidentabilidad debido a quemaduras debe primero analizarse el tipo de producto pirotécnico que tiene mayor incidencia como causante de quemaduras.

Lesionados por pólvora, según el tipo de pirotécnicos, 2004-2005

Tipo de Pirotécnico	2004		2005	
	Casos	%	Casos	%
Mortero	128	34%	91	***29%***
Silbador	119	32%	91	***29%***
Cohetillo	48	13%	50	***16%***
Volcancito	23	6%	20	6%
Fulminante	1	0%	6	2%
Pólvora China	13	3%	5	2%
Buscaniguas	1	0%	1	0%
Otros	40	11%	53	17%

Total	**373**	**100%**	**317**	**100%**

Fuente: Vigilancia Especial de Quemados por Pólvora. Unidad de Epidemiología, DICOVE, MSPAS

Se puede identificar claramente que los 3 productos causantes de lesiones por pólvora son el mortero, el silbador y el cohetillo o milpita, entre ellos representan aproximadamente el 76% de casos, el aporte del modelo de empresa tecnificada radicará en la no fabricación de este tipo de productos de naturaleza explosiva y en algunos casos prohibidos por la legislación nacional, por productos de naturaleza visual de luces que para el caso representan solamente un 2% de la incidencia de casos de lesiones, por lo tanto puede concluirse que al disminuir o erradicar este tipo de productos puede disminuir la tasa de lesiones en un 73%.

Factor	Lesionados sin propuesta	Estimado de lesionados con propuesta
Mortero	110	0
Silbador	105	0
Cohetillo	49	0
Volcancito	22	22
Fulminante	4	4
Pólvora China	9	9
Buscaniguas	1	1
Otros	47	47
Promedio lesiones	310	82
Disminución de lesiones		**228 (76%)**

Por lo que en términos de lesiones el proyecto tendrá un beneficio a nivel nacional de una disminución del 76% de lesiones derivadas de 3 tipos de productos que dejaran de fabricarse entre los miembros actuales de APROPISA.

6. EL PROYECTO AHORRARA AL ESTADO GASTOS DE HOSPITALIZACIÓN POR NIÑOS QUEMADOS

Los costos asociados a la atención de lesiones derivadas de manipulación de pólvora representa un beneficio monetario tangible en términos de ahorro al disminuir la cantidad de casos disminuyen los costos asociados a los mismos.

El Gobierno invirtió en la temporada 2007 alrededor de $240,525, dicha cifra según el Ministro de Salud disminuyo a cerca de $200,000 en la temporada navideña 2008.

El detalle de los costos registrados en el 2007 se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 149: Costos estimados de atenciones de casos lesiones por pólvora, atendidas en los servicios de salud. MSPAS, temporada 2006

Tipo de Paciente	Cantidad	Costo Unitario[103]	Costo Total
Hospitalizados	158	$ 1500	$ 237,000
Ambulatorios	141	$ 25	$ 3,525
Total	**299**		**$ 240,525**

Fuente: Vigilancia Especial de Quemados por Pólvora. Unidad de Epidemiología, DICOVE, MSPAS

Si consideramos que con la implantación del proyecto se puede llegar a obtener una reducción de hasta el 76% de atenciones debido a lesiones por pólvora, realizando los cálculos en base al promedio de 310 lesionados anualmente, tenemos:

Cuadro 150: Reducción de lesiones por pólvora.

Tipo de Paciente	Costo Unitario[104]	Sin propuesta		Con propuesta		Diferencia	
		Casos	Costo	Casos	Costo	Casos	Costo
Hospitalizados	$ 1500	164	$ 245,719	39	$ 58,972	124	$ 186,746
Ambulatorios	$ 25	146	$ 3,654	35	$ 877	111	$ 2,777
Total		310	$ 249,373	74	$ 59,849	**236**	**$ 189,524**

Por lo que la implantación del proyecto tendrá un beneficio económico directamente cuantificable en ahorros para el Ministerio de Salud de $189,524 anuales en concepto de ahorro en atención de casos de lesiones por pólvora.

7. REDUCCIÓN DEL TRABAJO INFANTIL EN LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA.

La pirotecnia está considerada como la segunda de las peores formas de trabajo infantil[105] en El Salvador, porque la pólvora utilizada en la producción de cohetillos es altamente explosiva, tóxica e inflamable, y la producción se lleva a cabo en hogares o talleres carentes de medidas de seguridad e higiene que ponen en grave riesgo la integridad de los niños; entre los riesgos más frecuentes están las quemaduras y amputaciones a causa de explosiones, además del abandono o el retraso escolar.

Uno de los problemas más grandes es que no solamente están en peligro los que trabajan directamente en la industria, lo cual en sí ya es un problema legal agravado por la peligrosidad, sino que también los que están bajo el techo de quienes los fabrican y no cuentan con las normas de seguridad mínima. Muchos son los casos que a través de los años, se han lamentado de menores que jugaban cerca, y fueron lanzados a considerable distancia por efecto de la explosión y que por su tierna edad tuvieron fatales consecuencias, así como las historias acerca de menores quemados que llevarán en sus cuerpos las cicatrices de un descuido.

En el siguiente cuadro nos presenta datos sobre la cantidad de muertes en coheterías por rango de edad.

[103] Costos estimados promedios de ingresos según nivel de lesión y de tipo de hospital que realizó la atención.

[104] Costos estimados promedios de ingresos según nivel de lesión y de tipo de hospital que realizó la atención.

[105] Según el Comité Nacional Contra El Trabajo Infantil son: la explotación sexual comercial, la elaboración de productos pirotécnicos, la recolección de curiles de los bosques salados, la recolección de desechos reciclables en los basureros, el trabajo en la zafra.

Muertes por pólvora en coheterías según grupo de edad, El Salvador 2003-2006

GRUPOS EDAD:	2003		2004		2005		2006	
	Frecuen.	%	Frecuen.	%	Frecuen.	%	Frecuen.	%
<1								
1-4					2	28.6%		
5-9								
10-14	1	33.3%			3	42.9%		
15-19								
20-24	1	33.3%			1	14.3%	1	50.0%
25-29							1	50.0%
30-34			1	50.0%	1	14.3%		
35-39								
40-44			1	50.0%				
45-49	1	33.3%						
50-54								
65 A +								
Total	3	100.0%	2	100.0%	7	100.0%	2	100.0%

Fuente: Estadísticas Cuerpo de Bomberos de El Salvador.

Es de hacer notar que en los 4 años en los que se tiene registro se presentaron 6 muertes en menores de edad de un total de 14 decesos lo que representa un 43% de total.

Factor	Situación sin propuesta	Situación con propuesta
Trabajo Infantil	Dato no conocido	**0%**
Muertes de menores de edad	43% del total de decesos	**0%**

Con la implementación del modelo de empresa tecnificada, las muertes de menores de edad no existirán debido a que no se empleará mano de obra infantil en la producción y tampoco se fabricará en lugares donde habiten menores de edad.

Para la aplicación hacia la presa tecnificada, se considerará como referencia los bonos utilizados en el programa Red Solidaria.

TIPOS DE FAMILIA	BONO	MONTO
Donde hay niños y niñas menores de 5 años y/o con mujeres embarazadas al momento del censo	De salud	$15.00
Donde hay niños y niñas entre los 5 años y menores de 15 años, sin haber cursado el sexto grado.	De educación	$15.00
Donde hay niños y niñas de 5 años y/o mujeres embarazadas, además de niños y niñas de 5 años y menores de 15, sin haber cursado el sexto grado.	De Salud y Educación	$20.00

8. ERRADICACIÓN DE LA CLANDESTINIDAD Y DECOMISO DE PRODUCTOS.

La gran mayoría de estas coheterías funciona de manera clandestina, es decir no tiene un permiso debidamente autorizado por el Ministerio de la Defensa para poder trabajar de manera legal ya que no reúnen los requisitos mínimos exigidos por la ley para poder operar. Solamente 5 coheterías de todas las que funcionan en el país tiene permiso para poder fabricar pirotécnicos (Según el Ministerio de la Defensa), lo que denota claramente la gravedad del problema.

Las estimaciones de APROPISA sobre los montos decomisables en productos pirotécnicos pueden rondar en promedio los $3,000 mas una multa que puede oscilar entre los 8 y 15 salarios mínimos

Factor	Situación sin propuesta	Situación con propuesta
Decomiso de mercadería	$3,000 en promedio	**$0.00**
Multas	De 8-15 salarios mínimos ($1661-$3115)	**$0.00**

Al llevar a cabo el modelo se cumplen las normativas vigentes en cuanto a la pirotecnia y por ende no existirán decomisos de productos.

9. POSIBLES EXPORTACIONES A FUTURO

La empresa tecnificada puede considerar la posibilidad de incursionar en el mercado extranjero en un futuro, mercado en el cual existe una gran cantidad de personas que celebra sus festividades con productos pirotécnicos. También se debe tener en cuenta el tratado de libre comercio, que podría facilitar la incursión de los productos en el mercado extranjero.

10. RESUMEN DE BENEFICIOS SOCIALES DERIVADOS DEL MODELO DE EMPRESA TECNIFICADA, APLICADO A UNA COOPERATIVA.

Cuadro 151: Generación de Ingresos por Beneficios Sociales

Aspecto Social	DESCRIPCION DEL BENEFICIO
Generación de empleo	Se generaran ingresos adicionales en concepto de salarios para 5 trabajadores que laboran actualmente solo en noviembre-diciembre
Aportaciones al INSAFORP	1% De lo cotizado al ISSS en concepto de planilla
Aportaciones al ISSS	7.5% de aporte para el patrono mas 3% del cotizante asegurado

Cuadro 152: Generación de Ahorro o Costos de Oportunidad por Empresa Tecnificada

Aspecto Social	DESCRIPCION
Familias beneficiadas	6 personas en promedio dependen de cada trabajador, este es la cantidad de personas beneficiadas indirectamente por el proyecto

Disminución de la Delincuencia	Se considera la cantidad de personas beneficiadas en las familias que se representan en el sector, el costo de inversión en atender la delincuencia por personas es del 11.5 del PIB, en promedio por persona se destinan $252
Costos de atención de explosiones en coheterías anual	El costo promedio que los bomberos invierten por cada atención brindada es de $6310.70, se considerara que a lo largo del proyecto se podría atender una emergencia
Daños materiales derivados de las explosiones	Se considera $3000 de perdidas en mercancías, así como un promedio de $8,400 en daños materiales para la duración del proyecto
Personas quemadas anual	El costo de atención hospitalaria y ambulatoria brindada por el Ministerio de Salud que laboran en los talleres, se considerara 1 persona quemada para la duración del proyecto
Personas fallecidas anual	Se considera que los costos funerarios y de otro tipo de servicios brindados para la atención del difunto es aproximadamente $2500
Lesionados otra causa anual	A un costo de $1650 por persona según cifras de atención por quemaduras Ministerio de Salud
Enfermedades profesionales	Costo por persona $2.612.091, según cifras de OMS 1997, esto tendrá un beneficio para 110 personas a nivel nacional, con un aproximado de 1 persona beneficiada por empresa tecnificada
Gastos de hospitalización anuales	disminución de 228 lesionados anualmente a nivel nacional (76% de disminución), lo que implica ahorro en la atención de estos pacientes, se considerará para el proyecto una disminución de 7 personas quemadas anualmente
Trabajo infantil	se calculo en base a la observación realizada en el diagnostico en el cual se identifico que por cada 10 trabajadores hay un menor de edad, se considerará como referencia los bonos de $20 mensuales utilizados el el programa Red Solidaria
Decomiso de mercadería	$3000 en promedio si se aplica este decomiso para los talleres miembros que no poseen permisos, se considerará 1 decomiso para la duración del proyecto
Multas	De 8-15 salarios mínimos ($1661-$3115) en promedio si se aplica esta multa para los talleres miembros que no poseen permisos, se considerará 1 multa promedio para la duración del proyecto

Cuadro 153: Generación de Ahorro o Costos de Oportunidad

Aspecto Social	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Personas beneficiadas	90	90	90	90	90
Disminución de la Delincuencia	$3,780.00	$3,780.00	$3,780.00	$3,780.00	$3,780.00
Costos de atención de explosiones en coheterías anual	$1,262.14	$1,262.14	$1,262.14	$1,262.14	$1,262.14
Daños materiales derivados de las explosiones	$8,400.00	$8,400.00	$8,400.00	$8,400.00	$8,400.00
Personas quemadas anual	$330.00	$330.00	$330.00	$330.00	$330.00

Personas fallecidas anual	$500.00	$500.00	$500.00	$500.00	$500.00
Enfermedades profesionales	$2,612.10	$2,612.10	$2,612.10	$2,612.10	$2,612.10
Gastos de hospitalización anuales	$19,550.00	$19,550.00	$19,550.00	$19,550.00	$19,550.00
Trabajo infantil	$720.00	$720.00	$720.00	$720.00	$720.00
Decomiso de mercadería	$600.00	$600.00	$600.00	$600.00	$600.00
Multas	$477.60	$477.60	$477.60	$477.60	$477.60
TOTAL ANUAL	**$ 38,231.84**	**$ 38,231.84**	**$ 38,231.84**	**$ 38,231.84**	**$ 38,231.84**

11. FLUJO NETO DE EFECTIVO SOCIAL

En el estado de resultados proforma concerniente al Estudio Económico pudieron obtenerse resultados poco alentadores en cuanto al flujo neto de efectivo, los cuales conllevaron a rechazar el proyecto cuando se estableció la TMAR y la VAN. Este flujo neto de efectivo corresponde a un flujo neto de efectivo privado, es decir sin tomar en cuenta los beneficios sociales brindados por el proyecto.

Teniendo los beneficios sociales anuales establecidos en el cuadro anterior, puede ser establecido un nuevo flujo neto de efectivo social el cual se muestra en el siguiente estado de resultados:

"COOPERATIVA DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS"
ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA AL 31 DE DICIEMBRE DE 20XX

RUBRO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	$178,051.50	$178,959.00	$184,750.50	$190,868.70	$197,320.20
- COSTOS	$47,027.15	$47,266.84	$48,796.50	$50,412.44	$52,116.42
= UTILIDAD BRUTA	$131,024.35	$131,692.16	$135,954.00	$140,456.26	$145,203.78
- GASTOS DE OPERACIÓN	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04
- CUOTA DE CREDITO (C + I)	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00
=UTILIDAD DE OPERACIÓN	$13,259.31	$13,927.12	$18,188.96	$22,691.22	$27,438.74
- RESERVA LEGAL (10%)	$1,325.93	$1,392.71	$1,818.90	$2,269.12	$2,743.87
=UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	$11,933.38	$12,534.41	$16,370.07	$20,422.10	$24,694.87
- IMPUESTO SOBRE LA RENTA	$2,983.34	$3,133.60	$4,092.52	$5,105.52	$6,173.72
= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO	$8,950.03	$9,400.81	$12,277.55	$15,316.57	$18,521.15
+ DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO PRIVADO	$17,050.03	$17,500.81	$20,377.55	$23,416.57	$26,621.15
+ BENEFICIOS SOCIALES	$38,231.84	$38,231.84	$38,231.84	$38,231.84	$38,231.84
FLUJO NETO DE EFECTIVO SOCIAL	$55,281.87	$55,732.65	$58,609.39	$61,648.41	$64,852.99

12. TMAR SOCIAL

Para el cálculo de la TMAR Social se hara uso de la Tasa libor más el riesgo que se detalla a continuación:

Tasa libor= 1,75250%
TMAR= Tasa labor + 2%[106]
TMAR= 1.75250% + 2%
TMAR= 3.75250%

13. VAN SOCIAL

Inversión inicial: $ 211,700[107]

n	FNE1	FNE2	FNE3	FNE4	FNE5
TOTAL	$50,281.87	$50,732.65	$53,609.39	$56,648.41	$59,852.99

Colocando todos los datos en la formula se tiene:

$$VAN = -(211{,}700) + \frac{50{,}281.87}{(0.0375+1)^1} + \frac{50{,}732.65}{(0.0375+1)^2} + \frac{53{,}609.39}{(0.0375+1)^3} + \frac{56{,}648.41}{(0.0375+1)^4} + \frac{59{,}852.99}{(0.0375+1)^5}$$

VAN= $30.581.97

Se puede observar que el valor de la VAN es mayor que cero por lo que el modelo se acepta esto se da por los beneficios sociales que presenta la realización del proyecto, es decir que la solución es factible desde el punto de vista nacional.

[106] Margen de intermediación Inst. Desarrollo
[107] Ver apartado Financiamiento del proyecto

F. EVALUACION DE GÉNERO

Para promover la equidad de género y el empoderamiento económico, social y político entre las mujeres y los hombres, se requiere de acciones que garanticen el desarrollo local y nacional, desde un enfoque de igualdad de derechos, permitiendo así una sociedad cada vez mas justa, equitativa y respetuosa de los derechos de todos los y las trabajadoras en cualquier ámbito laboral.

Sin embargo una de las problemáticas que históricamente vive nuestra sociedad es la discriminación contra las mujeres, lo cual se ve reflejado en el tipo de equidad de género en el marco de los derechos laborales entre hombres y mujeres.

Sin embargo en el sector pirotécnico se conoce y aplican dichos derechos por el empleador como por las y los trabajadores, tal cual lo reza la ley establecida en el código de trabajo, la que permite la protección y asegura la estabilidad laboral y calidad de vida de los y las empleadas.

Además de lo que se establece en el código de trabajo, en nuestro país se han ratificado convenios en materia laboral que protege el ejercicio de los derechos laborales en relación a la equidad de género. Tal es el caso del convenio 111 OIT, el cual establece consideraciones sobre la discriminación, empleo y ocupación.

"Dicho convenio tiene por objeto formular y llevar a cabo una política nacional que promueve la igualdad de oportunidades y de trato en materia de empleo y de ocupación con el objeto de eliminar cualquier tipo de discriminación entre géneros". Por lo que en la empresa tecnificada se tomaran en cuenta la igualdad de oportunidades de empleo y tanto para hombres como para mujeres y no existen ideas de inferioridad o superioridad de cualquiera de los sexos.

El convenio 100 de la OIT que postula la igualdad de remuneración para hombres y mujeres por trabajo de igual valor desempeñado

El convenio 156, establece consideraciones especiales para trabajadores y trabajadoras con responsabilidad familiar, solo ha sido ratificado en la región centroamericana por El Salvador y Guatemala y se considerara como pauta para

Es una necesidad para la sociedad, que se tomen todas las medidas necesarias que permitan eliminar la discriminación de genero en el área laboral y que se garantice el respeto de los derechos humanos, además se establece la necesidad de actuar sobre los papeles tradicionales de hombres y mujeres en la sociedad y en la familia, modificando los patrones culturales basados en la idea de inferioridad o superioridad de cualquiera de los sexos.

La participación de la mujer en el desarrollo de los países latinoamericanos ha sido fundamental en los últimos años y El Salvador no es la excepción, puesto que
mas del 50% del sector informal del mercado laboral es conformado por mujeres lo que ahonda en la vulnerabilidad de este sector puesto que no poseen las prestaciones laborales establecidas por la ley, como lo son las más básicas Seguridad Social y Previsión de Pensiones (ISSS y AFP)

Al implementar un modelo de empresa en dirigida a la industria pirotécnica informal se debe considerar la evaluación de género la cual se realizara mediante una técnica que permita analizar en una forma sistemática los diferentes impactos de las actividades del proyecto en hombres y mujeres.

Al aplicar la técnica se evaluara la participación de la mujer en el modelo de empresa tecnificada de productos pirotécnicos y también la relación entre el personal seleccionado con la naturaleza de las actividades del modelo.

¿Que se Evalúa?

La causa principal de realizar una evaluación de género es medir las características e impactos que puedan generar la implantación del modelo sobre mujeres y hombres. Medir la reducción de las brechas existentes entre los sexos.

¿Cómo se Evalúa?

La evaluación se realiza mediante indicadores como:

- Efectos: resultado de acciones llevadas a cabo en el modelo.
- Impacto: es el resultado de los efectos del modelo.
- Cobertura: proporción entre la población que forma parte del grupo meta que tiene la necesidad que el modelo de empresa pretende atender.
- Utilización: relación existente entre los recursos utilizados y los disponibles.
- Eficacia: es la relación entre los objetivos cumplidos y los objetivos planeados.
- Efectividad: relación entre los resultados y el objetivo propuesto por el modelo.

¿Cuándo se Evalúa?

Evaluación Ex ante: Tiene por finalidad proporcionar información necesaria por medio de criterios racionales para decidir si el modelo propuesto debe o no implantarse.

Evaluación Ex Post: este tipo de evaluación se divide en:

- Evaluación de procesos: determina la medida en que los componentes del modelo de empresa contribuyen o no al objetivo principal. Esta evaluación se realiza en la fase de implantación y por tanto afecta a la organización y las operaciones.
- Evaluación de impacto: busca apreciar en qué medida el modelo de empresa alcanza los objetivos con la aplicación de la equidad de género.

Es decir, que la evaluación del impacto de género, tanto de las actuaciones políticas como de las profesionales, es un instrumento útil para conocer los siguientes aspectos:

- Si una propuesta de actuación o programa puede afectar o ha afectado de manera diferente a uno de los sexos.
- Si una propuesta de actuación o programa podría repercutir de manera positiva o negativa en la consecución del objetivo de la Igualdad de Oportunidades y de Trato entre Hombres y Mujeres.
- Si resulta necesaria la puesta en marcha de actuaciones o políticas específicas para superar los desequilibrios de género existente, previamente detectado.

¿Qué técnica o instrumento se pueden utilizar?

Se aplicara la metodología Smart que es un método simple para evaluar la relevancia del genero en los proyectos y del impacto de estos en función del genero (Conny Roggeband), La evaluación del impacto en función del género en esta metodología establece dos criterios para decidir si los impactos serán positivos o negativos:

- Las políticas deberían promover la igualdad de género (derechos iguales e igual tratamiento)
- La autonomía (la posibilidad de que las mujeres y los hombres decidan sobre sus propias vidas)

El procedimiento de esta metodología se basa en cuatro pasos

Paso 1: Consiste en un instrumento para evaluar la pertinencia del género en base a dos preguntas:

- ¿Qué perfil deben de tener las personas que se contrataran en la empresa tecnificada?
- ¿Existe dentro del modelo de empresa a implementar diferencias entre hombres y mujeres?

Las respuestas a estas preguntas se muestran a continuación:

Pregunta 1	Conocimientos básicos de pirotecnia con un nivel de educación de al menos 3er grado.
Pregunta 2	No existen diferencias en el desempeño entre hombres y mujeres en la fabricación de productos pirotécnicos

Paso 2: paso tras decidir si la propuesta es pertinente, es describir la situación actual de las relaciones de género.

En el sector de la pirotecnia la mujer representa un 22% de la fuerza laboral del sector, esto se muestra en el siguiente grafico:

Fuente: elaboración propia en base a encuestas del diagnostico.

Otro de los factores a considerar es que aunque la participacion de la mujer dentro del ambito productivo no llega a una cuarta parte del total, las lesiones por polvoras que se generan en mujeres es del 37% en promedio, tal como se muestra en el siguiente grafico:

Lesionados por pólvora en coheterías según sexo, El Salvador, 2004 – 2006

SEXO	2004		2005		2006	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
F	3	50.0%	7	38.9%	1	16.7%
M	3	50.0%	11	61.1%	5	83.3%
Total	6	100.0%	18	100.0%	6	100.0%

Paso 3: análisis de la propuesta.

Con el fin de analizar si la selección del personal es la ideal, se examinan tanto hombres como mujeres por medio de sus respectivos perfiles considerando los 2 criterios antes mencionados (igualdad y autonomía) y así decidir si el impacto de la implementación del modelo de empresa será positivo o negativo en sus respectivas relaciones.

El listado de *puestos administrativos* que conforman la empresa tecnificada se muestran a continuación:

1. Gerente General	5. Ejecutivos de Ventas
2. Asistente administrativo	6. Encargado de logística y compras
3. Encargado Contabilidad	7. Encargado de Producción
4. Encargado Mercadeo y Ventas	

La participación de las mujeres en este tipo de puestos puede ser del 100% según el manual de puestos descritos en la fase organizativa, por lo cual no hay restricciones de género en este tipo de labores.

El listado de *puestos productivos* que conforman la empresa tecnificada se muestran a continuación:

1. Operador de fabricación de mezclas.	5. Operador de Espoletas
1. Operador de fabricación de derivados de pólvora.	6. Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.
2. Operador de corte y prensas / prensado manual.	7. Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.
3. Operador de fabricación de mecha	

Después de examinar los perfiles y operaciones del proceso de fabricación de los productos pirotécnicos a fabricar, se identifico que existen operaciones como el corte y prensado manual donde es importante que
sean hombres y no mujeres los que realicen dichas operaciones. Esto significa que la participación de la mujer en la elaboración de los productos queda restringida a 6 de 7 puestos de trabajo en producción lo que representa un 86% de participación.

Áreas	Participación masculino	Participación femenino
Administración	100%	100%
Producción	87%	87%

Paso 4: Comparación situación actual contra propuesta.

La comparación de los beneficios que se derivan de la equidad de género se considerara en base a tres factores, la participación en las labores de la empresa tecnificada y el porcentaje de accidentes de trabajo que las mujeres sufren en la actualidad contra la propuesta.

Factor	Situación actual	Situación propuesta
Participación femenina en administración	100%	100%
Producción femenina en producción	22%	87%
Accidentes de trabajo en mujeres	37%	0%

Por lo que se concluye que el poryecto si poveera de oportunidades de genero aumentando su participacion en la produccion en un 55% y mejorará las condiciones en que laboran actualmente las mujeres en el sector pirotecnico al disminuir en su totalidad los accidentes de trabajo al que las mujeres se ven expuestas.

G. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación del proyecto, es la antesala a la operación de la empresa tecnificada, para ello será necesario realizar una serie de actividades que permitan la entrada al ámbito productivo de la pirotecnia como tal, de manera eficiente y rápida.

La implantación del proyecto marcará la pauta del éxito de la empresa tecnificada, ya que en esta etapa de administración del proyecto se da la construcción de instalaciones físicas, la adquisición de la maquinaria y equipo, las cuales deben cumplir con las especificaciones establecidas en el estudio técnico porque de no ser así se puede correr el riesgo de que la producción tenga problemas para obtener el producto seleccionado (en este caso, carcasas esféricas).

Los objetivos que se planteen para la consecución de la implantación de la empresa tecnificada, se obtendrán a través de las actividades re queridas para la implantación de las mismas. Para desarrollar tales actividades se hará uso de una metodología de diseño administrativo. Tal metodología contiene las siguientes fases: 1) Objetivos Y Estrategias Para La Implantación, 2) Programación, 3) Costos de la Implantación, y 3) Organización.

1. DONACIONES COMO FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Como se ha manejado anteriormente una posible donación de organismos que brinden apoyo podría ser una opción que volvería atractible al proyecto desde el punto de vista social y privado. Una donación sustituiría todo el proceso de financiamiento con FEDECASES con el proceso obtención de la donación, en vista de ello a continuación se presentan algunos entes que podrían brindar esta ayuda:

1.1. REQUISITOS PARA APLICAR A COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Varían de acuerdo a cada organismo cooperante pero de manera general son los siguientes:

1- Presentar documento que describe el proyecto en el formato de cada institución cooperante en fechas de "convocatoria" la cual la define cada cooperante en España hay 2 periodos para presentar convocatoria en Marzo – Abril y septiembre-octubre.
2- En caso de no tener formulario del cooperante el documento que describe el proyecto debe contener como mínimo lo siguiente: Carpeta Técnica (Presupuesto y descripción de la obra o actividad principal del proyecto) Parte Narrativa del proyecto (Descripción de Beneficiarios, Impacto Social e Impacto Ambiental del proyecto en la población beneficiaria)
3- Ofrecer una cantidad de contrapartida para la ejecución del proyecto la cual varía dependiendo el cooperante pero va desde el 20% hasta el 40 – 45%.
4- Presentar el proyecto dependiendo su tipo al cooperante idóneo por ejemplo proyectos de tratamiento de desechos sólidos se presenta a cooperantes que apoyan iniciativas ambientales.

Cooperación Internacional Española

La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) ayuda en:

* Programas y proyectos de cooperación, asistencia técnica a instituciones de los países socios, ayuda presupuestaria, microcréditos, becas y lectorados.

* Contribuciones a fondos multilaterales y multidonantes y a programas de organismos internacionales para el desarrollo.

* Acción humanitaria.

* Ayudas públicas a ONG's y a otros agentes de la cooperación para el desarrollo.

1.2. CRITERIOS PARA SOLICITAR DONATIVOS EN GLOBAL FUND FOR WOMEN

Panorama General

El Fondo Global para Mujeres apoya a las organizaciones que promueven los derechos humanos de mujeres y niñas. Fortalecemos a los grupos fuera de los Estados Unidos, entregándoles donativos destinados a gastos de operación y de proyectos. Valoramos las experticias locales, al igual que proponer soluciones para lograr cambios sostenibles.

Requisitos Para Aplicar

- Estar localizado en un país fuera de los Estados Unidos. No financiamos organizaciones de los EEUU.
- Demostrar un profundo compromiso con la igualdad de las mujeres y con sus derechos humanos, lo que debe reflejarse claramente en sus actividades.

Prioridades

El Fondo Global recibe 3,000 propuestas anuales y concede solo 400 donativos al año. Desafortunadamente no podemos ofrecer financiamiento a todos los grupos que reúnen los criterios señalados anteriormente.

Estén recién comenzando o que requieren financiamiento inicial, y no tienen acceso a fondos de agencias donantes. Los grupos **no necesitan** estar registrados como organizaciones no gubernamentales (ONG) para calificar para un financiamiento.

- Estén trabajando en temas controversiales que son difíciles colocarlos en sus comunidades, y sin embargo son críticos para el logro de sus derechos humanos.
- Estén situados en una región o país con limitación extrema de recursos financieros.
- Estén buscando activamente incluir la perspectiva de quienes acceden a sus programas o son beneficiadas/os por sus actividades.

Además, por favor tome nota que el Fondo Global NO financia lo siguiente:

- Personas individuales
- Becas
- Entidades Gubernamentales
- Grupos que trabajan principalmente o exclusivamente en los Estados Unidos
- Partidos políticos o campañas electorales

Proceso De Revisión

Se puede enviar una solicitud en cualquier idioma, por correo electrónico, fax o correo normal. Tres semanas después de recibida en el Fondo Global, usted recibirá un acuse de recibo. No hay fecha límite para el envío de propuestas, las aceptamos todo el año y entregamos donativos cada tres meses. Tomando en cuenta la gran cantidad de peticiones que recibimos, nos puede tomar hasta seis meses revisar y/o rechazar una solicitud.

Requisitos Urgentes

En ocasiones, aceptamos peticiones urgentes de financiamiento para organizar o participar en reuniones o conferencias locales, regionales o internacionales. Estas peticiones serán consideradas fuera de nuestro ciclo normal de donativos, considerando su naturaleza acotada en el tiempo. Por favor tome en cuenta que este tipo de

solicitudes debe provenir de organizaciones, no de individuos/as, y debe llegar al menos ocho semanas antes del evento en cuestión. Los fondos para este tipo de apoyo son limitados. Puede utilizar el siguiente formulario o bien acceder a nuestro sitio web para encontrar formularios separados o más breves, correspondientes a este tipo de peticiones.

Formulario De Aplicación

Conteste brevemente las siguientes preguntas para ayudarnos a comprender mejor el trabajo que realiza el grupo. Su formulario no debe exceder las 10 páginas una vez completado. Por favor, no nos envíe materiales adicionales tales como auditorías financieras, documentos de registro como ONG, estatutos, reglamentos de la organización, currículum vitae del equipo, CD-roms, o videos.

Información De Contacto

1. ¿Cuál es el nombre de su grupo? Si lo han cambiado recientemente, señale cuál era el nombre anterior.
2. Por favor, proporcionen su información actual para comunicarnos con ustedes (dirección postal, telófono, fax, correo electrónico, página web). Para la dirección postal, por favor incluya el distrito, estado o provincia, si aplica, al igual que el país. Los números de fax y teléfono deben incluir el código de país y ciudad.
3. ¿Qué medio prefiere para comunicarse con nosotros? (Correo, Fax o Correo electrónico).
4. Por favor, proporcionen el nombre(s) y título(s) (Por ejemplo, Director/a, Coordinador/a, etc.) de la persona o personas que lideran su grupo. También indique para cada nombre el género correspondiente (Femenino, Transgénero, Masculino).
5. Por favor, señale el nombre y título de la principal persona de contacto para esta solicitud de donativo, si es distinta a lo señalado en el punto cuatro. También indique su género
6. ¿Cómo supo del programa de donativos del Fondo Global para Mujeres? ¿Solicitaron antes alguna donación al Fondo Global?

Descripción Del Problema

1. Por favor, señale los temas específicos, problemas o demandas que son abordados por su grupo.
2. Por favor, explique porqué trabajar en dichos temas es críticos para el avance de los derechos humanos de las mujeres, y describa el contexto (por ej. social, cultural, político) de esos tópicos específicos en su comunidad o región.

Información Del Grupo

1. Por favor, díganos cuándo y por qué fue creado su grupo, y por quiénes.
2. ¿Cuál es la misión de su grupo, y cómo se relaciona con los temas que busca abordar?
3. Por favor, describa de tres a cinco de los mayores logros de su grupo desde su creación.
4. Describa brevemente las principales actividades de su grupo, en la forma más específica posible.

Gobierno Y Estructura

1. ¿Cuál es la estructura de su organización? Por favor describa el equipo, consejo, asesoras/es, voluntarias/os e integrantes, incluyendo el rol que desempeñan.
2. ¿Cuáles posiciones de liderazgo en su organización son ocupadas por mujeres y cuáles por hombres? Por favor, especifique.

Información Sobre Políticas Públicas

1. ¿Su grupo intenta influir en la legislación o en las políticas públicas? Si es así, ¿de qué manera?
2. ¿Su grupo recomienda o trabaja para la elección de algún candidato o candidata política específica?

Información Financiera

1. ¿Cuánto dinero gastó su organización durante todo el AÑO PASADO, incluyendo todos los proyectos y los gastos operacionales y administrativos? Por favor, indique una cifra total así como también el desglose en categorías principales de gastos. También indique la moneda que utilizan.
2. ¿Cuánto dinero tiene proyectado gastar en total su grupo ESTE AÑO, incluyendo todos los proyectos y todos los gastos operacionales y administrativos? Por favor, den una cifra total y desglósenla por categorías principales de gastos. Favor indicar además la moneda que utilizan. ¿El Valor total del presupuesto de este año incluye el monto que ustedes están solicitando al Fondo Global?
3. Por favor, enliste las principales fuentes de financiamiento de su grupo.

1.3. PROGRAMA DE USAID PARA LA PROMOCIÓN DE OPORTUNIDADES ECONÓMICAS

USAID aúna esfuerzos con el gobierno de El salvador y el sector privado para ayudar a incrementar el comercio, apoyar la creación de empleos y promover las oportunidades económicas para pequeñas y medianas empresas así como una implementación exitosa del tratado de libre comercio entre Centroamérica, república dominicana y EEUU (CAFTA-DR, en ingles).

El programa ayuda a identificar leyes y políticas que promueven el comercio y la inversión tales como una sana política fiscal necesaria para incrementar los ingresos del gobierno para dedicarlos a una mayor inversión en salud y educación estas políticas ayudaran al gobierno de el salvador y el sector privado a aprovechar al máximo los beneficios del CAFTA-DR. Las actividades para el fortalecimiento de la capacidad comercial incrementaran la productividad y la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas. Ademas, el programa de USAID fortalecerá la capacidad de El Salvador para administrar y conservar dos cuencas hidrográficas, proteger la biodiversidad en las áreas protegidas y sus contornos y mejorar la habilidad de las familias que viven en esas cuencas criticas para diversificar sus ingresos.

1.4. GRUPO BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

Préstamos y cooperación técnica

Capacidad de préstamo

En promedio, el BID tiene capacidad para aprobar mas de us $ 8,000,000 por año en préstamos y garantías de su capital ordinario además durante el periodo 2004-2008 tiene capacidad para aprobar un promedio de mas us $ 400,000,000 en préstamos y us $30,000,000 en cooperación técnica no reembolsable del fondo para operaciones especiales.

Préstamos al sector privado

Hasta un diez por ciento de la cartera de garantía y préstamos del BID, que no sean de emergencia puede otorgarse directamente a empresas privadas sin garantía del gobierno, con precios establecidos en base al mercado. Típicamente, estos financiamientos respaldan proyectos de infraestructura (energía, transporte, saneamiento o comunicaciones), desarrollo del mercado de capital y financiamiento del comercio externo. Las operaciones incluyen créditos parciales y garantías de riesgos político para proyectos del sector privado financiados mediante deuda privado. Los prestamos o garantías no pueden exceder del 25% del costo total del proyecto o us$75,000,000, el que sea menor. El banco puede proveer hasta el 40% del costo con el mismo tope de us $75,000,000, en el caso de proyectos en economías más pequeñas que cuentan con limitado acceso a los mercados de capital-- las Bahamas, barbados, costa rica, Jamaica, panamá, Surinam, trinidad y Tobago y Uruguay – y de los países menos desarrollados de la región- Belice, Bolivia, ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, honduras, Nicaragua.

1.5. AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) es un organismo del Gobierno del Japón establecido en 1974, con el propósito de contribuir al desarrollo social y económico de los países en vías de desarrollo. JICA lleva a cabo la "Cooperación Técnica" y promueve la "Cooperación Financiera no Reembolsable", dentro de los programas de la **Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD)** que implementa el gobierno japonés.

OBJETIVOS JICA

Los objetivos principales de JICA son:

1) Transferir tecnologías, habilidades y conocimientos que sirvan para el desarrollo económico y social
2) Apoyar la formación de recursos humanos
3) Contribuir a la estructuración de organizaciones y sistemas que coadyuven a la construcción de una nación sólida

Bajo el lema de "desarrollo de recursos humanos, construcción de la nación y la comunicación con contacto humano", JICA se ha encargado de promover la cooperación "con rostro humano", contribuyendo al desarrollo de recursos humanos -base fundamental de la construcción de la nación-, a través de la asistencia de persona a persona.

REQUISITOS PARA PODER RECIBIR AYUDA POR JICA

1. Que la empresa este formalmente constituida.
2. Tener cuando menos dos años de operación.
3. El dueño, socios o representante Legal deben estar de acuerdo con el Proceso
4. El dueño de la empresa debe estar dispuesto y tener la capacidad de invertir en las mejoras requeridas.
5. No incentivar o influir en prácticas ilegales.
6. Disponibilidad de 3 meses (micro empresa) o 4 meses (pequeña y mediana empresa), requerido para dar cumplimiento al Proceso de intervención y de su seguimiento correspondiente.
7. Que esté dispuesto a proporcionar los datos económicos y financieros necesarios para elaborar un Plan de Asesoría y Mejora para su empresa (Confidencialidad).
8. Preferentemente que no haya participado en un proceso de Consultoría anteriormente.
9. Que no esté recibiendo algún subsidio para Consultoría por cualquier otro Programa.

2. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Partiendo de la inversión del proyecto determinada en el estudio económico financiero, el objetivo general para la implementación será el siguiente:

"Implementar de La Empresa Tecnificada para la fabricación de productos pirotécnicos en el municipio del Carmen, departamento de Cuscatlán por un monto de $ 211,700 en un período de 5.25 meses"

2.1. DESCRIPCION DE SUBSISTEMAS

CAPACITACIÓN PREVIA

Antes de registrar la cooperativa en el INSAFOCOOP, esta institución brinda una capacitación a los futuros miembros de la cooperativa. Dicha capacitación es muy importante debido a que los futuros miembros se aprenden los principios del cooperativismo de forma gratuita.

TRAMITES LEGALES

Entre los trámites legales para el funcionamiento se encuentra el registrar la Cooperativa en el INSAFOCOOP para con el fin de gozar de todos los beneficios que esta forma de asociación puede brindar, al mismo tiempo deben empezarse a gestionar los tramites referentes a la obtención del permiso de fabricación que brinda la Comisión Técnica de las instituciones involucradas en la pirotecnia. Dicho permiso es muy importante gestionarlo con mucha anticipación (de ser posible antes de realizar la obra civil) pues en la actualidad este trámite es el más engorroso y podría retardar la puesta en marcha.

GESTION DEL FINANCIAMIENTO

Consiste en la búsqueda, evaluación y selección entre las potenciales fuentes de financiamiento para los activos como la maquinaria, equipo, construcciones, materiales, etc. Requeridos para el funcionamiento de la empresa tecnificada. El financiamiento debe ser gestionado una vez que se ha legalizado la Cooperativa, pues esta forma de asociación goza de mejores posibilidades de encontrar financiamiento.

CONSTRUCCIÓN

Referente a la obtención de todos los permisos municipales y medioambientales para la construcción del taller luego de su micro-localización y licitación de todos los elementos para la construcción y desarrollo de la obra civil, de forma tal que el diseño y construcción del inmueble esté conforme a las necesidades precisadas en la etapa de diseño del proyecto.

EQUIPAMIENTO

Subsistema que consiste en el abastecimiento de todo equipo y maquinaria, tales como herramientas manuales, mezcladoras, prensas, computadoras, archiveros, etc. En otras palabras todo el activo fijo tanto para los puestos de trabajo como para el área de oficinas.

CAPACITACION ESPECIALIZADA

Otra capacitación es la que es impartida, igualmente de forma gratuita, por el cuerpo de bomberos, relacionada con el buen desempeño de sus actividades productivas en cada puesto de trabajo (especialmente el área productiva).

PUESTA EN MARCHA

Está dividida en dos partes, La primera es la prueba piloto y la segunda de evaluación y control de los resultados. La prueba piloto incluye actividades de programación y ejecución, así como la segunda parte incluye actividades de evaluación y ajustes que sean convenientes realizar

2.2. DESCRIPCIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO.

Cada subsistema contiene un conjunto de actividades para el desarrollo de las mismas, las cuales permiten alcanzar el objetivo de general del proyecto.

Los paquetes de trabajo son ese conjunto de actividades que acompañan a cada subsistema y que para la implementación de la empresa tecnificada, son detalladas en el siguiente cuadro:

CAPACITACIÓN PREVIA[108]

Presentar solicitud a INSAFOCOOP

Presentar solicitud de Gestores al INSAFOCOOP

Asignación de un asesor técnico por parte del INSAFOCOOP

Elaboración de Perfil del Grupo Precooperativo

Desarrollo del curso básico para los socios.

Historia filosófica y doctrina cooperativa

Área administrativa

Área económica financiera

Área legal

TRÁMITES LEGALES

Constitución de la Cooperativa

Elaboración de estatutos de la cooperativa

Realizar la Asamblea de Constitución.

Entrega de Personería Jurídica.

Retiro de Credenciales.

Trámites tributarios

Solicitar y completar formularios (NIT, IVA) y demás requisitos

Matrícula y establecimiento de la empresa

Obtener de solvencia en DIGESTIC y presentación de documentos

Solicitar matricula de la empresa

Realizar publicaciones en Diario-Oficial y periódicos, y en registro de comercio

Crear contratos de trabajo e inscribir la empresa en el Ministerio del Trabajo

Obtención del permiso de fabricación

Enviar solicitud con documentación preliminar respectiva al Ministerio de la Defensa[109].

Pago de tasas respectivas.

Visita de los delegados de la Comisión Técnica al Taller.

Emisión del visto bueno de la comisión técnica.

Entrega de documentación final al ministerio de la Defesa (junto con el visto bueno de la comisión técnica).

Emisión del permiso de fabricación.

GESTIÓN DEL FINANCIAMIENTO

Análisis y Selección de Fuentes Potenciales

Estudio comparativo de requisitos y condiciones

Selección de una o más fuentes

Solicitud y Aprobación del Financiamiento

Aplicación de Solicitud

---

[108] Ver Proceso para constitución de una cooperativa en etapa de diseño, visitar también http://www.insafocoop.gob.sv/pasos_para_la_consolidacion_de_una_cooperativa.html

[109]La documentación preliminar y final que debe anexarse a la solicitud se detalla en el Art. 15 del "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos".

Aprobación de Solicitud

CONSTRUCCIÓN

Diseño de la obra civil

Elaborar los planos de la obra y compra de terreno

Aprobar los planos

Gestionar permisos municipales y medioambientales

Licitación/selección de constructora

Establecer perfil de la constructora

Ofertar licitación a diferentes constructoras

Analizar, seleccionar y contratar constructora

Desarrollo de la obra civil

Construir y supervisar la obra

Recibir la obra civil

Evaluar la obra civil

EQUIPAMIENTO

Gestión de compra

Establecimiento de Requisitos y Cantidades

Licitación de Ofertas

Evaluar, Seleccionar y Comprar

Instalación

Recibir maquinaria y equipo

Acondicionar el taller y las oficinas

Aprobar y aceptar Maquinaria y Equipo

CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA

Capacitación del cuerpo de bomberos, MINTRAB, INSAFORP

Higiene y Seguridad Ocupacional, y Legislación

Buenas Prácticas de manufactura y Prevención de incendios

Manejo de maquinaria y herramientas específicas.

PUESTA EN MARCHA

Gestión y Compras de materia prima

Analizar fuentes de abastecimiento

Elegir fuentes de abastecimiento

Prueba Piloto

Programación de actividades

Ejecución de actividades

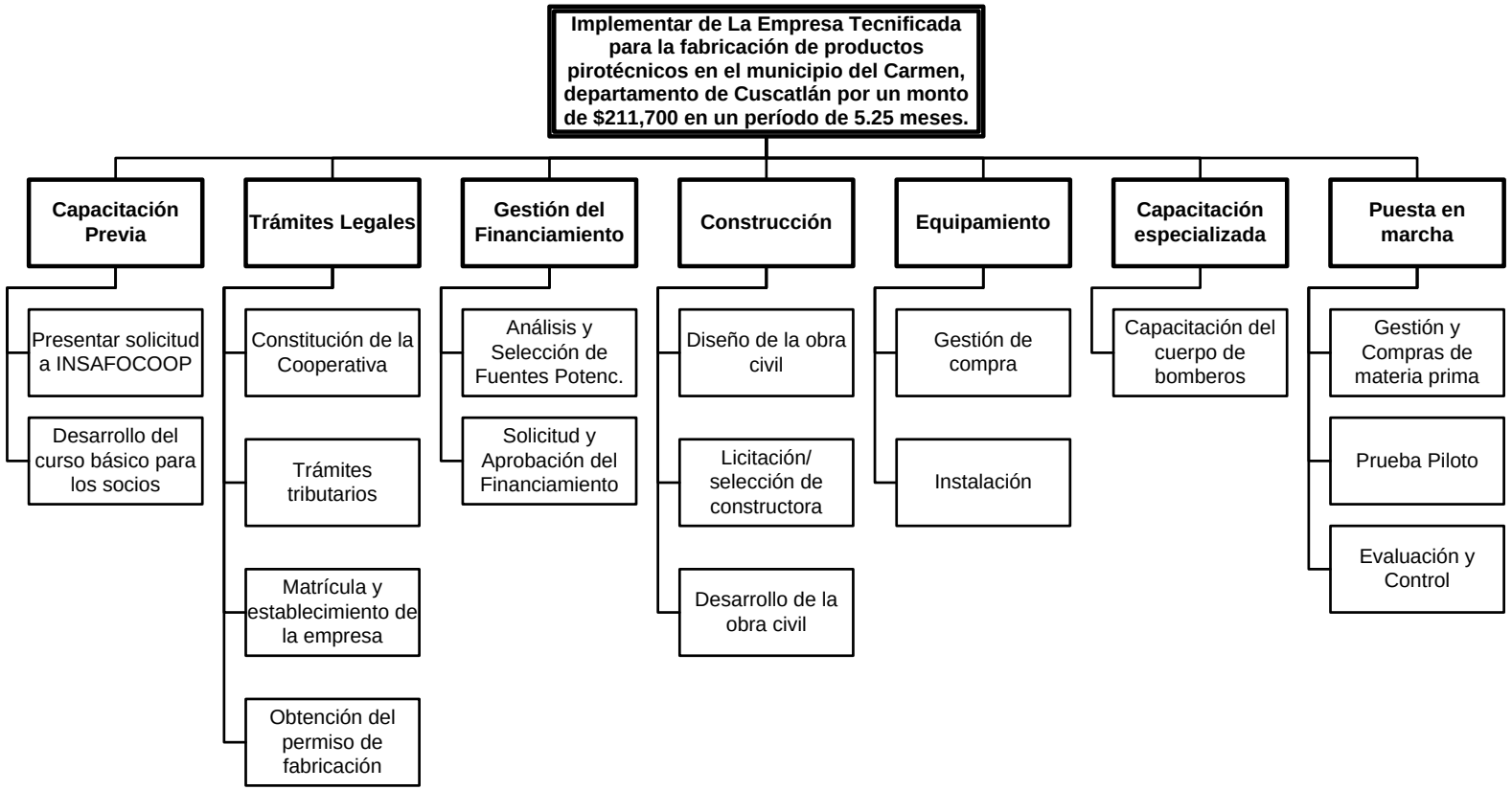
Gestión y promoción de los productos en los canales de comercialización

Evaluación y Control

Evaluación de Resultados

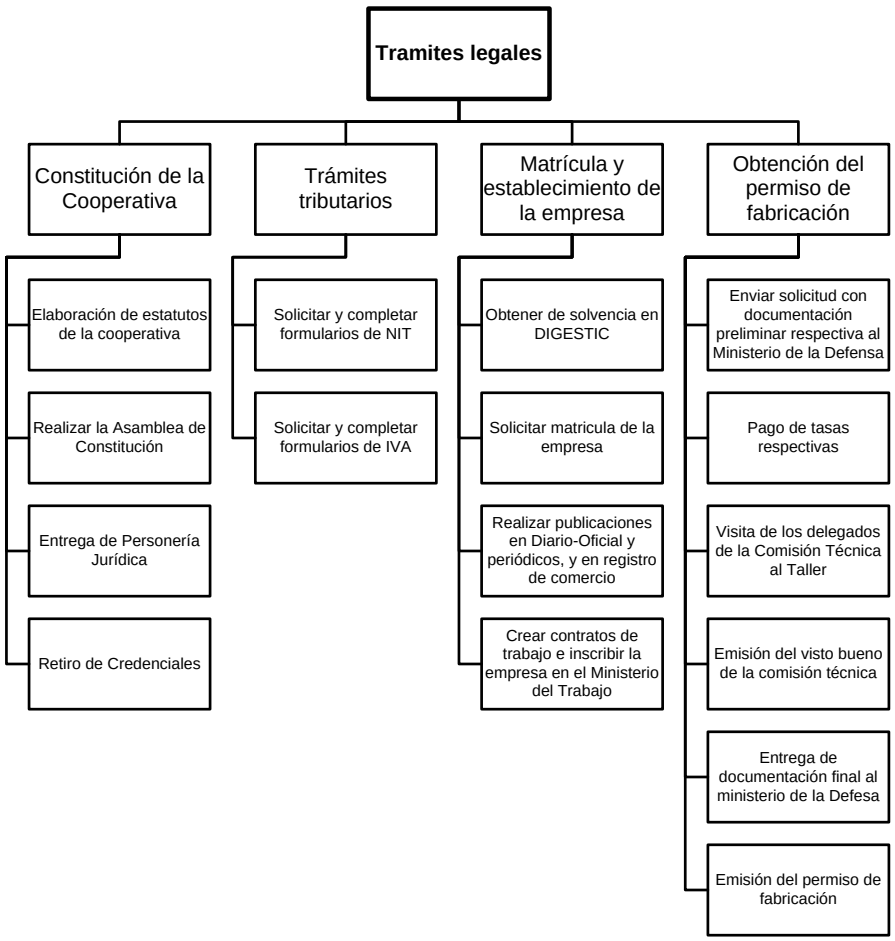
Realizar Ajustes

2.3. DESGLOSE DE OBJETIVOS

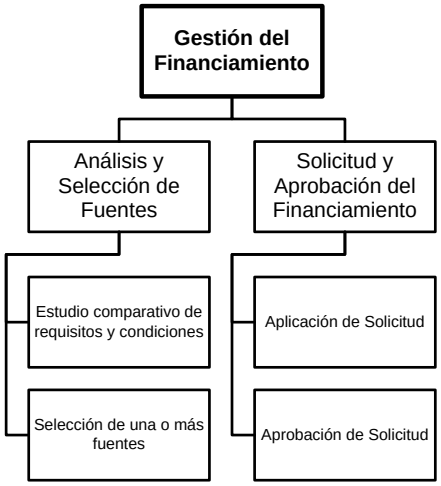


2.4.POLITICAS Y ESTRATEGIAS

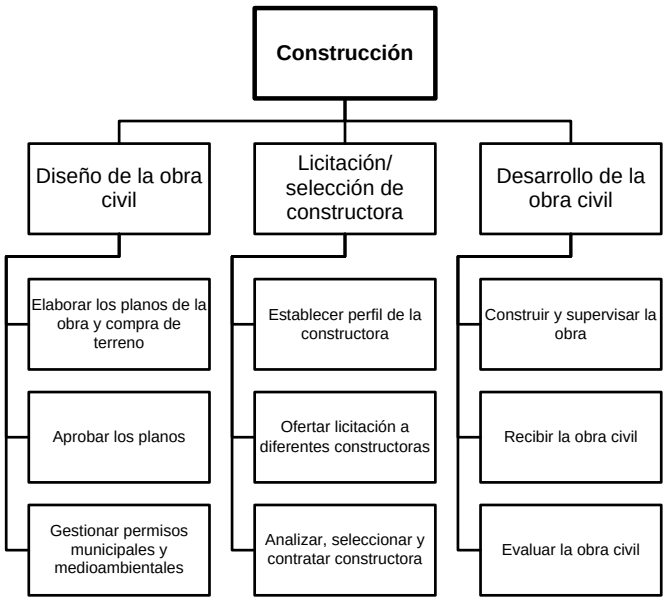
CAPACITACIÓN PREVIA		
PAQUETE DE TRABAJO	**ESTRATEGIAS**	**POLÍTICAS**
Presentar solicitud al Insafocoop	Asociarse y pedir asesoría en CASART (cámara salvadoreña de artesanos), Ministerio de Trabajo y Cuerpo de Bomberos.	Como mínimo 15 miembros para formar parte de la Cooperativa. Personas con conocimientos de pirotecnia De preferencia miembros de APROPISA.
Desarrollo del curso básico para los socios	Hacer énfasis en los beneficios que recibirán por asociarse. Desarrollo previo de los perfiles de cada asociado para su posterior asignación de puesto de trabajo	Todos los socios deben asistir por lo menos al 80 % del curso.



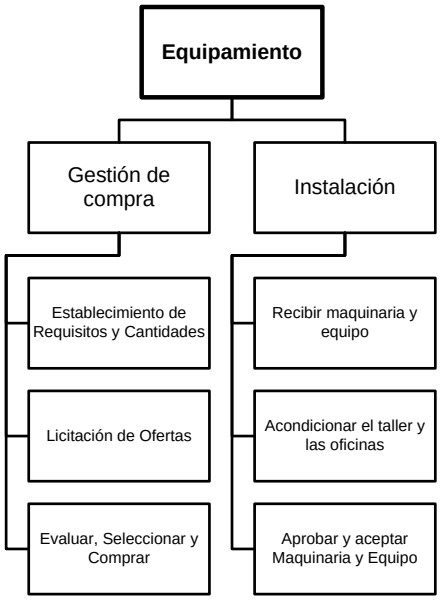
TRAMITES LEGALES		
PAQUETE DE TRABAJO	**ESTRATEGIAS**	**POLÍTICAS**
Constitución de la Cooperativa	Revisión de los manuales organizativos y de puestos detallados en la etapa de diseño.	Realizar un aporte a la cooperativa. Constitución como cooperativa de producción.
Trámites tributarios	Una vez establecida el tipo de asociación se procede a la certificación de la misma tanto el área empresarial y asociativa, de manera no se pierda la motivación y el compromiso asumido por los involucrados	Los costos de estos trámites serán obtenidos de las aportaciones previas de los socios.
Matrícula y establecimiento de la empresa		
Obtención del permiso de fabricación	Presentar la solicitud inmediatamente de constituir la cooperativa. Al mismo tiempo de gestionarse el financiamiento.	Se debe haber iniciado la gestión del financiamiento para la compra de terreno, maquinaria y equipo.



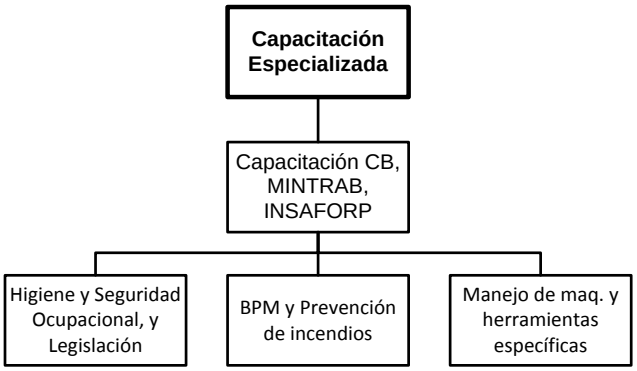
GESTION DEL FINANCIAMIENTO		
PAQUETE DE TRABAJO	**ESTRATEGIAS**	**POLÍTICAS**
Análisis y selección de fuentes.	Los trámites del permiso de fabricación deben haberse iniciado antes de gestionar seleccionar la fuente. Buscar asesoría de las potenciales fuentes de financiamiento para evaluar criterios de conveniencia basados en la cobertura geográfica de sus servicios y requisitos de préstamo.	La empresa deberá recibir por lo menos tres propuestas de fuentes de financiamiento antes de iniciar los trámites del crédito. El préstamo será el 80% del monto total a financiar. El 20% restante será por medio de la gestión de aportaciones de los socios.
Solicitud y aprobación de financiamiento.	Aplicar solicitud en el centro de financiamiento en el que se haya satisfecho todos los requisitos y expectativas.	Las instituciones elegidas, deberán ofrecer la posibilidad de realizar los retiros de dinero en intervalos de tiempo relativamente corto (cada mes), de manera que no lleguen a dañar los avances del proyecto



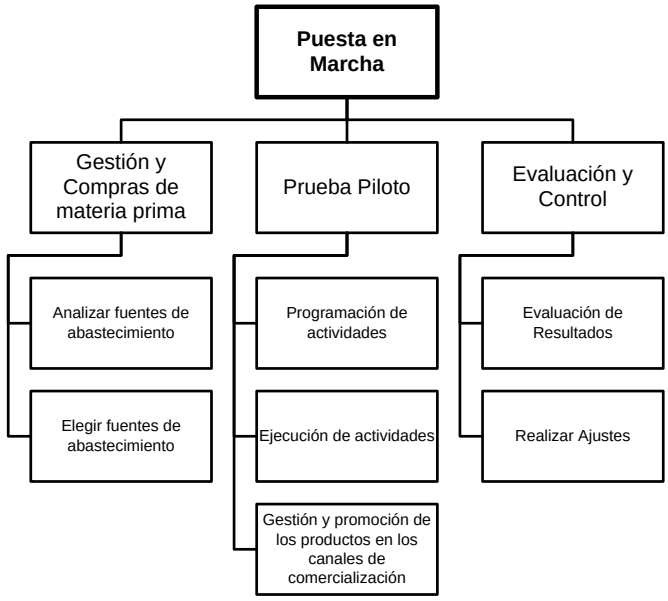
CONSTRUCCIÓN		
PAQUETE DE TRABAJO	**ESTRATEGIAS**	**POLÍTICAS**
Diseño de la obra civil	Los planos finales se realizarán cumpliendo lo mejor posible con los requisitos y recomendaciones del cuerpo de bomberos y el Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos	La construcción de la obra civil debe ser conforme a los planos de la obra y cumplimiento de las leyes relativas a producción de pirotécnicos Seguir los lineamientos planteados en la etapa de diseño en cuanto a diseño de la planta.
Licitación/selección de la constructora	La publicación de las licitaciones se harán en los un periódico de mayor circulación en el país. La Asamblea General de Asociados deberán evaluar las ofertas recibidas de acuerdo a los requerimientos establecidos para finalmente definir cuál será la empresa contratada.	El precio por retiro de licitación será de $100.00 a cada uno de los participantes. No se recibirán las solicitudes de trabajo las que excedan de 10 días hábiles a partir de la publicación en los periódicos. La selección se realizará en base a 5 criterios con puntuación ponderada (en porcentaje), de la siguiente forma: Comprensión del proyecto…….10% Enfoque técnico……30% Costo……30% Costo/Efectividad……10% Capacidad de cumplir con Programación……20%
Desarrollo de la obra civil	Se auditaran quincenalmente los libros contables y sus respectivos controles. Todos los ingresos y egresos que se realicen deben quedar registrados en sus respectivos controles.	Si las instalaciones no llegarán a realizarse acorde a los planos, la(s) compañía(s) constructora(s) absorberá los costos de reparación y ajustes



EQUIPAMIENTO		
PAQUETE DE TRABAJO	**ESTRATEGIAS**	**POLÍTICAS**
Gestión de Compra	Se tomaran en cuenta cotizaciones que cumplan con las especificaciones técnicas de la maquinaria y equipo.	Se evaluaran como mínimo 3 opciones de cotizaciones de maquinaria. Si hubiere desperfectos en la maquinaria y/o equipos, se tendrá que cambiar o en su mayor defecto se harán las respectivas devoluciones. El proveedor que brinde las especificaciones y el precio más bajo será el seleccionado.
Instalación	Se buscaran proveedores que trasladen la maquinaria hasta la localización del taller y que brinden la instalación y capacitación del uso de las mismas. Se inspeccionara la maquinaria y equipo antes de que ingrese al taller por medio de la cotización brindada por el proveedor	La maquinaria y/o el equipo que sufriere algún tipo de daño en el período de transporte y/o instalación será devuelto inmediatamente para su futuro cambio o devolución.



CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA		
PAQUETE DE TRABAJO	**ESTRATEGIAS**	**POLÍTICAS**
Capacitación del cuerpo de bomberos, MINTRAB, INSAFORP	Se hará especial énfasis en el puesto de elaboración de mezclas por ser el puesto que representa más riesgos. Se realizara capacitación una vez se haya realizado la obra civil y compra de maquinaria y equipo. Ejemplos prácticos de las áreas a capacitar.	Detalle de las políticas de almacenamiento. Lectura obligatoria del Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos. Selección de los puestos más idóneos para cada miembro.



PUESTA EN MARCHA		
PAQUETE DE TRABAJO	**ESTRATEGIAS**	**POLÍTICAS**
Gestionar compras de materias primas	Antes de la Prueba piloto se debe poseer el permiso de fabricación aprobado Determinar las cantidades de los insumos, materiales y suministros	Las materias primas deben ser compradas a proveedores debidamente autorizados por el Ministerio de la Defensa.

	requeridos para el procesamiento.	
Prueba Piloto	Se realizará inmediatamente después de inaugurado el taller, cuyos responsables serán toda la estructura organizacional de la administración del proyecto.	No se realizará ningún cambio de ningún tipo, solamente se observará el desarrollo y ejecución de las actividades del taller. Será hasta después de las evaluaciones totales del proyecto que se realizarán los ajustes o cambios pertinentes.
Evaluación y Control	Los encargados de la evaluación y control serán: el Consejo de Administración y la Junta de Vigilancia. Se llevará a cabo después del 1er mes de funcionamiento	Los aspectos a evaluar: Personal desarrollando sus funciones respectivas asignadas en los manuales de organización y puestos. Se trabajará desde un principio evaluando si se han cumplido los estándares de higiene y Seguridad ocupacional, así como las buenas prácticas de Manufactura.

3. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

EDT	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN (DIAS)	PREDECESORAS
P	**CAPACITACIÓN PREVIA**		
P.1	**Presentar solicitud a INSAFOCOOP**		
P.1.1	Presentar solicitud de Gestores al INSAFOCOOP	1	-
P.1.2	Asignación de un asesor técnico por parte del INSAFOCOOP	2	P.1.1
P.1.3	Elaboración de Perfil del Grupo Precooperativo	1	P.1.2
P.2	**Desarrollo del curso básico para los socios.**		
P.2.1	Historia filosófica y doctrina cooperativa	1	P.1.3
P.2.2	Área administrativa	1	P.2.1
P.2.3	Área económica financiera	1	P.2.2
P.2.4	Área legal	1	P.2.3
L	**TRÁMITES LEGALES**		
L.1	**Constitución de la Cooperativa**		
L.1.1	Elaboración de estatutos de la cooperativa	2	P.2.4
L.1.2	Realizar la Asamblea de Constitución.	1	L.1.1
L.1.3	Entrega de Personería Jurídica.	1	L.1.2
L.1.4	Retiro de Credenciales.	1	L.1.3
L.2	**Trámites tributarios**		
L.2.1	Solicitar y completar formularios (NIT, IVA) y demás requisitos	2	L.1.4
L.3	**Matrícula y establecimiento de la empresa**		
L.3.1	Obtener de solvencia en DIGESTIC y presentación de documentos	2	L.2.1
L.3.2	Solicitar matricula de la empresa	1	L.3.1
L.3.3	Realizar publicaciones en Diario-Oficial y periódicos, y en registro de comercio	1	L.3.2
L.3.4	Crear contratos de trabajo e inscribir la empresa en el Ministerio del Trabajo	2	L.3.3
L.4	**Obtención del permiso de fabricación**		
L.4.1	Enviar solicitud con documentación preliminar respectiva al Ministerio de la Defensa.	1	L.3.4
L.4.2	Pago de tasas respectivas.	1	L.4.1
L.4.3	Visita de los delegados de la Comisión Técnica al Taller.	1	L.4.2, C.3.3
L.4.4	Emisión del visto bueno de la comisión técnica.	7	L.4.3
L.4.5	Entrega de documentación final al ministerio de la Defesa (junto con el visto bueno de la comisión técnica).	1	L.4.4
L.4.6	Emisión del permiso de fabricación.	7	L.4.5
F	**GESTIÓN DEL FINANCIAMIENTO**		
F.1	**Análisis y Selección de Fuentes Potenciales**		
F.1.1	Estudio comparativo de requisitos y condiciones	3	-
F.1.2	Selección de una o más fuentes	1	F.1.1
F.2	**Solicitud y Aprobación del Financiamiento**		
F.2.1	Aplicación de Solicitud	1	L.3.4, F.1.2
F.2.2	Aprobación de Solicitud	14	F.2.1
C	**CONSTRUCCIÓN**		
C.1	**Diseño de la obra civil**		

C.1.1	Elaborar los planos de la obra y compra de terreno	7	F.2.2
C.1.2	Aprobar los planos	1	C.1.1
C.1.3	Gestionar permisos municipales y medioambientales	14	C.1.2
C.2	**Licitación/selección de constructora**		
C.2.1	Establecer perfil de la constructora	1	C.1.2
C.2.2	Ofertar licitación a diferentes constructoras	3	C.2.1
C.2.3	Analizar, seleccionar y contratar constructora	2	C.2.2
C.3	**Desarrollo de la obra civil**		
C.3.1	Construir y supervisar la obra	30	C.2.3, C.1.3
C.3.2	Recibir la obra civil	2	C.3.1
C.3.3	Evaluar la obra civil	2	C.3.2
E	**EQUIPAMIENTO**		
E.1	**Gestión de compra**		
E.1.1	Establecimiento de Requisitos y Cantidades	3	F.2.2
E.1.2	Licitación de Ofertas	3	E.1.1
E.1.3	Evaluar, Seleccionar y Comprar	4	E.1.2
E.2	**Instalación**		
E.2.1	Recibir maquinaria y equipo	1	C.3.2, E.1.3
E.2.2	Acondicionar el taller y las oficinas	3	E.2.1
E.2.3	Aprobar y aceptar Maquinaria y Equipo	2	E.2.2
T	**CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA**		
T.1	**Capacitación del cuerpo de bomberos, MINTRAB, INSAFORP**		
T.1.1	Higiene y Seguridad Ocupacional, y Legislación	2	E.2.3
T.1.2	Buenas Prácticas de manufactura y Prevención de incendios	3	T.1.1
T.1.3	Manejo de maquinaria y herramientas específicas.	1	T.1.2
M	**PUESTA EN MARCHA**		
M.1	**Gestión y Compras de materia prima**		
M.1.1	Analizar fuentes de abastecimiento	1	E.2.3
M.1.2	Elegir fuentes de abastecimiento	1	M.1.1, L.4.6
M.2	**Prueba Piloto**		
M.2.1	Programación de actividades	2	T.1.3
M.2.2	Ejecución de actividades	6	M.2.1, M.1.2
M.2.3	Gestión y promoción de los productos en los canales de comercialización	4	M.2.2
M.3	**Evaluación y Control**		
M.3.1	Evaluación de Resultados	1	M.2.2
M.3.2	Realizar Ajustes	3	M.3.1

RESUMEN DEL PROYECTO

Comienzo del proyecto	23/07/2010
Fin del proyecto	30/12/2010
Duración	5.25 meses

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	P.1.1	Presentar solicitud de Gestores al INSAFOCOOP	1 día	vie 23/07/10	vie 23/07/10
2	P.1.2	Asignación de un asesor técnico por parte del INSAFOCOOP	1 día	sáb 24/07/10	sáb 24/07/10
3	P.1.3	Elaboración de Perfil del Grupo Precooperativo	1 día	lun 26/07/10	lun 26/07/10
4	P.2.1	Historia filosófica y doctrina cooperativa	1 día	mar 27/07/10	mar 27/07/10
5	P.2.2	Área administrativa	1 día	mié 28/07/10	mié 28/07/10
6	P.2.3	Área económica financiera	1 día	jue 29/07/10	jue 29/07/10
7	P.2.4	Área legal	1 día	vie 30/07/10	vie 30/07/10
8	L.1.1	Elaboración de estatutos de la cooperativa	2 días	sáb 31/07/10	lun 02/08/10
9	L.1.2	Realizar la Asamblea de Constitución.	1 día	mar 03/08/10	mar 03/08/10
10	L.1.3	Entrega de Personería Jurídica.	1 día	mié 04/08/10	mié 04/08/10
11	L.1.4	Retiro de Credenciales.	1 día	jue 05/08/10	jue 05/08/10
12	L.2.1	Solicitar y completar formularios (NIT, IVA) y demás requisitos	2 días	vie 06/08/10	lun 09/08/10
13	L.3.1	Obtener de solvencia en DIGESTIC y presentación de documentos	2 días	mar 10/08/10	mié 11/08/10
14	L.3.2	Solicitar matricula de la empresa	1 día	jue 12/08/10	jue 12/08/10
15	L.3.3	Realizar publicaciones en Diario-Oficial y periódicos, y en registro de comer	1 día	vie 13/08/10	vie 13/08/10
16	L.3.4	Crear contratos de trabajo e inscribir la empresa en el Ministerio del Trabajo	2 días	lun 16/08/10	mar 17/08/10
17	L.4.1	Enviar solicitud con documentación preliminar respectiva al Ministerio de la D	1 día	mié 18/08/10	mié 18/08/10
18	L.4.2	Pago de tasas respectivas.	1 día	jue 19/08/10	jue 19/08/10
19	L.4.3	Visita de los delegados de la Comisión Técnica al Taller.	1 día	mar 23/11/10	mar 23/11/10
20	L.4.4	Emisión del visto bueno de la comisión técnica.	7 días	mié 24/11/10	jue 02/12/10
21	L.4.5	Entrega de documentación final al ministerio de la Defesa (junto con el visto	1 día	vie 03/12/10	vie 03/12/10
22	L.4.6	Emisión del permiso de fabricación.	7 días	lun 06/12/10	mar 14/12/10
23	F.1.1	Estudio comparativo de requisitos y condiciones	3 días	vie 23/07/10	lun 26/07/10
24	F.1.2	Selección de una o más fuentes	1 día	mar 27/07/10	mar 27/07/10
25	F.2.1	Aplicación de Solicitud	1 día	mié 18/08/10	mié 18/08/10
26	F.2.2	Aprobación de Solicitud	14 días	jue 19/08/10	mar 07/09/10
27	C.1.1	Elaborar los planos de la obra y compra de terreno	7 días	mié 08/09/10	jue 16/09/10
28	C.1.2	Aprobar los planos	1 día	vie 17/09/10	vie 17/09/10
29	C.1.3	Gestionar permisos municipales y medioambientales	14 días	lun 20/09/10	jue 07/10/10
30	C.2.1	Establecer perfil de la constructora	1 día	lun 20/09/10	lun 20/09/10
31	C.2.2	Ofertar licitación a diferentes constructoras	3 días	mar 21/09/10	jue 23/09/10
32	C.2.3	Analizar, seleccionar y contratar constructora	2 días	vie 24/09/10	lun 27/09/10
33	C.3.1	Construir y supervisar la obra	30 días	vie 08/10/10	jue 18/11/10
34	C.3.2	Recibir la obra civil	2 días	vie 19/11/10	lun 22/11/10
35	C.3.3	Evaluar la obra civil	2 días	mar 23/11/10	mié 24/11/10
36	E.1.1	Establecimiento de Requisitos y Cantidades	3 días	mié 08/09/10	vie 10/09/10
37	E.1.2	Licitación de Ofertas	3 días	lun 13/09/10	mié 15/09/10
38	E.1.3	Evaluar, Seleccionar y Comprar	4 días	jue 16/09/10	mar 21/09/10
39	E.2.1	Recibir maquinaria y equipo	1 día	mar 23/11/10	mar 23/11/10
40	E.2.2	Acondicionar el taller y las oficinas	3 días	mié 24/11/10	vie 26/11/10
41	E.2.3	Aprobar y aceptar Maquinaria y Equipo	2 días	lun 29/11/10	mar 30/11/10
42	T.1.1	Higiene y Seguridad Ocupacional, y Legislación	3 días	mié 01/12/10	vie 03/12/10
43	T.1.2	Buenas Prácticas de manufactura y Prevención de incendios	1 día	lun 06/12/10	lun 06/12/10
44	T.1.3	Manejo de maquinaria y herramientas específicas.	2 días	mar 07/12/10	mié 08/12/10
45	M.1.1	Analizar fuentes de abastecimiento	1 día	mié 01/12/10	mié 01/12/10
46	M.1.2	Elegir fuentes de abastecimiento	1 día	mié 15/12/10	mié 15/12/10
47	M.2.1	Programación de actividades	2 días	jue 09/12/10	vie 10/12/10
48	M.2.2	Ejecución de actividades	6 días	jue 16/12/10	jue 23/12/10
49	M.2.3	Gestión y promoción de los productos en los canales de comercialización	4 días	vie 24/12/10	mié 29/12/10
50	M.3.1	Evaluación de Resultados	1 día	vie 24/12/10	vie 24/12/10
51	M.3.2	Realizar Ajustes	4 días	lun 27/12/10	jue 30/12/10

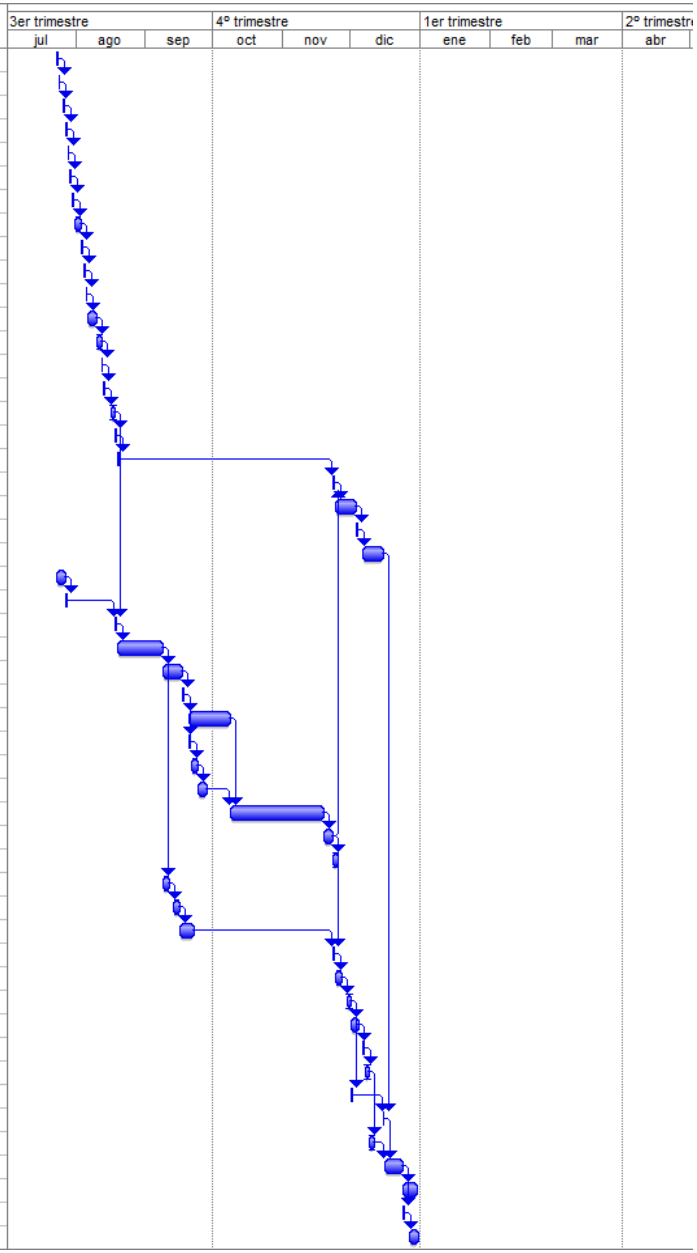
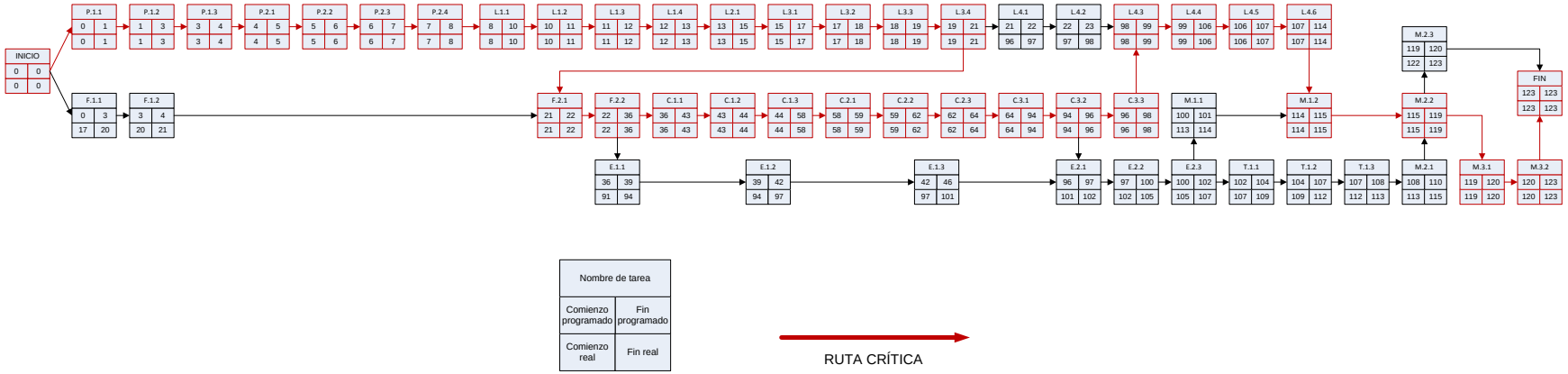


DIAGRAMA DE PERT



4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

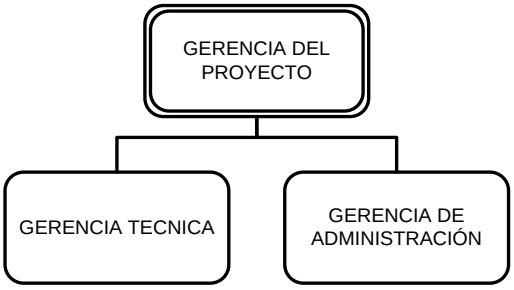
Una buena implantación requiere que se seleccione el tipo de organización que más se adapte a las necesidades del proyecto.

Organización funcional	Organización por proyecto puro o exclusivo	Organización matricial
VENTAJAS		
• Máxima flexibilidad en el empleo de los recursos humanos. • Los especialistas de una misma área funcional pueden ser empleados en distintos proyectos. Amplia base técnica dentro del área funcional para solución de problemas y creatividad. • Mejor continuidad tecnológica cuando algunos especialistas abandonan la organización. • Permite el normal crecimiento y desarrollo profesional de las personas cuya especialización esta en el área funcional.	• El administrador del proyecto tiene total responsabilidad y un mayor grado de autoridad sobre el proyecto. • Se acortan las líneas de comunicación, mejorando la coordinación y tiempo de respuesta al cliente. • Proyectos repetitivos aumentan la eficiencia y capacidades de los especialistas. • Mayor nivel de compromiso y motivación. • Existe unidad de mando (un solo jefe). • Es simple y flexible, lo que facilita su comprensión e implementación. • Mejora la dirección integrada del proyecto.	• El proyecto es el punto de énfasis, compartiendo esta virtud con la organización por proyectos. • Existe un razonable acceso a la base tecnológica de las áreas funcionales y se reduce la duplicación de recursos. • Se genera menos ansiedad respecto al futuro. • La respuesta a los clientes y flexibilidad es casi tan rápida como en la organización por proyectos. • Mayor consistencia con los procedimientos y políticas de la organización. • Cuando existen varios proyectos se logra un mejor balance de recursos a nivel de la organización.
DESVENTAJAS		
• El cliente no es el foco de las actividades e interés. El trabajo funcional se considera más importante que el proyecto. • No está orientada al problema, sino que a las actividades particulares del área funcional. • Ambigüedad en la asignación de responsabilidades, lo que dificulta la coordinación y aumenta el tiempo de respuesta a los requerimientos del cliente. • La motivación del personal asignado al proyecto tiende a ser baja.	• Varios proyectos simultáneos implican un aumento considerable de recursos (básicos y sofisticados). • Necesidad de asegurar la disponibilidad de recursos críticos incrementa los costos. • Difícil acceso a la base tecnológica de las áreas funcionales cuando se requieren soluciones que escapan al conocimiento de los especialistas. • Tendencia a no respetar los procedimientos y políticas generales de la organización.	• El balance de poder entre el administrador del proyecto y los jefes funcionales es delicado. • El equilibrio de recursos asignados a cada proyecto puede generar roces entre los adm. De proyectos. • El compartimiento de responsabilidades es complejo. • Para superar esta desventaja, el administrador del proyecto decide “que” y “cuando”, mientras que los jefes funcionales deciden “quien” y “como”. • La administración matricial viola el principio de unidad

• Dificulta el manejo integral del proyecto.	• Tendencia a la "proyectitis": fuerte división entre el equipo del proyecto y el resto de la organización. • Incertidumbre respecto al futuro de las personas una vez terminado el proyecto.	de mando, pudiendo generar confusión y desorden.

De acuerdo a las ventajas y desventajas de cada uno de los tipos de organización para el proyecto, el tipo de "organización por proyecto puro o exclusivo" es la que mejor se adapta debido a que por tratarse de un proyecto nuevo aún no se ha establecido ningún tipo de organización, al mismo tiempo, aunque esta se encontrase como cooperativa, los mismos miembros no poseen la experiencia suficiente como para ejecutarlo.

A continuación se presenta la estructura organizativa propuesta para el proyecto modelo de empresa tecnificada para la fabricación de productos pirotécnicos.



EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS	
Descripción de puestos y funciones	Página 1 de 3
NOMBRE DEL PUESTO: GERENTE DEL PROYECTO	CÓDIGO: GP
PUESTOS SUBORDINADOS GERENTE TÉCNICO GERENTE ADMINISTRATIVO	**DEPENDENCIA JERARQUICA** NINGUNA
OBJETIVO: Ser el responsable que el proyecto se desarrolle de acuerdo a lo planificado haciendo uso óptimo de los recursos existentes, tanto humanos como financieros.	Fecha de elaboración: 08/11/09 Fecha de última revisión: 17/11/09

FUNCIONES:

- Dirigir y evaluar la unidad técnica, así como la administración.
- Aplicar las políticas de la administración del proyecto.
- Asegurar que el proyecto cumpla con los compromisos adquiridos.
- Establecer la organización apropiada para la adecuada conducción del proyecto.
- Evaluar la gestión real en términos monetarios con respecto a lo establecido en el programa.
- Planificar las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto sin demoras.
- Dirigir y controlar todas las actividades de ejecución, de tal manera que cada paquete de trabajo se ajuste al tiempo, costo y calidad preestablecido.
- Organizar y administrar todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto en cada etapa.
- Organizar los recursos ya sean materiales o humanos para la ejecución del proyecto.
- Mantener contacto con los interesados en el proyecto como son: clientes, proveedores, contratistas, subcontratistas, consultores, etc.
- Indagar en el avance del proyecto.
- Comprobar el cumplimiento de metas.
- Inmersión en balances financieros.
- Informar sobre resultados de la auditoria.

PERFIL DEL PUESTO:

Ingeniero Industrial o Administrador de empresas, por lo menos con 3 años de experiencia, con responsabilidades familiares y no mayor de 35 años, sexo masculino, residente en la zona, dominio del inglés intermedio y de paquetes computacionales.

EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS		
Descripción de puestos y funciones		Página 2 de 3
NOMBRE DEL PUESTO: GERENTE TÉCNICO		CÓDIGO: GP
PUESTOS SUBORDINADOS NINGUNO	**DEPENDENCIA JERARQUICA** GERENTE DEL PROYECTO	
OBJETIVO: Ser el responsable que la parte técnica del proyecto se desarrolle de acuerdo a lo estimado en el diseño.		Fecha de elaboración: 08/11/09 Fecha de última revisión: 17/11/09

FUNCIONES:

- Gestionar y cotizar los equipos óptimos para el proyecto.
- Seleccionar el personal idóneo.
- Capacitar el personal de acuerdo a las necesidades.
- Elaborar Informes de gastos.
- Controlar inventario de equipo y personas.
- Realizar gestiones para compra de terreno para la construcción del taller.
- Elaborar informes mensuales al gerente del proyecto para constatar el avance del proyecto.
- Elaborar las especificaciones técnicas de la licitación de la obra civil.
- Gestionar permisos para la construcción del taller
- Durante el período de construcción, establecer control y supervisión del avance de la obra física y elaborar reportes sobre los avances de la misma.
- Elaborar el perfil y las necesidades para el personal de la prueba piloto.
- Capacitar personal para prueba piloto.

PERFIL DEL PUESTO:

Ingeniero Industrial ó Licenciado en Administración de Empresas, dominio del inglés, y del uso de software, mayor de 25 años, experiencia no indispensable, residente en la zona, mayor de24 años, dinámico, líder, responsable, sexo masculino o femenino.

EMPRESA TECNIFICADA PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS		
Descripción de puestos y funciones		Página 3 de 3
NOMBRE DEL PUESTO: GERENTE ADMINISTRATIVO		CÓDIGO: GP
PUESTOS SUBORDINADOS NINGUNO	**DEPENDENCIA JERARQUICA** GERENTE DEL PROYECTO	
OBJETIVO: Ser el responsable que el movimiento financiero se realice de acuerdo a lo planificado y que cada egreso sea registrado y controlado en el respectivo libro contable permitiendo un uso racional de los recursos disponibles		Fecha de elaboración: 08/11/09 Fecha de última revisión: 17/11/09

FUNCIONES:

- Formular y mantener los planes de los módulos de trabajo.
- Brindar orientación técnica.
- Preparar presupuestos operativos.
- Controlar la ejecución de los módulos de trabajo.
- Preparar informes de avances.
- Informarse sobre necesidades.
- Llevar la contabilidad financiera general del proyecto.
- Controlar el sistema de información para la recopilación de la información necesaria para el control de ingresos y egresos.
- Llevar un estricto control de las operaciones cotidianas de transacciones económicas realizadas en el proyecto.
- Llevar un control de documentos tales como facturas, créditos fiscales, recibos, pagarés u otros, para respaldar todas las transacciones registradas en los libros contables.
- Encargarse de presentar el balance general, estado de resultados y el estado de cambio al concluir el proyecto.

PERFIL DEL PUESTO:

Ingeniero Industrial ó Licenciado en Administración de Empresas, dominio del inglés, y del uso de software, mayor de 25 años, experiencia no indispensable, residente en la zona, mayor de24 años, dinámico, líder, responsable, sexo masculino o femenino.

5. MODULOS DE CAPACITACIÓN

A continuación se presentan los módulos de capacitación respectivos que serán impartidos en el subsistema de Planeación y Recurso Humano los cuales son:

· Modulo de capacitación previa: Asociaciones Cooperativas

· Modulo de capacitación especializada: El trabajo en la Pirotecnia

5.1. MODULO DE CAPACITACIÓN: ASOCIACIONES COOPERATIVAS

En la etapa de diseño fue descrito todo el proceso de constitución de la cooperativa, el presente módulo de capacitación corresponde a una guía para que los futuros miembros de la cooperativa comprendan esta forma de asociación.

INFORMACION GENERAL

Nombre de Módulo: Asociaciones Cooperativas
Lugar: El Carmen
Fecha: A definir.
Capacitadores: INSAFOCOOP
Horario: 8:00 a.m. a 5:00 p.m.
Inversión: Gratuito.

INTRODUCCIÓN

Las temáticas a desarrollarse en el módulo respecto a la formación de la Asociación Cooperativa están relacionadas con los diferentes aspectos que se desarrollan dentro de su organización, tales como: su definición, estructura, marco legal; son algunos de los aspectos en general que se pueden encontrar dentro del presente instructivo.

JUSTIFICACIÓN

Las temáticas a desarrollarse en este módulo son de importancia para la creación y el futuro funcionamiento de toda organización de este tipo, ya que de su buena constitución depende la solidez de sus futuras transacciones para con su estabilidad como empresa.

Es necesario que futuros socios de este tipo de empresas cuenten con un módulo de capacitación que les permita introducir a los mismos conocer el panorama tanto social, jurídico como económico al que circunda este tipo de empresas.

DIRIGIDO A

Este curso está dirigido a personas que trabajan en la pirotecnia y que deseen asociarse formando una cooperativa, y de esta forma crear una empresa fabricante de productos pirotécnicos que cumpla con los requisitos que las leyes actuales exigen.

OBJETIVOS DEL MODULO

GENERAL

Lograr la comprensión e interés por parte de los capacitandos con la temática a elaborar.

ESPECIFICOS.

- Conocer la definición y la constitución de una Asociación Cooperativa

- Conocer y establecer la organización de la Asociación Cooperativa.
- Conocer y actualizar los conocimientos en cuanto al marco legal que rodea a este tipo de Empresa.
- Conocer visión, misión y objetivos propuestos para la cooperativa a formar.
- Conocer el organigrama de la Cooperativa, sus actores y las funciones de cada uno de ellos.

CONTENIDOS

Primera Etapa.

1. Definición de una asociación cooperativa.
2. Organización de cooperativas
   2.1. La asamblea General de Asociados
   2.2. Concejo de Administración
   2.3. Junta de Vigilancia
   2.4. Normas de las asociaciones cooperativas

Segunda Etapa.

3. Marco Legal
   3.1. Constitución de la cooperativa
4. Visión, misión y objetivos propuestos para la cooperativa productos cárnicos nutri-ricos
   4.1. Visión
   4.2. Misión
   4.3. Objetivos propuestos
5. Organigrama
   5.1. Descripción de las funciones del área Asociativa de la cooperativa productos cárnicos nutri-ricos.
   5.2. Descripción de las funciones del área empresarial de la cooperativa productos cárnicos nutri-ricos.

DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. Definición de una Asociación Cooperativa

Las Asociaciones Cooperativas, son entidades con Personería Jurídica, otorgada por el Gobierno Municipal, que les aprueba sus estatutos, sanciona y envía a publicación en el Diario Oficial, previa asesoría y acompañamiento de la Dirección de Desarrollo Comunal (DIDECO) del Ministerio del Interior.

Las Sociedades Cooperativas de Producción se constituyen mediante una escritura Pública, que es presentada al Ministerio de trabajo, legisladas como Sociedades mercantiles, y difieren de las Asociaciones Cooperativas porque su Régimen económico está relacionado al capital accionario de cada socio.

2. Organización de cooperativas

Las cooperativas para poder desarrollar sus actividades, requieren según la Ley General y reglamento de Asociaciones Cooperativas de El Salvador, de una organización que esté conformada de la siguiente forma:

2.1. La asamblea General de Asociados

Es la autoridad máxima de las cooperativas, sus acuerdos son de carácter obligatorio para el concejo de administración, la junta de vigilancia y de todos los asociados.

De acuerdo al artículo 35 del Reglamento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas le corresponde a la Asamblea General de Asociados:

a) Conocer de la agenda de trabajo del día, para su aprobación o modificación;
b) Aprobar los objetivos y políticas del plan general de trabajo de la Asociación Cooperativa;
c) Aprobar las normas generales de la Administración de la Asociación Cooperativa;
d) Elegir y remover con motivo suficiente, a los miembros del Concejo de Administración y Junta de Vigilancia;

e) Aprobar o desechar el balance y los informes relacionados con la Administración de la Asociación Cooperativa;
f) Autorizar la capitalización distribución de los intereses y excedentes correspondientes a los asociados;
g) Revalorizar los activos previa autorización del Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo;
h) Acordar la creación y el empleo de los fondos de reserva y especiales;
i) Acordar la adición de otras actividades a las establecidas en el acta constitutiva;
j) Establecer cuantías de las aportaciones anuales u otras cuotas para fines específicos;
k) Establecer el sistema de votación;
l) Conocer y aprobar las modificaciones de los estatutos;
m) Cambiar el domicilio legal de la Asociación;
n) Estudiar y decidir sobre la apelación de asociados excluidos por el Concejo de Administración;
o) Acordar la fusión de la Asociación Cooperativa con otra o su ingreso a una Federación o Confederación de Asociaciones Cooperativas;
p) Acordar la disolución de la Asociación Cooperativa; y
q) Las demás que le señalen los estatutos.

2.2. Concejo de Administración

Es el órgano responsable del funcionamiento administrativo de la cooperativa y constituye el instrumento ejecutivo de la asamblea general de asociados, estará integrado por un número impar no menor de 5 ni mayor de 7 electos por la asamblea general de asociados para un periodo no mayor de 3 años ni menor 1 y estará compuesto por: un presidente, vicepresidente, un secretario, un tesorero y uno o tres vocales.

Según el artículo 36 del Reglamento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas; es el órgano responsable del funcionamiento administrativo de la cooperativa y constituye el instrumento ejecutivo de la Asamblea General de Asociados, teniendo plenas facultades de dirección y administración en los asuntos de la asociación.
Las funciones que le competen al Concejo de Administración de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas, en el artículo 44 son:

a) Cumplir y hacer cumplir la ley, el reglamento, los estatutos y los acuerdos de la Asamblea General;
b) Crear los comités, nombrar a sus miembros y al gerente o gerentes de la cooperativa;
c) Decidir sobre la admisión, suspensión, inhabilitación retiro de asociados;
d) Llevar al día un libro de registros de asociados debidamente registrados por el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo que contendrá nombres completos de los asociados, su nacionalidad, domicilio, edad, estado civil, profesión, fecha de admisión, la de su retiro y la demás información que señalen sus estatutos;
e) Establecer las normas internas de operación;
f) Acordar la constitución de gravámenes sobre bienes muebles e inmuebles de la cooperativa;
g) Proponer a la Asamblea General de Asociados la enajenación de los bienes inmuebles de la cooperativa;
h) Resolver provisionalmente, de acuerdo con la Junta de Vigilancia, los casos no previstos en la ley, en el reglamento, ni en los estatutos de la asociación y someterlos a consideración de la Asamblea General mas próxima;
i) Tener a la vista de todos los asociados los libros de contabilidad y los archivos en la forma que determinen los estatutos;
j) Recibir y entregar bajo inventario, los bienes muebles e inmuebles de la Asociación;
k) Exigir caución cuando fuere necesario a los empleados que cuiden o administren los bienes de la asociación;
l) Designar las instituciones financieras o bancarias en que se depositarán los fondos de la asociación y las personas que girarán contra dichas cuentas, en la forma que lo establezcan los respectivos estatutos;
m) Autorizar pagos con los requisitos previstos en los estatutos;
n) Convocar a la Asamblea General de conformidad al artículo 30 del reglamento;

o) Presentar a la Asamblea General Ordinaria, la memoria de labores y los estados financieros practicados en el ejercicio económico correspondiente;
p) Elaborar sus planes de trabajo y someterlos a consideración de la Asamblea General de Asociados;
q) Elaborar y ejecutar programas de proyección social que beneficien a la membrecía de la cooperativa;
r) Las demás atribuciones que le señalen los estatutos y las que se estimen necesarias para una buena dirección y administración de la asociación.

2.3. Junta de Vigilancia

Esta ejercerá la supervisión de todas las actividades de la cooperativa y fiscalizará los actos de los órganos administrativos así como de los empleados estará integrado por un número impar de no menor de 3 ni mayor de 5, electos por la asamblea general de asociados para un periodo no mayor de 3 años ni menor de 1 y estará compuesto por un presidente, un secretario y uno o tres vocales.

Es el órgano supervisor de todas las actividades de la Asociación Cooperativa (artículo 47 Reglamento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas).

De acuerdo al artículo 51 del reglamento, la junta de vigilancia tiene las siguientes facultades y obligaciones:

a) Vigilar que los miembros del Concejo de Administración, los empleados y miembros de la asociación, cumplan con sus deberes y obligaciones conforme con la ley, el reglamento y sus estatutos;
b) Vigilar el estricto cumplimiento de los estatutos, de la ley y del reglamento;
c) Conocer todas las operaciones de la asociación y vigilar que se realicen con eficiencia;
d) Cuidar que la contabilidad se lleve con la debida puntualidad y corrección, en libros debidamente autorizados y que se los balances se practiquen a tiempo y se den a conocer a los asociados. Al efecto revisará las cuentas y realizará arqueos, periódicamente y de su gestión dará cuenta a la asamblea general con las indicaciones que juzgue necesarias;
e) Vigilar el empleo de fondos;
f) Dar su visto bueno a los acuerdos del Concejo de Administración que se refieran a solicitudes o concesiones de préstamos que excedan al máximo fijado por los estatutos y dar aviso al mismo concejo de las noticias que tenga sobre los hechos o circunstancias relativas a la disminución de la solvencia de los deudores o al menoscabo de cauciones;
g) Emitir dictamen sobre la memoria y estados financieros de la Asociación Cooperativa, los cuales el Concejo de Administración deberá presentarle por lo menos con treinta días de anticipación a la fecha en que deba celebrarse la asamblea general;
h) Las demás que le señalen la ley y los estatutos.

2.4. Normas de las asociaciones cooperativas

1) Toda asociación debe ceñirse a los siguientes principios:
   - Libre adhesión y retiro voluntario.
   - Organización y control voluntario (una persona, un voto).
   - Interés limitado al capital.
   - Distribución de excedentes en proporción al trabajo u operaciones que los asociados realicen en la cooperativa.
   - Fomento de la educación y de la integración cooperativa.

2) Para que una asociación cooperativa pueda operar legalmente es necesario que esté inscrita en el INSAFOCOOP y que lleve contabilidad formal en los libros respectivos.

3) Toda cooperativa debe mantener institucionalmente estricta neutralidad religiosa, racial y político-partidista: debe reconocer igualdad de derechos y obligaciones a todos los asociados y además debe

reconocer el derecho a un voto por persona, sin tomar en cuenta la cuantía de sus aportaciones económicas.

4) Ninguna cooperativa podrá:

- Efectuar transacciones con terceras personas con fines de lucro para permitirles participación en los beneficios que la ley otorgará a las cooperativas.
- Efectuar operaciones económicas que tengan el carácter de exclusividad o monopolio en perjuicio de la comunidad.
- Integrar sus organismos directivos con personas que no sean asociados de la cooperativa, ni con las que tengan a su cargo la gerencia, la contabilidad o la auditoria.
- Conceder ventaja, preferencia u otros privilegios a sus promotores, fundadores o dirigentes.
- Exigir a los asociados admitidos después de su constitución que contraigan obligaciones económicas superiores a la de los miembros que hayan ingresado anteriormente.

3. Marco Legal

3.1. Constitución de la cooperativa

Debido a que la cooperativa se dedicará a la fabricación de productos pirotécnicos, se constituirá como una cooperativa de producción en el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP), dependencia del Ministerio de Trabajo, de mucha tradición en la creación, asesoramiento y fiscalización de las cooperativas de productores agropecuarios, artesanos y de ahorro y crédito, que a la fecha constituyen un segmento importante en el servicio de crédito personal y para microempresas en el país.

La sociedad cooperativa en cuanto a su estructura, tiene los lineamientos generales de la sociedad mercantil, ya que se constituye por escritura pública, se modifica, disuelve y liquida en la misma forma. Se inscribe en el registro de comercio y en general le son aplicables las regulaciones del código de comercio en cuanto a su funcionamiento.
Para el desarrollo legal de la cooperativa nos apoyaremos en lo establecido en el decreto 339 que es La Ley General de Asociaciones Cooperativas, iniciando en el capítulo II en los artículo 7, 8, y 9 que es donde establece las diferentes clases de cooperativas. A continuación se citan estos artículos; por ser su lectura, de carácter indispensable.

CAPITULO II
De las Diferentes Clases de Asociados Cooperativas
Art. 7.- Podrán constituirse cooperativas de diferentes clases, tales como:
a) Cooperativas de producción;
b) Cooperativas de vivienda;
c) Cooperativas de servicios.
Art. 8- Son Cooperativas de producción las integradas con productores que se asocian para producir, transformar o vender en común sus productos.
Art. 9- Las Cooperativa de Producción podrán ser entre otras de los siguientes tipos:
a) Producción Agrícola;
b) Producción Pecuaria;
c) Producción Pesquera;
d) Producción Agropecuaria;
e) Producción Artesanal;
f) Producción Industrial o Agro-Industrial.

Según el **capítulo II** de la Ley de Asociaciones Cooperativas y las características fundamentales del proyecto se trata de una "COOPERATIVAS DE PRODUCCION TIPO INDUSTRIAL". Ya definida el tipo de cooperativa resulta necesario establecer cómo se llevara a cabo su inscripción para lo cual nos apoyaremos en el capítulo III de la ley; a continuación se citan los artículos, por ser su lectura de carácter indispensable:

CAPITULO III

De la Constitución, Inscripción y Autorización Oficial para Operar

Art. 15.- Las cooperativas se constituirán por medio de Asamblea General celebrada por todos los interesados, con un número mínimo de asociados determinados según la naturaleza de la Cooperativa, el cual en ningún caso, podrá ser menor de quince.

En dicha Asamblea se aprobarán los estatutos y se suscribirá el capital social, pagándose por lo menos el 20% del capital suscrito.

El acta de Constitución será firmada por todos los asociados. En caso de que hubiere asociados que no pudieren firmar, se hará constar esa circunstancia y dejarán impresa la huella digital del dedo pulgar derecho y en defecto de éste, la huella de cualquier de sus otros dedos, y firmará a su nombre y ruego otra persona. Los interesados que desearen constituir una Cooperativa podrán solicitar al organismo estatal correspondiente, el asesoramiento y asistencia del caso.

Art. 16.- Una vez que la Cooperativa se haya constituido, solicitará su reconocimiento oficial y su inscripción en el Registro Nacional de Cooperativas del INSAFOCOOP y a fin de obtener la personalidad jurídica, la Cooperativa presentará Certificación del Acta de Constitución firmada por el Secretario del Consejo de Administración,. Los asientos de inscripción así como las cancelaciones de las mismas por disolución y liquidación de la Cooperativa inscrita, se publicará en extracto por una sola vez en el Diario Oficial. La oficina de Registro librará el mandamiento respectivo para su publicación.

A continuación se procede a realizar los trámites de inscripción de la nueva cooperativa en el Registro Nacional de Cooperativas del INSAFOCOOP, para lo cual se establecen los siguientes requisitos a cumplir:

4. Visión, misión y objetivos propuestos

Debido a que no se está diseñando una cooperativa para un grupo de personas en particular, la visión, misión y objetivos corresponden a ejemplos a seguir para la definición de cada grupo en particular que adopte este modelo.

4.1. Visión

Ser una empresa modelo en la producción y comercialización de productos pirotécnicos a nivel nacional, a través del cumplimiento de estrictos estándares de producción que garanticen la seguridad de los procesos de fabricación.

4.2. Misión

La empresa tecnificada para la fabricación de productos pirotécnicos, se dedicara a satisfacer al mercado nacional con productos de excelente calidad en los cuales destaca su vistosidad, precio competitivo y seguridad en su uso, por medio de un proceso el cual garantiza a todos nuestros clientes la calidad del nuestro producto.

4.3. Objetivos propuestos

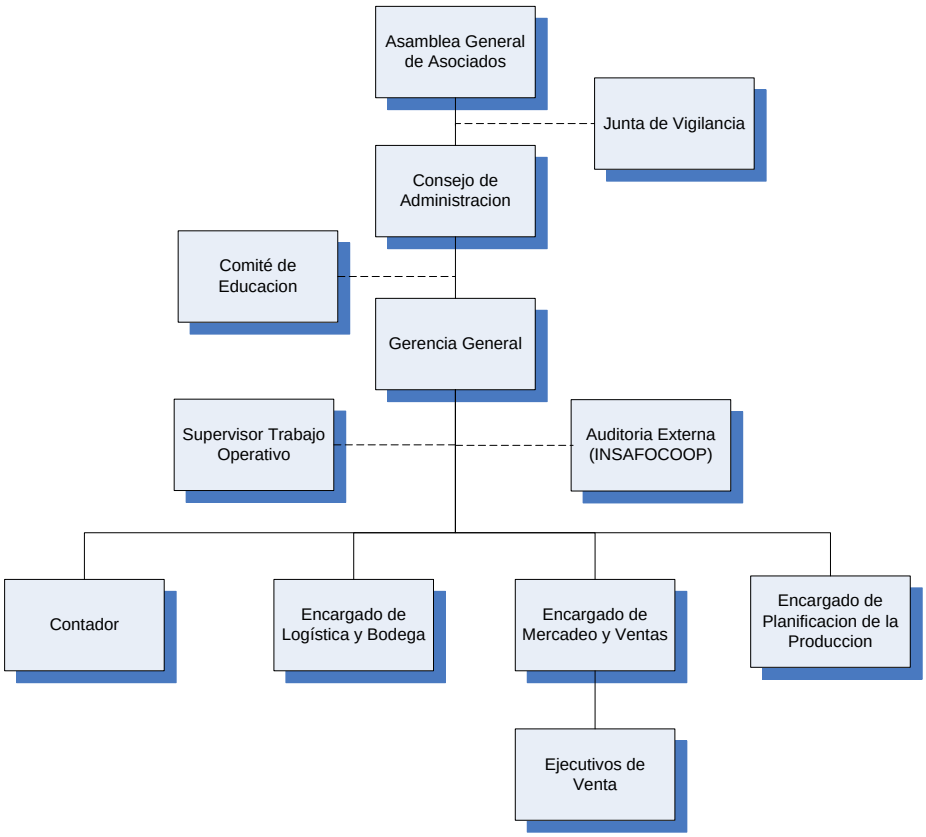
- Popularizar el consumo de artificios pirotécnicos aéreos en el país, con el fin de realizar ventas que generen ganancias a la empresa.
- Abastecer de manera constante los pedidos de los clientes mediante una buena planificación de la producción.
- Satisfacer los cambios en los gustos y preferencias del mercado.

- Desarrollar habilidades en los productores organizados en aspectos relacionados con administración y comercialización, a fin de mantener a la empresa en el mercado.
- Ingresar al mercado actual tanto en fiestas patronales, fiestas navideñas y todo tipo de eventos.

5. Organigrama

El organigrama que representa la estructura se ha diseñado con anterioridad en la etapa de diseño, junto con todos los manuales de puestos respectivos:

ORGANIGRAMA EMPRESA TECNIFICADA DE PRODUCTORES PIROTÉCNICOS BASADO EN EL MODELO DE COOPERATIVA



Descripción de las funciones del área Asociativa de la cooperativa

Asamblea General

Función Básica: Dirigir, Aprobar y establecer todas las transacciones de tipo operativo que dirigen el rumbo de la Cooperativa.

Junta de Vigilancia

Función Básica: Es la responsable de la supervisión de todas las actividades de la cooperativa y fiscalizará los actos de los órganos administrativos así como de los empleados

Consejo de Administración

Función Básica: Es el responsable del funcionamiento administrativo de la cooperativa y constituye el instrumento ejecutivo de la asamblea general de asociados

5.2. PROGRAMA DE FORMACION TECNICA.

INFORMACION GENERAL

Nombre del Programa: Formación Técnica
Tipo de modalidad: Eventos abiertos y cerrados
Fecha: Plan de formación para 1 año.
Capacitadores: Ministerio de Gobernación a través del Cuerpo de Bomberos, Ministerio de Trabajo e INSAFORP
Inversión: Gratuito y por medio del programa de formación continuo del INSAFORP.

INTRODUCCIÓN

Este plan de formación comprende la formación inicial en temas técnicos y de conocimiento de leyes laborales y leyes que regulan el sector, adicional a esto se deberá planificar formación técnica propia de los puestos de trabajo que se deberá de realizar a lo largo de todo el año.

DIRIGIDO A

El programa de formación está dirigido a personas que trabajan en la pirotecnia y que deseen asociarse formando una cooperativa, y de esta forma crear una empresa fabricante de productos pirotécnicos que cumpla con los requisitos que las leyes actuales exigen.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Planificar todas las actividades de formación técnica, definir los entes encargados de brindar la formación asi como los recursos que se requerirán para llevar a cabo el programa

GENERAL

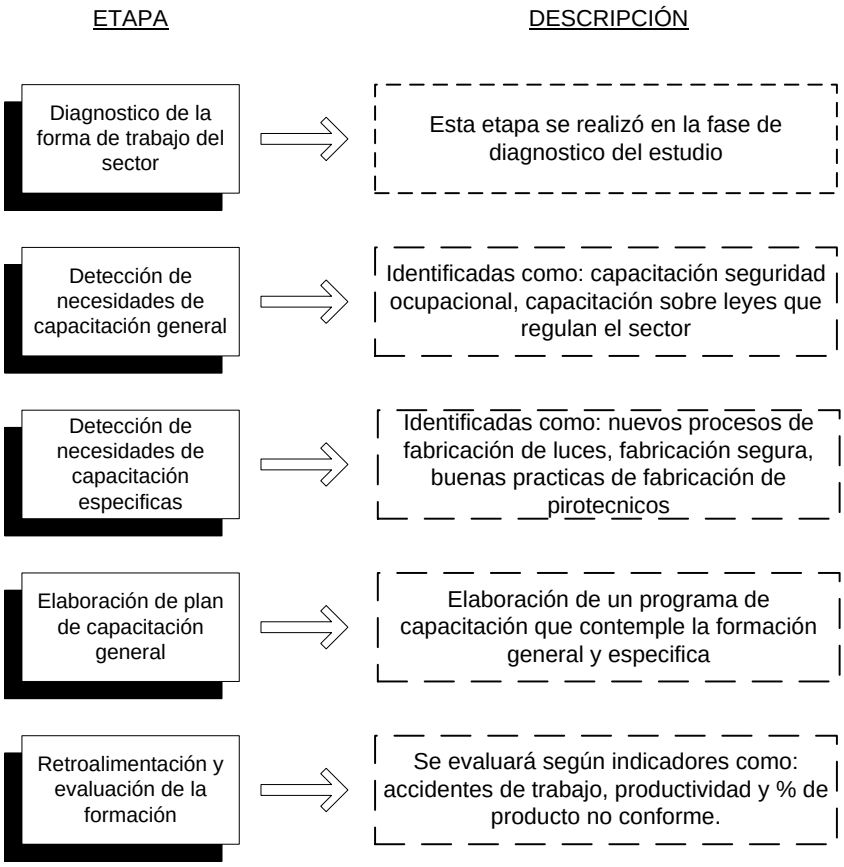
Brindar solución a las necesidades de capacitación técnica presentadas por los trabajadores de la empresa tecnificada para fabricación de pirotécnicos

ESPECIFICOS.

- Crear en los participantes conciencia sobre la importancia de la seguridad industrial para la labor que desempeñan
- Brindar los conocimientos técnicos sobre buenas prácticas de trabajo para puestos específicos de la empresa tecnificada.
- Que los participantes conozcan los requerimientos que establece el reglamento de seguridad e higiene en los centros de trabajo
- Que los participantes conozcan los requerimientos para el sector que establece la ley de control y regulación de armas y explosivos, así como su reglamento.
- Brindar a los participantes conocimientos técnicos que contribuyan a la mejora y desarrollo de su puesto de trabajo.

METODOLOGIA.

La metodología utilizada se presenta en la siguiente figura:



PLAN GENERAL DE FORMACION:

La formación general que se presenta en el siguiente cuadro, se apegara a los cursos de formación que las instituciones detalladas abajo brindan y tienen ya estructurados.

PLAN DE FORMACION					
TEMA	OBJETIVO	INSTITUCION QUE IMPARTIRA	RECURSOS	COSTO	FECHA PROPUESTA
Conformación de Comité de Seguridad e Higiene Industrial.	Que los participantes conozcan sobre las normativas generales existentes en términos de seguridad e higiene industrial	Ministerio de Trabajo, por medio de la Dirección de Previsión Social	Evento cerrado a impartirse en la empresa tecnificada	Facilitación Gratuita	Del Primer al Segundo día capacitación
Legislación laboral que regula el sector pirotécnico	Que lo participantes conozcan sobre la ley de control y regulación de artículos explosivos así como su reglamento	Ministerio de Defensa por medio de la Comisión Técnica	Evento cerrado a impartirse en la empresa tecnificada	Facilitación Gratuita	Del Primer al Segundo día capacitación
Capacitación buenas prácticas de seguridad en la fabricación de pirotécnicos	Que los participantes conozcan en la práctica las normas generales de seguridad industrial q deben seguir	Cuerpo de Bomberos de El Salvador	Evento cerrado a impartirse en la empresa tecnificada	Facilitación Gratuita	Del tercero al Quinto día capacitación
Capacitación sobre prevención de incendios	Que los participantes aprendan en teoría y en la práctica sobre las diferentes practicas sobre prevención de incendios	Cuerpo de Bomberos de El Salvador	Evento cerrado a realizarse en la empresa, recarga de extintores.	Recarga de extintores ($240 aprox.)	Del tercero al Quinto día capacitación
Capacitación sobre manejo de maquinaria y herramientas especificas[110]	Que los participantes adquieran los conocimientos técnicos sobre el correcto manejo de maquinaria y equipo a utilizar en sus puestos de trabajo.	A solicitar según procedimiento al INSAFORP	Evento abierto Programa de formación técnico continúo INSAFORP.	Costo absorbido al 100% INSAFORP	Sexto día de capacitación

[110] Este ítem no forma parte de la implementación del proyecto

Metodología de estos cursos.

En la mayoría de capacitaciones técnicas debe se realizara mediante la metodología de “Aprender haciendo”, en donde el actor principal deberá ser el estudiante. La práctica es la parte fundamental, deben darse orientaciones teóricas puntuales que permitan al estudiante hacer
apuntes relevantes sobre los procedimientos a seguir en el desarrollo de las actividades prácticas para tenerlos como fuente de consulta.
La comunicación debe ser de tipo horizontal y participativa, inculcando en todo momento la responsabilidad, el orden, el cuido al medio ambiente y la responsabilidad social de aprender el oficio.
El instructor deberá hacer uso de demostraciones, trabajos guiados y tutorías.

El diseño curricular basado en un enfoque por competencias requiere de la implementación de una evaluación integral, que incluya:

- El diseño y resolución de problemas reales.
- Demostraciones y simulaciones
- Innovaciones desarrolladas durante la formación de los estudiantes.
- La participación activa del estudiante en forma sistemática y coherente con el desempeño en la habilidad a desarrollar.

La credencial de los conocimientos logrados se hará a través de un diploma del curso extendido por la institución que brinde la formación.

CONCLUSIONES

- Las condiciones actuales en que se encuentran los talleres pirotécnicos en nuestro país denotan una deficiencia en su organización, producción, infraestructura, tecnología de procesos que agrava la crisis actual que afrontan.

- El futuro de la pirotecnia en El Salvador (y por lo tanto de los miembros de APROPISA) está en crisis debido estos no poseen las herramientas ni los conocimientos técnicos que les permitan adecuarse a las condiciones exigidas por la legislación actual.

- La siniestralidad en el sector ha disminuido en los últimos años, sin embargo todavía sigue siendo elevada y dejando no solo pérdidas materiales sino también lesionados y víctimas mortales. Según los registros obtenidos en los últimos 10 años han explotado o se han incendiado 89 coheterías, dejando como saldo 135 personas quemadas y 42 fallecidas. Por otro lado según los resultados de las encuestas por lo menos en un 16% de los talleres se han registrado accidentes significativos (quemaduras o explosiones).

- Existe un serio problema en cuanto a la presencia de niños trabajando en las coheterías, en el trabajo de campo se pudo observar a menores en operaciones del proceso productivo que representaban un gran riesgo para los mismos, tales como corte de tubo, preparación de pólvora y rematado, lo que genera una preocupación y la necesidad de erradicar el trabajo infantil en coheterías

- En cuanto a las condiciones de seguridad, se pudo observar en los talleres pirotécnicos que muchos de estos se encuentran en zonas de difícil acceso para instituciones de socorro en caso de presentarse una emergencia, por otro lado, muy pocas coheterías poseen bodegas, pasillos y cubículos de trabajo que cumplan con las condiciones mínimas de seguridad exigidas por la legislación nacional.

- El modelo propuesto será aplicable a los talleres de escala micros, pequeños y medianos, lo que corresponde al 96% de los talleres afiliados a APROPISA (El otro 4% corresponde a 5 talleres que ya tienen permiso y por lo tanto no requieren de la solución).

- Los Producto proferidos por los consumidores son los del tipo luces como pólvora china, volcancitos y estrellitas (Según el resultado de la encuesta a consumidores corresponden a un 46%), por otro lado los productos tipo explosivo son mal vistos. Todo esto denota que los esfuerzos de APROPISA deben enfocarse al cambio de fabricación de productos tipo explosivo a tipo luces.

- Finalmente se expusieron el estudio económico financiero y las evaluaciones del diseño detallado, que determinaron al final de cuentas la infactibilidad de elaborar los productos pirotécnicos, además se establecieron las recomendaciones y alternativas frente a tal caso.

- Se logro estimar y calcular las inversiones fijas $ 111,270, el capital de trabajo $ 100,345.55, los cuales en conjunto reflejan la inversión total la cual asciende a $211,700.

- El proyecto no es rentable debido a los valores obtenidos en la evaluación económica realizada, en donde se obtiene el valor de la VAN negativa, lo cual no cumple con lo requerido, ser mayor que cero.

- La VAN demuestra en este caso la desventaja económica del producto en estudio.

- De acuerdo a los resultados del análisis de sensibilidad, se puede concluir que una disminución en el precio de venta de $3.30 a $3.00, el aumento del capital de trabajo en un 10% y la disminución del 10% en el precio de la materia prima, acompañado con un aumento del 50% en agua y 5% en energía eléctrica, se pudo constatar la infactibilidad que se presenta ante tales escenarios.

- En la evaluación social, se pudo constatar el beneficio nacional que se obtiene a través de la realización del modelo de empresa, en cuanto a ahorros por Personas favorecidas, Disminución de la Delincuencia, Costos de atención de explosiones en coheterías, Daños materiales derivados de las explosiones, Personas quemadas, Personas fallecidas, Enfermedades profesionales, Gastos de hospitalización, Trabajo infantil, Decomiso de mercadería y Multas, lo anterior vuelve factible el proyecto desde el punto de vista social.

- La factibilidad del modelo desde el punto de vista nacional contribuye en gran medida a ser candidatos en la obtención de donativos otorgados por instituciones nacionales e internacionales que permitan la realizacion del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, tercera edición, McGraw-Hill / Iberoamericana Editores. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Colllado, Pilar Baptista Lucio.
- EVALUACIÓN DE PROYECTOS, cuarta edición, McGraw-Hill. Gabriel Baca Urbina.
- MANUAL PARA FORMULACION, EVALUACION Y EJECUCION DE PROYECTOS, cuarta edición, Balbino Sebastián Cañas Martínez.
- APLICACIÓN DE LA TECNICA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA EN LA ZONA OCCIDENTAL DE EL SALVADOR, Linares Carballo, Yanira Marlene, Tesis UES Ingeniería Industrial, Diciembre de 2001.
- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA PIROTECNICA Y EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL 1998, Magaña Martínez, Osegueda Alvarado, Tesis UES Licenciatura en Química y Farmacia, Septiembre 1998.
- DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UNA PLANTA ESCUELA, PARA MATANZA Y PROCESAMIENTO DE CARNE DE GANADO BOVINO Y PORCINO EN EL DEPARTAMENTO DE SONSONATE, Escamilla Arriaga, Viana Duran, Villalta Artiga, Tesis UES Ingeniería Industrial, Febrero de 2000.
- MANUAL DE SEGURIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS Y EXPLOSIVOS, Cuerpo de Bomberos de El Salvador.
- CON LA PÓLVORA ENTRE LAS MANOS, Autor Romeo Lemus, publicado por OIT-IPEC con la colaboración del MINTRAB, Junio de 2004.
- PLAN NACIONAL PARA LA ERRADICACIÓN DE LA PEORES FORMAS DE TRABAJO INFANTIL EN EL SALVADOR, 1006-2009. Comité Nacional para la Erradicación de las peores formas de Trabajo Infantil. El Salvador, Septiembre de 2006.
- Memoria del Primer Foro: "CONSENSO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CULTURA RESPONSABLE EN LA FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y USO DE LA PÓLVORA PARA LA PROTECCIÓN DE LA NIÑEZ Y ADOLESCENCIA SALVADOREÑA". San Salvador 23 de mayo de 2006.
- CODIGO DE SALUD, Decreto Legislativo Nº 955, Publicación DO: 11/05/1988
- LEY DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES, Decreto Legislativo Nº 655, Publicación DO: 26/07/1999
- REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACION DE ARTICULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS PIROTECNICOS, Decreto Ejecutivo Nº 48, Publicación DO: 21/05/2004
- LEY DE GRAVÁMENES RELACIONADOS CON EL CONTROL Y REGULACIÓN DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y ARTÍCULOS SIMILARES, Decreto Legislativo Nº 540, Publicación DO: 22/12/2004.
- DISPOSICIONES PARA LA VENTA DE POLVORA Y PRODUCTOS ELABORADOS DE TAL MATERIA, Decreto Ejecutivo Nº 18, Publicación DO: 31/10/1944.
- LOGÍSTICA, ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO. Escrito por Ronald H. Ballou, Carlos Mendoza Barraza. Quinta Edición, Pearson Educación.
- DISEÑO DE GUÍA PRÁCTICA PARA IMPLEMENTAR BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS COSMÉTICOS. Universidad Albert Einstein, Facultad De Ingeniería. Septiembre 2007.
- ACCIDENTES QUÍMICOS: ASPECTOS RELATIVOS A LA SALUD. Guía para la preparación y respuesta. Organización Panamericana de la Salud, 1998.

GLOSARIO TÉCNICO

Accidente: Cualidad o estado que aparece en algo, sin que sea parte de su esencia o naturaleza. Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas. Suceso eventual o acción de que involuntariamente resulta daño para las personas o las cosas.

Accidente de Trabajo: Es todo aquel acontecimiento o suceso que ocurre en el medio que implica el trabajo con posible daño al cuerpo, capaz de producir disminución o anulación de su capacidad física y hasta la muerte.

Acción Insegura: Es causa de la mayor parte de los accidentes, obviamente es un acto ejecutado por una persona, de allí que sea imputable al trabajador.

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobre exposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o centros de trabajo.

Artificios Pirotécnico: Es la reacción de una combustión que tiene como objetivo producir efectos de detonación, luminosidad o silvidos.

Atmosférica Explosiva: Área del centro en la que la concentración ambiental de las sustancias químicas y peligrosas se encuentran entre el 20 º/ º del limite inferior de flamabilidad y limite inferior de inflamabilidad.

Centro de Trabajo: Todo aquel lugar, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción, comercialización o de prestación de servicios o en el que laboren personas que están sujetas a una relación de trabajo.

Cohetería: Taller o fábrica donde se hacen cohetes. Tienda donde se venden.

Cohetillo: Mortero de pequeño tamaño conocido como mortero #0 o #1

Combustión: Es la reacción química entre un combustible y el oxigeno, por ejemplo la quema del carbón, papel, madera, gasolina.

Condición Insegura: Es aquella condición mecánica o física que por defecto o imperfección precipita el accidente. Son imputables al patrono.

Deflagración: Es una explosión incompleta que deja trazas o parte del material sin reaccionar.

Enfermedad Ocupacional: Se considera enfermedad ocupacional, cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, repetida, y progresiva de una causa que provenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o haya desempeñado el trabajador, o de las condiciones del medio particular del lugar en donde se desarrollen las labores y que produzca la muerte al trabajador o le disminuyen su capacidad de trabajo.

Enfermedad Profesional: Es el estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, retenida o progresiva de una causa que provenga de la clase de trabajo que desempeñe o que haya desempeñado el trabajador, o de las condiciones del medio particular del sitio en donde se desarrollen las labores y que le disminuya su capacidad de trabajo o le produzca la muerte.

Espacio Confinado: Es un lugar suficientemente amplio, configurado de tal manera que una persona puede desempeñar una tarea determinada en su interior, que tiene medios limitados o restringidos para su acceso o salida que no esté diseñado para ser ocupado por una persona en forma continua y en el cual se realizarán trabajos específicos ocasionalmente.

Explosión: Es una combustión de ignición violenta entre un combustible y un comburente y así las materias primas pasa de estado sólido o líquido a estado gaseoso sin pasar por flama.

Explosivos Primarios: Son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar, ya sea por calor, chispa fuego, calor o fricción y en la mayoría de los casos son poco estables.

Explosivos Secundarios: Son materiales que requieren de un explosivo primario o agente detonante para que se inicien.

Factor Personal Inseguro: Corresponden a las siguientes circunstancias: que el trabajador no sepa, o no pueda o no quiera realizar su trabajo.

Higiene Industrial: Conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos y tensionales que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedad o deterioros a la salud.

Incapacidades: Las consecuencias de los riesgos profesionales de que responderán los patronos, pueden ser la muerte y la incapacidad del trabajador.

Incapacidad Permanente Total: Es la pérdida total de carácter permanente de la capacidad para el ejercicio de la ocupación habitual del accidentado.

Incapacidad Permanente Parcial: Reducción de la capacidad de trabajo con carácter permanente parcial, se considera como mínima una ausencia en el trabajo durante un año.

Incapacidad Temporal Total: Pérdida total de la capacidad para trabajar, imposibilita el regreso del accidentado a su ocupación habitual, por un período que principia al día siguiente del suceso y puede extenderse un año, pasado el cual se considera permanente total o parcial.

Inestabilidad: Es una característica de aquellas sustancias químicas que por sus propiedades físicas y químicas, alteran su estado de equilibrio al aplicarles energía.

Material Resistente al Fuego: Son los materiales no combustibles, que sujetos a la acción del fuego, no lo transmiten, ni generan humos o vapores tóxicos ni fallan estructuralmente, periodo de al menos dos horas.

Milpa: En términos de la pirotécnica nacional se conoce como milpa a un conjunto de morteros (generalmente de pequeño tamaño) amarrados de forma circular para su manejo y comercialización.

Mortero: Cartucho de papel periódico que en su interior posee pólvora y una mecha que sirve para hacerlo detonar, su tamaño puede variar desde los conocidos como #0 hasta el #5.

Latencia: Cualidad o condición que esta oculta escondida o aparentemente inactiva. Tiempo que transcurre entre un estímulo y la respuesta que produce, y, en particular, lapso entre el momento en que se contrae una enfermedad y la aparición de los primeros síntomas.

Petardo: Tubo de cualquier materia no muy resistente que se rellena de pólvora u otro explosivo y se liga y ataca convenientemente para que, al darle fuego, se produzca una detonación considerable.

Pirotecnia: Técnica de la fabricación y utilización de materiales explosivos o fuegos artificiales. Material explosivo o para fuegos artificiales. Fábrica de dichos materiales o productos.

Pólvora: Mezcla, por lo común de salitre, azufre y carbón, que a cierto grado de calor se inflama, desprendiendo bruscamente gran cantidad de gases. Se emplea casi siempre en granos, y es el principal agente de la pirotecnia. Hoy varía mucho la composición de este explosivo. Conjunto de fuegos artificiales que se disparan en una celebración.

Polvorín: Local destinado para almacenar explosivos o sustancias explosivas.

Protección Personal: es el conjunto de aparatos y accesorios fabricados especialmente para se usados en diversas partes del cuerpo con el fin de impedir lesiones y enfermedades causados por los agentes a los que están expuestos los trabajadores.

Quemadura: Descomposición de un tejido orgánico, producida por el contacto del fuego o de una sustancia cáustica o corrosiva: Señal, llaga, ampolla o impresión que hace el fuego o una cosa muy caliente o cáustica aplicada a otra.

Reglamento: Colección ordenada de reglas o preceptos, que por la autoridad competente se da para la ejecución de una ley o para el régimen de una corporación, una dependencia o un servicio.

Rematado: Operación de sellado de morteros golpeando su parte superior o inferior con una herramienta conocida como rematador.

Rematador: Estaca que tiene en su punta una varilla de metal utilizada para el proceso de rematado.

Riesgos Profesionales: los accidente de trabajo y las enfermedades profesionales a que están expuestos los trabajadores a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo.

Seguridad Industrial: Disciplina que orienta sus esfuerzos dirigidos a la prevención de accidentes, con el objeto de salvaguardar la vida e integridad física de los trabajadores expuestos a los riesgos ocupacionales.

Siniestro: Daño de cualquier importancia que puede ser indemnizado por una compañía aseguradora. En el contrato de seguro, concreción del riesgo cubierto en dicho contrato y que determina el nacimiento de la prestación del asegurador.

Sustancias Explosivas: Son aquellas que en estado sólido, líquido o gaseoso, que por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones el medio ambiente circulante.

Sustancias Inflamables: Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37. 8ºC (116. 64ºF) que prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente en forma violenta.

Sustancias Químicas Peligrosas: Son aquellas que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan las posibilidades de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica dañina o pueden afectar la salud de las personas expuestas a causar daños a instalaciones, equipos o al vecindario.

ANEXOS

ANEXO 1: AMENAZAS ENFRENTADAS POR EL TRABAJO ILEGAL EN LA PIROTÉCNIA

Decomisan pirotécnicos a coheterías sin permisos

Noticia Publicada por la Prensa gráfica el 26/11/08

La División de Armas y Explosivos inició ayer allanamientos en fábricas y bodegas clandestinas de Ciudad Delgado.

Escrito por Loida Martínez Avelar

Tres viviendas de Ciudad Delgado funcionaban como bodegas y fábricas ilegales de cohetes artesanales. Ayer, la División de Armas y Explosivos (DAE) de la Policía Nacional Civil allanó los lugares y decomisó productos.

La búsqueda de coheterías sin permiso continuará este día en Ciudad Delgado, un municipio reconocido por albergar numerosos talleres que se dedican a fabricar productos pirotécnicos.

Los decomisos de mercadería se efectuaron en la avenida Acolhuatán —donde se registró el incendio del sábado pasado en una sala de ventas y en el que murió un joven de 16 años—, en la colonia Villatoro, así como en la lotificación San Felipe.

Los policías decomisaron una gran cantidad de pirotécnicos, aunque el inspector Reyes Cornejo, oficial de la DAE, no especificó cuánto exactamente.
Dos camiones de ocho toneladas y un vehículo policial se retiraron repletos casi en su totalidad de morteros y milpitas. No se encontraron morteros de alto alcance, también prohibidos por la ley, ni tampoco silbadores o fulminantes.

Las razones

"Estas personas solo tenían permiso para la exhibición y facturación en pequeñas cantidades. Pero por el número de material encontrado podemos ver que esto es una bodega que no posee las condiciones ni los permisos", aseveró el inspector Reyes.

A pesar del decomiso, los propietarios de los pirotécnicos podrán recobrar su mercadería luego de cancelar una multa que oscila entre ocho y 15 salarios mínimos, después de ser sancionados por violar los artículos 28 y 32 del reglamento de regulación de pirotécnicos.

El registro forma parte de un allanamiento de 11 lugares clandestinos identificados en Ciudad Delgado que sirven como fábricas de cohetes y que, según las autoridades, no poseen las condiciones exigidas por el Ministerio de Defensa y bomberos.

Solo en San Salvador, la DAE ha identificado 50 puntos no autorizados para fabricar y almacenar productos pirotécnicos. No se descartan futuras detenciones en próximos allanamientos, pues algunos propietarios violan las reglas de seguridad.

Gobernación en campaña para la prohibición total de pirotécnicos

Noticia Publicada por la Prensa gráfica el 27/11/08

El próximo 4 de noviembre, el Cuerpo de Bomberos oficializará la campaña Navidad sin Niños Quemados mediante una estrategia dirigida a los padres de familia para que supervisen a sus hijos mientras manipulan pirotécnicos.

Escrito por Stefany Jovel

El ministro de Gobernación, Juan Miguel Bolaños, se mostró hoy a favor de la prohibición total de la manipulación de productos pirotécnicos entre la población, argumentando que debería ser una tarea exclusiva para personal capacitado en exhibiciones, informó la fuente oficial.

"Sostenemos la posición de que debe prohibirse de una forma total. El riesgo es demasiado grande, hay experiencias de países donde no se permite que la población civil manipule productos pirotécnicos, solamente se realizan exhibiciones para fechas especiales, bajo el control de personal capacitado y autorizado por los cuerpos de bomberos y con un plan de contingencia para ello", expresó Bolaños.

Ante la proximidad de las festividades navideñas, el Ministerio, a través del Cuerpo de Bomberos, desarrolla el Plan de Prevención de Incendios y Accidentes con Productos Pirotécnicos que incluye cinco fases como la notificación a Bomberos por parte de las alcaldías de lugares propuestos para la venta de pólvora, inspecciones de los sectores sugeridos, capacitación a vendedores, desarrollo de la campaña Navidad sin Niños Quemados, y servicios de seguridad en las ventas colectivas de pirotécnicos.

Los registros del Cuerpo de Bomberos indican que desde 1999 ha disminuido las cifras de personas fallecidas, quemadas y coheterías incendiadas. Desde hace tres años, no se reportaban decesos por accidentes con productos pirotécnicos, hasta la tragedia del sábado anterior cuando falleció una persona en Ciudad Delgado al registrarse un incendio en una sala de exhibición de pirotécnicos, donde ilegalmente se almacenaba materia prima y se utilizaba como bodega para productos prohibidos como el mortero No. 10.

El próximo 4 de noviembre, el Cuerpo de Bomberos oficializará la campaña Navidad sin Niños Quemados, con el apoyo del Gobierno y empresa privada mediante una estrategia dirigida a los padres de familia para que supervisen a sus hijos mientras manipulan pirotécnicos.

En 2007, Bomberos autorizó 91 lugares para la venta de pirotécnicos que representaron 2 mil 295 puestos a nivel nacional. Se registraron 4 incendios en coheterías, y 6 personas quemadas.

ANEXO 2: REFORMAS A LAS LEYES

Ablandan exigencias para los coheteros

Noticia Publicada por la Prensa gráfica el 10/19/2007

Las reformas hechas ayer a la Ley de Armas y Explosivos permitirá a los coheteros trabajar con restricciones menos duras.

Escrito por Salvador Martínez
politica@laprensa.com.sv

Las coheterías podrán trabajar legalmente, siempre y cuando cumplan con las restricciones que establecen las reformas hechas ayer a la Ley de Control y Regulación de Armas, Municiones, Explosivos y Artículos Similares.

Ayer, los diputados de la Asamblea Legislativa votaron por unanimidad permitir la fabricación, almacenamiento, traslado, importación y venta de productos pirotécnicos, tal como lo pedían desde hace varios años los llamados coheteros.
Los productores de pirotécnicos podrán fabricar sus productos a menos de 100 metros de distancia de zonas pobladas, que establecía el Código de Salud.

La distancia para los fabricantes dependerá del tipo de productos que se produzca. Para el caso de las luces o estrellitas se establece un promedio de 15 metros y para los morteros o cohetes considerados de alto poder la distancia será de 30 metros, manifestó el diputado Carlos Reyes, de ARENA.

En cuanto a la venta, la distancia será de cinco metros para las estrellitas y productos de ese tipo, y a 15 metros para los morteros y explosivos de alto poder.
Las reformas también establecen sanciones a los infractores. Estas van desde tres a cinco salarios mínimos (de $522 a $780) hasta la suspensión total de los permisos de fabricación.
La multa o sanción a imponer dependerá del tipo de infracción cometida.

Otras exigencias

Dentro de las condiciones que los productores deben cumplir, está la de contar con instalaciones idóneas para la fabricación y almacenamiento del producto, las cuales deberán ser avaladas por el Ministerio de la Defensa, después de que se cumpla con todos los requerimientos establecidos por la misma ley.

Principales reformas

- Con las reformas hechas a la Ley de Control y Regulación de Armas, Municiones, Explosivos se podrá fabricar cohetes de forma legal.
- Los fabricantes de productos pirotécnicos habían solicitado hasta cuatro prórrogas para continuar con su labor, sin violar las disposiciones de la ley.
- “Ellos son artesanos en el área de la pirotecnia y ya tienen cinco meses con su trabajo paralizado”, dijeron cuando solicitaron la última prórroga.
- Ahora las fábricas o almacenes de productos pirotécnicos deberán estar fuera de las ciudades o áreas donde exista presencia de personas.

Asamblea restringe acceso a la pólvora

Noticia Publicada por la Prensa gráfica el 01/12/07

Silbadores, fulminantes y buscaniguas son tres de los productos pirotécnicos cuya fabricación y venta se prohíben de forma expresa en la reforma a la ley aprobada ayer con 74 votos.

Escrito por Clara Villatoro
social@laprensa.com.sv

La Asamblea Legislativa aprobó ayer que la venta y la fabricación de distintos productos elaborados con pólvora sean ilegales. Los silbadores —principales causantes de quemaduras en la pasada temporada navideña— estarán prohibidos desde el 5 de febrero.

Además, se proscriben de forma expresa buscaniguas, bombas de mezcal, chispas del diablo, fulminantes, cohetes chinos y misiles chinos. Luego de casi una hora de debate, 74 votos dieron el aval al decreto que unifica la iniciativa de tres partidos ante las casi 400 víctimas de la pólvora. El PCN fue el único que votó de manera dividida, con tres abstenciones.

“Los que levantaron la mano prácticamente están reconociendo que ellos son los responsables de todos los niños quemados por no exigir que funcionara una comisión técnica que ya existe”, afirmó Antonio Almendáriz, diputado por el PCN.

La ya existente comisión técnica a cargo del manejo de la pólvora y la prohibición de los cohetes de vara utilizados en las fiestas patronales fue lo que generó más debate durante la aprobación. Aun así, en las diversas intervenciones quedó patente que aprobar la restricción confirmaba el discurso de “cero tolerancia” manejado por el pleno ante el elevado número de quemados registrado esta temporada.
“Nos hubiera gustado que (el decreto) fuera más duro y no dejará de lado otros artículos pirotécnicos. Pero al menos es un inicio para ir haciendo conciencia y un llamado de atención para evitar más víctimas”, expresó Fredy Benítez, del PDC.

El decreto, aunque limita el acceso a productos específicos, deja la situación de los morteros tal como lo ha establecido el reglamento hasta la fecha: con una carga no superior a los 3.5 gramos de explosivo.
Datos del Ministerio de Salud señalan que los morteros, pese a ese límite establecido, ocasionaron el 27% de las víctimas del año pasado. El porcentaje es apenas un 2% más de las generadas por los silbadores.

La reforma también dejó fuera a los volcancitos, pese a que Salud había hecho el llamado a los diputados para incluirlos en la lista debido a la incidencia en quemaduras de menores de edad.
Pero las modificaciones dejan abierta la puerta para más prohibiciones al incluir en el artículo de restricción la frase: “Y cualquier otro producto con características similares”. La decisión sobre qué elementos pueden entrar en esa categoría queda en manos de la criticada comisión técnica (ver nota aparte).

Los diputados dejaron exentos de cualquier restricción las luces de colores para demostraciones artísticas y los cohetes de vara.

Presencia de productores

"La pólvora no mata, la imprudencia sí", fue uno de los lemas en las pancartas de la Asociación de Productores Pirotécnicos Salvadoreños (APROPISA) en el desarrollo de la sesión plenaria. Los comerciantes introdujeron esta semana una pieza de correspondencia en la que solicitaban a los diputados pagar el costo del producto existente de ser aprobado el decreto. La noción de los productores inicialmente fue apoyada por el PCN; pero en último momento este partido votó de manera dividida.

"La medida de la Asamblea es más bien mediática, no tienen conocimiento total de la situación. Nos han dado un golpe fuerte con el silbador, que es nuestra columna vertebral, y deberían responder por eso", afirmó Josué Vanegas, representante legal de APROPISA.

Carlos Marroquín, presidente de la asociación, aseguró que también se entregó otra pieza en la que solicitan se establezca una ley que regule exclusivamente la pólvora. "Nosotros presentamos un anteproyecto en 2005, hasta ahora no nos han dado una respuesta, no sabemos ni siquiera si la han analizado. Ellos también nos cierran puertas para buscar soluciones", aseguró Marroquín.

La producción de pirotécnicos es normada con la Ley de Armas y Explosivos, y esta se desarrolla en un reglamento de medidas de seguridad que hasta el momento ha sido incumplido con permiso de la Asamblea. La última prórroga dada vence en febrero, y APROPISA asegura que lo que exigen es una ley y no otro período de gracia.

El pleno acordó que la solicitud sea analizada por los diputados en la comisión de defensa la próxima semana.

Peticiones a la espera

Los productores de artículos pirotécnicos resintieron las nuevas restricciones, y mediante dos piezas de correspondencia piden soluciones.

Compensación económica

APROPISA, una de las principales gremiales de productores, pidió a la Asamblea que cree un fondo para comprar las diversas reservas de producto —ilegales desde el 5 de febrero— que tienen en bodega.

Una ley propia para el sector

Los productores también demandan dejar la dependencia de la Ley de Armas y Explosivos. Piden crear una ley especial para la pólvora que especifique las normas de elaboración de pirotécnicos.

Mayor apoyo y diálogo

APROPISA pide acercamiento de la comisión técnica del Ejecutivo para llegar a "verdaderas soluciones" para el sector pirotécnico, ya que aseguran que a la fecha no han tenido respuesta a sus diversas propuestas.

Debate pendiente

Lo aprobado ayer no cierra el debate sobre las condiciones de fabricación de estos productos. El 4 de febrero vence la prórroga que permite coheterías dentro de núcleos urbanos y sin cumplir todas las medidas de seguridad.

ANEXO 3: ESTADO ACTUAL DE TALLERES PIROTÉCNICOS

Fotografía 1: Puestos de trabajo inadecuados, falta de equipo de protección personal.

Fotografía 2: Apilamiento de producto terminado en los puestos de trabajo.

Fotografía 3: Desorden de producto terminado y materias primas.

Fotografía 4: Trabajo a la intemperie, sin cubículos de trabajo adecuados.

Fotografía 5: Lugar de trabajo en el interior de la vivienda.

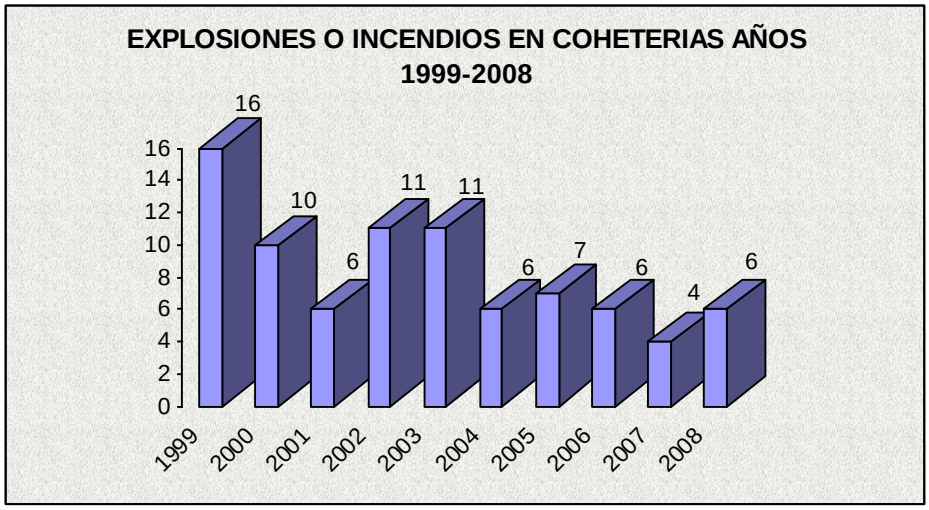
Fotografía 6: Cubículos de trabajo adecuados.

ANEXO 4: REGISTROS DE MUERTES Y LESIONES DE LOS TRABAJADORES DE ESTA INDUSTRIA

Cuadro 12: Estadística de Coheterías quemadas y victimas de los años 1999-2008

COHETERIAS	AÑOS										Total
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Explosiones o incendios en coheterias	16	10	6	11	11	6	7	6	4	6	83
Personas quemadas	40	23	5	9	13	6	18	6	6	9	135
Personas fallecidas	12	7	2	5	3	2	7	2	0	2	42
Lesionados otra causa	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12

Fuente: Departamento de Operaciones del Cuerpo de Bomberos de El Salvador y Medicina Legal



Siendo la Pirotécnica en nuestro país una industria informal, no ninguna institución tiene datos precisos de los accidentes y muertes en coheterías. Se estima que el número de accidente puede ser mayor que los antes expuestos debido a que la informalidad del sector puede dar lugar a accidentes significativos en comparación con las otras industrias manufactureras (Ver Cuadros 10 y 11).

REGISTRO DE FALLECIDOS POR PÓLVORA

Cuadro 13: Muertes por pólvora en coheterías según sexo, El Salvador 2002-2006

SEXO	2002		2003		2004		2005		2006	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
F	0	0.0%	2	66.7%	0	0.0%	4	57.1%	0	0.0%
M	5	100.0%	1	33.3%	2	100.0%	3	42.9%	2	100.0%
Total	5	100.0%	3	100.0%	2	100.0%	7	100.0%	2	100.0%

En el cuadro 13 se puede observar que se han dado más casos de fallecimientos del sexo masculino que femenino en total en los últimos cinco años.

Cuadro 14: Muertes por pólvora en coheterías según grupo de edad, El Salvador 2002-2006

GRUPOS EDAD:	2002		2003		2004		2005		2006	
	Frecuen.	%	Frecuen.	%	Frecuen.	%	Frecuen.	%	Frecuen.	%
<1										
1-4							2	28.6%		
5-9										
10-14			1	33.3%			3	42.9%		
15-19										
20-24	1	20.0%	1	33.3%			1	14.3%	1	50.0%
25-29	1	20.0%							1	50.0%
30-34	1	20.0%			1	50.0%	1	14.3%		
35-39	1	20.0%								
40-44	1	20.0%			1	50.0%				
45-49			1	33.3%						
50-54										
65 A +										
Total	5	100.0%	3	100.0%	2	100.0%	7	100.0%	2	100.0%

Se puede observar en el Cuadro 14 que los casos de fallecimientos por pólvora se dan en todos los grupos de edades que se presentan, cabe destacar que también se da un porcentaje alto para los menores de edad.

Cabe destacar que los menores de 4 años corresponden a niños que vivían en casas donde se fabricaban productos pirotécnicos.

Cuadro 15: Muertes por pirotécnicos en coheterías según área de procedencia,

El Salvador 2002-2008

Procedencia donde ocurrió el hecho	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	Frecuen.	%
Rural	0	0	3	100	0	0	4	57.1	0	0	0	0	0	0
Urbana	5	100	0	0	2	100	3	42.9	2	100	0	0	2	100
Total	5	100	3	100	2	100	7	100	2	100	0	0	2	100

En el Cuadro 15 se han clasificado las muertes por pirotécnicos según el área donde ocurrió el hecho ya sea urbana o rural, las muertes se han dado en ambas pero se observa que tienen mayor proporción en el área urbana, por ser donde se concentra la mayor cantidad de coheterías.

Cuadro 16: Muertes por pólvora en coheterías según Departamento donde ocurrió el hecho,

El Salvador 2002-2008

Departamento donde ocurrió el hecho	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	frecuen.	%	Frecuen.	%
Santa Ana	0	0	0	0	0	0	4	57.1	0	0	0	0	0	0
San Salvador	3	60	3	100	2	100	3	42.9	2	100	0	0	1	50
Usulután	2	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuscatlán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50
Total	5	100	3	100	2	100	7	100	2	100	0	0	2	100

En el cuadro 16 se puede observar que el departamento donde existen más casos de muertes por pólvora es San Salvador, seguido de Santa Ana y luego Usulután.

Cuadro 17: Muertes por pólvora en coheterías según municipio donde ocurrió el hecho,

El Salvador 2004-2008

Municipio donde ocurrió el hecho	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
El Congo	0	0.0%	4	57.14%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Mejicanos	0	0.0%	2	28.57%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
San Martín	0	0.0%	1	14.29%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

Cuscatancingo	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Quezaltepeque	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Ciudad Delgado	1	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	50.0%
Usulután	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Apopa	0	0.0%	0	0.0%	2	100.0%	0	0.0%	0	0.0%
San Salvador	1	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Cojutepeque	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	50.0%
Total	2	100.0%	7	100.0%	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%

El municipio donde se han tenido más casos de muertes por pólvora es el Congo con 4 personas fallecidas en el año 2005 por una explosión en la cohetería donde trabajaban.

Cuadro 18: Muertes por pólvora en coheterías según lugar donde ocurrió el hecho,

El Salvador, 2004 – 2008

LUGAR AGRESION:	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
CASA PROPIA	2	100.0%	4	57.1%	0	0.0%	0	0.0%	1	50.0%
OTRO LUGAR	0	0.0%	3	42.9%	2	100.0%	0	0.0%	1	50.0%
Total	2	100.0%	7	100.0%	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%

En la mayoría de casos de muertes por pólvora las personas han fallecido en sus casas en los últimos 6 años, esto debido a que mantenían funcionando los talleres en sus propias casas

REGISTRO DE LESIONADOS POR PÓLVORA

Cuadro 19: Lesionados por pólvora en coheterías según sexo, El Salvador, 2004 – 2006

SEXO	2004		2005		2006	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
F	3	50.0%	7	38.9%	1	16.7%
M	3	50.0%	11	61.1%	5	83.3%
Total	6	100.0%	18	100.0%	6	100.0%

En el cuadro 19 se puede observar que se han dado más casos de lesionados del sexo masculino que femenino en total en los últimos cinco años.

Cuadro 18: Muertes por pólvora en coheterías según lugar donde ocurrió el hecho,

El Salvador, 2004 – 2008

LUGAR AGRESION:	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
CASA PROPIA	2	100.0%	4	57.1%	0	0.0%	0	0.0%	1	50.0%
OTRO LUGAR	0	0.0%	3	42.9%	2	100.0%	0	0.0%	1	50.0%
Total	2	100.0%	7	100.0%	2	100.0%	0	0.0%	2	100.0%

Cuadro 20: Lesionados por pólvora en coheterías según edad,

El Salvador, 2004 – 2008

TIPO DE PERSONA	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
MENORES	1	16.7%	5	27.8%	1	16.7%	0	0.0%	3	33.3%
ADULTOS	5	83.3%	13	72.2%	5	83.3%	6	100.0%	6	66.7%
TOTAL	6	100.0%	18	100.0%	6	100.0%	6	100.0%	9	100.0%

La mayor cantidad de lesionados por pólvora han sido adultos, sin embargo existe un porcentaje demasiado alto en menores de edad.

Cuadro 21: Lesionados por pólvora en coheterías según Departamento donde ocurrió el hecho,

El Salvador, 2004 – 2008

Departamento donde ocurrió el hecho	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
Santa Ana			6	33.3%						
Morazán					1	16.7%				
Chalatenango	3	50.0%								
San Salvador	3	50.0%	12	66.7%	3	50.0%	5	83.3%	5	55.5%
Usulután					2	33.3%				
Cuscatlán							1	16.7%	4	44.5%
Total	6	100.0%	18	100.0%	6	100.0%	6	100%	9	100%

En el Cuadro 21 se puede observar que el departamento donde existen más casos de muertes por pólvora es San Salvador, seguido de Santa Ana y luego Chalatenango.

Cuadro 22: Lesionados por pólvora en coheterías según municipio donde ocurrió el hecho,

El Salvador, 2004 – 2008

Municipio donde ocurrió el hecho	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
La Reina	3	50.0%								
Ciudad Delgado	3	50.0%					5	83.3%	5	55.6%
El Congo			5	27.8%						
Mejicanos			3	16.7%						
San Martín			3	16.7%						
Ayutuxtepeque			3	16.7%						
Candelaria			1	5.6%						
Apopa			3	16.7%	2	33.3%				
Chilanga					1	16.7%				
Santiago Texac.					1	16.7%				
Puerto El Triunfo					2	33.3%				
Cojutepeque							1	16.7%	4	44.4%
Total	6	100.0%	18	100.0%	6	100.0%	6	100%	9	100%

El municipio donde se han tenido más casos de muertes por pólvora es el Congo con 5 personas lesionadas en el año 2005.

Cuadro 23: Lesiones por pólvora en coheterías según lugar donde ocurrió el hecho,

El Salvador, 2004 – 2008

LUGAR AGRESION:	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
CASA PROPIA	6	100.0%	8	44.4%	0	0.0%	5	83.3%	1	11.1%
OTRO LUGAR	0	0.0%	10	55.6%	6	100.0%	1	16.7%	8	88.9%
Total	6	100.0%	18	100.0%	6	100.0%	6	100.0%	9	100.0%

En la mayoría de casos de muertes por pólvora las personas han fallecido en sus casas en los últimos 3 años, esto debido a que mantenían funcionando los talleres en sus propias casas

REGISTRO DE INCENDIOS EN COHETERÍAS

Cuadro 24: Incendios en Coheterías según tipo de Incidente, El Salvador, 2004 – 2008

LUGAR	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
Incendio Cohetería	4	66.6%	4	57.2%	6	100.0%	3	75%	3	50%
Incendio en	2	33.3%	2	28.6%			1	25%	1	16.7%

Vivienda										
Otra Causa			1	14.3%					2	33.3%
Total	6	100.0%	7	100.0%	6	100.0%	4	100%	6	100%

En el cuadro 24 se puede observar que existe una gran proporción de incendios ocurridos por explosiones o incendios en coheterías.

Cuadro 25: Incendios en Coheterías según Departamento donde ocurrió el hecho,

El Salvador, 2004 – 2008

Departamento donde ocurrió el hecho	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
Santa Ana			2	28.6%						
Morazán					1	16.7%				
Sonsonate					1	16.7%				
San Miguel			1	14.3%						
Cuscatlán					1	16.7%	1	25%	1	16.7%
San Vicente	1	16.7%								
Chalatenango	1	16.7%								
San Salvador	4	66.7%	4	57.1%	2	33.3%	3	75%	4	66.7%
Usulután					1	16.7%				
La libertad									1	16.6%
Total	6	100.0%	7	100.0%	6	100.0%	4	100%	6	100%

En el Cuadro 25 se puede observar que la mayoría de incendios por pólvora esta en San Salvador.

Cuadro 26: Incendios en Coheterías según Municipio donde ocurrió el hecho, El Salvador, 2004 – 2008

Municipio donde ocurrió el hecho	2004		2005		2006		2007		2008	
	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%	FRECUEN.	%
La Reina	1	16.7%								
Ciudad Delgado	3	50.0%					1	33.3%	3	100%
Apastepeque	1	16.7%								
San Salvador	1	16.7%					1	33.3%		
El Congo			1	14.3%						
Mejicanos			1	14.3%						
San Martín			1	14.3%						
San Miguel			1	14.3%						
Ayutuxtepeque			1	14.3%						
Candelaria			1	14.3%						
Apopa			1	14.3%	1	16.7%				

Chilanga					1	16.7%				
Santiago Texac.					1	16.7%				
Cojutepeque					1	16.7%	1	33.3%		
Puerto El Triunfo					1	16.7%				
Sonsonate					1	16.7%				
Total	6	100.0%	7	100.0%	6	100.0%	3	100%	3	100%

El municipio donde se han presentados mas casos de lesionados por pólvora es Ciudad Delgado.

Por otro lado los lesionados por pólvora que se encontraban en coheterías o talleres donde se fabricaban productos pirotécnicos durante los años 2004 y 2005 se elevo de un 2% a un 6% con respecto al total de lesionados a nivel nacional, como se detalla en el Cuadro 27:

Cuadro 27: Lesionados por pólvora, según circunstancia en la que ocurrió. El Salvador, 2004 – 2005

Circunstancia	2004		2005	
	Casos	%	Casos	%
Encendiendo	272	74%	243	77%
Fabricando	6	2%	18	6%
Comprando	3	1%	2	1%
Vendiendo	4	1%	2	1%
Otros	85	23%	52	16%
Total	**370**	**100%**	**317**	**100%**

Fuente: Vigilancia Especial de Quemados por Pólvora. Unidad de Epidemiología, DICOVE, MSPAS

Las circunstancias del porque de los lesionados, se han dado en su mayoría por la manipulación de los usuarios finales, sin embargo existe un porcentaje considerable de lesionados por fabricación de pólvora que debe ser solucionado.

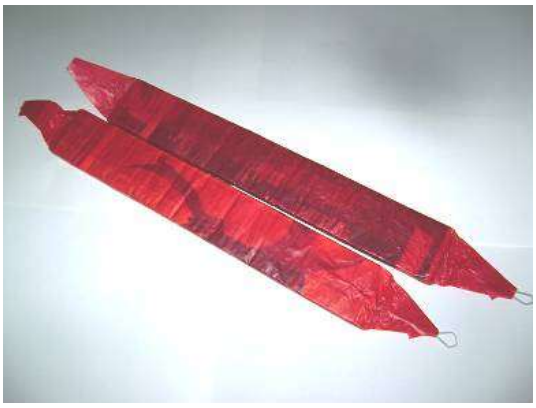
Determinantes de las lesiones por pólvora

- Edad y sexo
- Características de los pirotécnicos
- Tipo de pirotécnico, calidad, ingobernabilidad
- Acompañamiento
- Impericia, imprudencia
- Legislación
- Reacciones bronquiales
- Intencionalidad
- Estacionalidad
- Aspectos culturales
- Otros daños
- Medio ambiente
- Trauma acústico

ANEXO 5: PIROTÉCNICOS PARA FIESTAS NAVIDEÑAS ELABORADOS NACIONALMENTE

Como se puede apreciar en las siguientes fotografías, los pirotécnicos fabricados nacionalmente son en su mayoría del tipo explosivo a excepción de las estrellitas y los volcancitos

Metralletas



Morteros

Milpita

Estrellitas

Volcancito

ANEXO 6: PIROTÉCNICOS PARA FIESTAS PATRONALES ELABORADOS NACIONALMENTE

Entre los pirotécnicos para fiestas patronales mas comúnmente elaborados tenemos los siguientes:

Cohete de Vara

Bomba Explosiva

Torito

Muñeca

Granada de Luz

Los castillos de luces corresponden al máximo esplendor en cuanto a productos fabricados nacionalmente por su vistosidad y complejidad de fabricación.

ANEXO 7: REPORTAJE, ENTRE CASTILLOS DE FUEGO

Don José Miguel Hernández, de 68 años de edad, ha dedicado la mayor parte de su vida a la elaboración de artículos pirotécnicos, especialmente los llamados castillos de pólvora

Las fiestas patronales de nuestras poblaciones se caracterizan por su colorido y por el derroche de diversión y tradiciones. En los diferentes pueblos y ciudades se realizan alegres fiestas, actos litúrgicos y por supuesto las tradicionales alboradas, donde cohetes de vara, toritos pintos y otros artefactos pirotécnicos divierten a los pobladores.

En la mayoría de las festividades no pueden faltar los famosos castillos de pólvora, que no son más que estructuras de bambú y cartón que destellan luces multicolores.

En El Salvador son varias las localidades que se caracterizan por la elaboración de este tipo de castillos, entre ellos Apastepeque, en el departamento de San Vicente; Cojutepeque, en Cuscatlán; e Ilobasco, en el departamento de Cabañas.

Además de castillos, don José Miguel elabora toritos pintos y otros llamativos productos. Foto: EDH

En esta última población el trabajo de la pirotecnia artesanal languidece con el pasar de los años; a pesar de ello todavía hay personas que se dedican a esos menesteres, tal es el caso de don José Miguel Hernández, residente de la colonia San Luis.

Reconocido por muchos

Don José Miguel nació en la llamada ciudad del barro, y fue en ella donde aprendió a elaborar una gran variedad de fuegos artificiales.

"Tenía 15 años de edad cuando comencé a aprender este oficio. Fue en el taller de una tía donde me inicié", manifiesta.

Desde el día que decidió entrar de aprendiz en esa fábrica no ha parado de elaborar fuegos de artificio.

Su buen trabajo, su experiencia, su responsabilidad y la calidad de sus productos lo han convertido en uno de los pirotécnicos más reconocidos, no sólo de su pueblo natal, sino también de todo El Salvador.

A lo largo de medio siglo, sus variados productos (entre ellos toritos pintos, cascadas de luces, girasoles…) han divertido a miles de personas. Su trabajo ha sido apreciado en poblaciones como Acajutla, San Sebastián, El Poy, Atiquizaya, y San Julián, entre otras.

"Gracias a Dios a la gente le gusta mi trabajo. Con mis castillos de pólvora he tenido la dicha de visitar muchos pueblos", comenta con una amable sonrisa el señor Hernández.

Que siga la tradición

Los castillos de pólvora de don José Miguel son elaborados en un pequeño taller ubicado a un costado de su vivienda. En estas estructuras de bambú suelen lucirse los nombres o las imágenes de los santos patronos, o algunas figuras como flores, corazones, iglesias, etc.

Antes de crear el armazón, don José Miguel y sus jóvenes ayudantes preparan cada una de las luces que iluminarán los castillos, para ello emplean diferentes componentes químicos.

La elaboración de las luces tarda aproximadamente mes y medio. Para cada color se utiliza un químico diferente. Estas luces son colocadas minuciosamente en el armazón.
“Los castillos deben ser encargados con dos meses de anticipación, cada uno cuesta unos cinco mil colones”, expresa el experimentado pirotécnico.

Don José Miguel se siente orgulloso con el trabajo que realiza, sin embargo, está preocupado por la gran aceptación que últimamente han experimentado los productos pirotécnicos chinos.
“La gente prefiere la pólvora china que es muy bonita y cara, están dejando de lado los productos que elaboramos los salvadoreños”, manifiesta.

A pesar de ello, don José Miguel sigue trabajando en su pequeño taller. Gracias a su esfuerzo y a su dedicación esta colorida tradición se mantiene viva, tan viva como el color de las luces que engalanan los llamados castillos de fuego.

Trabajo peligroso
El trabajo que realiza don José Miguel no es tan fácil, como muchos piensan. La mala manipulación de los diferentes ingredientes químicos utilizados en la producción puede ser fatal; ella puede ocasionar lamentables accidentes.
- El señor Hernández no se ha escapado de esos accidentes. En dos ocasiones ha vivido en carne propia los peligros de este trabajo.
- El primer accidente le ocurrió hace ya varios años mientras fabricaba unas bombas. Uno de estos artefactos estalló cercenándole dos dedos de su mano izquierda.
- El segundo percance sucedió mientras llenaba con pólvora unos carrizos. En esa oportunidad sufrió quemaduras en la mayor parte de su cuerpo.

ANEXO 8: ESTUDIOS REALIZADOS POR APROPISA

APROPISA también ha realizado inspecciones en las coheterias que forman parte de su grupo de asociados, estas inspecciones fueron realizadas en el año 2004 y 2005 por el comité de seguridad de APROPISA, comité que se encontraba funcionando en ese entonces. Cabe mencionar que las preguntas fueron respondidas por el propietario del taller, y fueron del tipo cerrado. A continuación se presenta el formato y la tabulación de dichas hojas de inspección, para los años de 2004 y 2005 respectivamente.

No.	OBSERVACION		No. de personas que respondieron que si	No. de personas que respondieron que no
1	**Rótulos NO FUMAR**		20	11
2	**Barriles con Agua/Arena**		24	7
3	**Niños Laborando**		2	29
4	**Extintor**		10	21
5	**Acceso fácil para bomberos**		23	8
6	**Corte de mecha a mas de 20 mts. De separación**		6	25
7	**Bodegaje separado de producción**		18	13
8	**Instalaciones en buenas condiciones**		23	8
9	**Lugar de trabajo limpio**		22	9
10	**Fabrica habitada por familia**		16	15
11	**Cocinas cerca de área de producción**		6	25
12	**Instalaciones eléctricas en área de producción/bodegaje**		20	11
13	**Distribuye recomendaciones de APROPISA**		17	14
14	**Numero de operarios**		**No. de operarios**	**No. de talleres**
			Solo propietario	8
			1	2
			2	2
			3	6
			4	7
			5	1
			6	1
			7	
			8	3
			9	
			10	
			11	
			12	1
15	**Tipo de construcción**	**Lamina** : 15	**Bajareque** : 0	**Mixto** : 16
16	**Tipo de producto elaborado**	**Explosivo** : 29	**Silbador** : 4	**Luces** : 2
17	**Distancia de la fabrica a la vivienda mas próxima**		**Distancia**	**No. de talleres**
			Contiguo	15

		5	1
		6	2
		7	1
		10	1
		15	3
		20	5
		35	1
		50	1
		70	1

Nº	MEDIDAS DE SEGURIDAD	No. de personas que respondieron que si	No. de personas que respondieron que no
1	El producto terminado esta empacado en material resistente y aislado del piso	18	3
2	La estructura de la bodega es de sistema mixto	14	7
3	El interior del local facilita la ventilación natural	18	3
4	Los alrededores del local o bodega están limpios de maleza seca o basura	11	10
5	El local es utilizado como vivienda	7	14
6	Existen obstáculos en las entradas o salidas	3	18
7	Se abren las puertas hacia fuera y tienen señalización de salida de emergencia	12	9
8	Son antiexplosivas las instalaciones eléctricas	13	8
9	La iluminación es fluorescente o similar	13	8
10	Existe iluminación en horas no laborales en la bodega	5	16
11	Cuando se realizan reparaciones se remueve el producto	13	8
12	Hay mantenimiento preventivo y correctivo en la instalación eléctrica	13	8
13	Cuenta con calificación del lugar por la alcaldía respectiva	14	7
14	La bodega de producto esta aislada 20 mts. del lugar de fabricación	10	11
15	El almacenamiento de producto se hace en forma ordenada por peligrosidad	17	4
16	Cuenta con una persona responsable para el control de ingresos y egresos de mat.	20	1
17	Tiene equipo de protección contra incendios	12	9
18	Conocen los empleados como se maneja el equipo contra incendios	13	8
19	Existe basura o maleza en un radio de 8 mts.	11	10
20	Hay niños trabajando en el lugar	2	19
21	Se permite la presencia de niños por motivos ajenos a trabajar	2	19
22	Se corta la mecha en horas tempranas	16	5
23	El lugar para cortar la mecha se encuentra lejos del lugar de fabricación	16	5
24	Se fabrica mortero o bazuca de los prohibidos por la ley	1	20
25	Se procesan mas de 6 libras de material por trabajador	5	16
26	Se elabora únicamente el material a utilizar en el día.	15	6

El estudio anterior carece de confiabilidad pues no se sabe cómo se elaboró el instrumento, y los objetivos que pretendía, por lo cual no será tomado como información secundaria.

ANEXO 9: PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS

APROPISA.

ASOSIACION DE PRODUCTORES PIROTÉCNICOS SALVADOREÑOS.

CALLE EL COMERCIO Y 7a. AVENIDA SUR N° 31, BARRIO SAN SEBASTIAN,

CIUDAD DELGADO, SAN SALVADOR. TELEFONO. 222-6680

AÑO 2005

ELABORO. CARLOS ANDRÉS MARROQUIN

"PRESIDENTE"

INTRODUCCIÓN.

Ante la presencia de riesgos, la asociación deberá estar preparada para atender cualquier eventualidad que pueda poner en peligro la vida y seguridad de su trabajador e instalaciones. Esto implica que se deben establecer políticas, procedimientos, normas o en su defecto reglas, que garanticen una actuación oportuna y adecuada del personal ante una emergencia o un desastre, especialmente si se tiene un grupo especializado como (brigada contra incendios, primeros auxilios y evacuación)

La directiva, a pesar que la actividad de la asociación APROPISA sea puramente de importación y venta, y su operación no requiera la manipulación directa de los productos y consientes de la responsabilidad que se tiene con el medio ambiente, trabajadores y población en general, ha decidido como algo primordial, la creación de este plan para garantizar la vigencia y el normal desarrollo de la asociación en caso de una emergencia o un desastre.

OBJETIVOS

1. Disponer de un lugar seguro de conservación y depósito de los productos.
2. Realizar un análisis de vulnerabilidad en el local.
3. Clasificar el espacio de almacenamiento de acuerdo al grado de riesgo y peligrosidad de cada uno de los productos.
4. Prevenir o mitigar los efectos negativos de las emergencias o desastres naturales o antrópicos, tanto de los trabajadores como de las instalaciones, materia prima o productos.
5. Capacitar al personal para que pueda actuar adecuadamente ante una situación de emergencia o desastre.

ALCANCE.

Los procedimientos se aplican estrictamente, siempre que existan las situaciones de emergencias. Cabe destacar que la seguridad absoluta no es alcanzable plenamente y una parte esencial de un sistema de control de riesgos, consiste en la mitigación de los efectos de un evento catastrófico.

La planificación para enfrentar una situación de emergencia o desastre es solo un aspecto de la seguridad y no puede considerarse de forma aislada.

En particular, no es un sustituto del mantenimiento de normas correctas dentro de la empresa. En todo momento la directiva de la asociación debe velar por el cumplimiento de los procedimientos y normas de seguridad e higiene ocupacional.

RESPONSABILIDAD.

Es responsabilidad de todos los miembros o socios de la asociación de productores pirotécnicos salvadoreños APROPISA, conocer perfectamente este plan de emergencia, en lo que a sus funciones concierne, así como seguir las instrucciones que se indican en el.

Es responsabilidad de todos los miembros que han sido capacitados, entrenar a todo su personal en los procedimientos de emergencias generales.

DEFINICIONES.

1. **EMERGENCIA.** Todo evento de origen natural o antrópico, que no sobrepasa la capacidad de respuesta y es controlada por el recurso humano y técnico de la asociación.
2. **DESASTRE.** evento natural o antrópico, que sobrepasa la capacidad de respuesta local.
3. **PREVENCIÓN.** Acciones tendientes a evitar los efectos negativos de un fenómeno natural o antrópico.
4. **MITIGACIÓN.** Acciones tendientes a reducir o minimizar los efectos negativos de dichos fenómenos.

ESTRATEGIAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL.

Existen numerosas normas y directivas relativas al almacenamiento de determinados productos a granel o contenidos en pequeñas cantidades. Suele ser el peligro mayor el de los incendios y de la consiguiente emisión de productos químicos o residuos de combustión, si no se siguen las indicaciones de seguridad en el lugar de almacenaje.
Los incendios son la causa de gran parte de los incidentes y accidentes que se producen durante las actividades de almacenamiento y que provocan daños o lesiones.
Teniendo presentes estos aspectos esenciales, se deben diseñar procedimientos de control para asegurar la protección de las personas, combinando las siguientes medidas de seguridad.

A. La compatibilidad y el almacenamiento separado de las sustancias químicas.

Se deberían mantener separados en tarimas los productos químicos que, en contacto podrían reaccionar dando origen a productos inestables o nocivos, o generando calor que podría dar origen a una explosión.
Los productos explosivos deberían mantenerse separados de los líquidos inflamables o de otros productos químicos inflamables, debido a su reactividad y a su tendencia a generar calor.

A. Las cantidades máximas toleradas, de las sustancias químicas almacenadas.

Se trata de imponer límites a las cantidades de productos químicos que presenten determinadas propiedades o características físicas o químicas, a fin de limitar los efectos de, un accidente o incidente que involucre o que pueda llegar a involucrar a estos productos.

B. La carga y descarga de los productos en condiciones de seguridad.

Los criterios relativos al equipo de protección personal adecuado y a los sistemas de trabajo seguros implementados.

C. Las precauciones apropiadas contra las emisiones, incendios, explosiones y reacciones químicas accidentales.

D. Exigencias relativas a la temperatura, humedad y ventilación.

Estas exigencias son especialmente importantes en casos en que la temperatura y la humedad sean elevadas.

E. Las exigencias del etiquetado del embalaje.

Es importante que cada uno de las bolas o sacos, identifiquen el producto que contienen.

F. Exigencias relativas a los posibles cambios físicos o químicos de los productos almacenados.

No se deben almacenar productos químicos, más tiempo del periodo de expiración recomendado en la etiqueta o ficha de datos de seguridad que siempre acompaña a estos.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS ALMACENADOS POR APROPISA.

Además de clasificar nuestros productos de acuerdo a sus características y propiedades inherentes, incluiremos un segundo término; la incompatibilidad del producto con el agua; ya que este es el agente extintor más adecuado debido a su eficacia, economía y fácil obtención. Sin embargo en el caso de incendio en sectores de almacenamiento esto puede utilizarse con las limitaciones impuestas por la presencia de compuestos y reactivos con ella y de productos químicos insolubles con menor densidad que el agua fría.
Por ejemplo: En el caso de la soda cáustica y el ácido clorhídrico, por ser una base fuerte y un ácido fuerte respectivamente, no deberán almacenarse en la misma tarima y se situaran lo más cerca posible del suelo.

CANTIDADES MÁXIMAS TOLERADAS DE LOS PRODUCTOS ALMACENADOS

Este criterio se aplica con el objetivo de aislar y disminuir los peligros que se derivan de la manipulación de las sustancias; sin embargo en el caso de APROP1SA, no es aplicable; ya que además de no almacenar productos por tiempos prolongados, la operación de venta no requiere manipulación directa del producto en grandes cantidades, si no que se hace en bolsas de una y de dos libras.

CONDICIONES DE SEGURIDAD Y VÍAS DE ACCESO EN LAS BODEGAS.

- En las áreas o zonas de almacenamiento de productos químicos, se deberán evitar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar)
- La zona de almacenamiento debe tener pasillos amplios que permitan el transito de la persona encargada del local.
- Dentro de las instalaciones se debe contar con los sistemas de prevención contra incendios (agua, extintores, varios).
- Las sustancias deben almacenarse en sus bolsas o sacos originales, considerando sus riesgos inherentes y las condiciones del ambiente (calor, fuentes de ignición, luz y humedad)
- Los productos almacenados deberán ser examinados periódicamente, de manera que se garantice la integridad de sus embalajes (bolsas o sacos) y evitar así un accidente.
- Para la carga y descarga, deberá tomarse en cuenta el cuidado de colocar en la tarima el producto de acuerdo al espacio de esta y el peso soportado por la misma, de manera de poder evitar la caída de algún saco o bolsa que conlleve a la rotura de estos.
- Toda bolsa o saco que contenga sustancias químicas, deberá tener una etiqueta que contenga el nombre del producto que contiene, el nombre del fabricante o importador y los símbolos que indican los riesgos específicos de este.

RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS.

A. Establecer un presupuesto para mantener y actualizar el plan de emergencias.
B. Promover la capacitación y entrenamiento del comité de emergencias y de los brigadistas.
C. Promover la participación de las brigadas en actividades externas de capacitación.
D. Velar por el buen mantenimiento y renovación de los equipos contra incendios y recursos disponibles.
E. Delegar en el comité de emergencias, la atención propia de la emergencia apoyando la toma de decisiones.
F. Evaluar el nivel de daños y la respuesta de las diferentes brigadas, después de cualquier emergencia para información de la situación así como retroalimentar a los brigadistas.

FUNCIONES DE LAS DIFERENTES BRIGADAS.

BRIGADA DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS.

ANTES.

- Efectuar un análisis de riesgo de incendios en todo el local, e impulsar las acciones correctivas para disminuir dichos riesgo.
- Identificar las áreas de mayor de mayor exposición al peligro de incendios y los tipos posibles de fuego a desarrollarse.

- Elaborar un plan de combate de incendios.

DURANTE.

- Aplicar el plan de combate de incendios definido.
- Mantener informado a la presidencia, sobre las acciones que se realizan- y los requerimientos para la ejecución de sus tareas.

DESPUÉS.

- Evaluar la aplicación de los planes de respuesta y elaborar el informe respectivo.
- Adoptar las medidas correctas necesarias para mejorar la capacidad de respuesta en base a la evaluación.

BRIGADA DE EVACUACIÓN.

ANTES.

- Identificar los sitios que representan mayor peligro dentro y fuera de las instalaciones del local de la bodega, la conducta y concurrencia de personas fuera del área del local.
- Identificar las áreas más seguras dentro y fuera de las instalaciones, las cuales podrían ser utilizadas en caso de emergencia o desastre.
- Identificar y señalar las rutas más seguras para abandonar el local, ante una situación de emergencia y elaborar un plan de evacuación, que contemple.

A. Orden de evacuación (para las personas vecinas y forma de avisarles)
B. Procedimiento de salidas por las puertas de emergencias.
C. Zona de seguridad para la evacuación (lugar donde deben dirigirse todas las personas evacuadas).

DURANTE.

- Aplicar y dirigir el plan predefinido.
- Realizar las labores de rescate que sean necesarias o alertar sobre personas atrapadas o lesionadas.

- Mantener informada a la presidencia sobre las acciones que realiza y los requerimientos para la ejecución de sus tareas.

DESPUÉS.

- Evaluar la aplicación de los planes de respuestas y elaborar el informe respectivo.
- Tomar acciones que permitan mejorar la capacidad de respuesta.

PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIAS.

A. Al activar o dar la voz de alarma, todos los miembros del comité de emergencias, deberán reunirse inmediatamente en las cercanías de la bodega, para ser notificados de lo que esta ocurriendo.
B. Si es conato de incendio, la persona que acciono o dio la voz de alarma. Intentara "sofocar el fuego" con el equipo fijo o móvil mas cercano.
C. Los miembros que se hicieron presentes al lugar del incidente informara inmediatamente de la situación al coordinador de la brigada contra incendios o en su defecto al presidente de la asociación para que contacte con todos los miembros de la directiva, al mismo tiempo se solicita ayuda externa al Cuerpo de Bomberos.

    Bomberos Alameda Juan Pablo Tel. 221-2163
    Bomberos Cuartel Central Tel. 271-2227
    Bomberos Boulevard del Ejército Nacional. .Tel. 295-0310
    Bomberos de Antiguo Cuscatlán Tel 243-2054.

D. Si no fuera posible controlar el conato y se vislumbra un incendio declarado, la brigada pasa a informar de

la situación a los primeros bomberos que se hagan presentes al lugar.

NOTA. Cuando por circunstancias especiales no se encuentre ninguna persona de la asociación, los vecinos deberán comunicarse inmediatamente con los bomberos en caso confirmado de un incendio.

CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS ALMACENADOS POR LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES PIROTÉCNICOS SALVADOREÑOS APROPISA.

PRODUCTO	CLASIFICACIÓN	COMPATIBILIDADCON EL AGUA
CLORATO DE POTASIO UN-1485 N° CAS 3811-09-9	OXIDANTE	Compatible.
BENZOATO DE SODIO N° CAS-532-32-1	OXIDANTE	Compatible.
FLOR DE AZUFRE N° CAS-7704-34-9	OXIDANTE	Compatible.

PLAN DE ACCIÓN EN CASO DE INCENDIO EN LA BODEGA DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES PIROTÉCNICOS SALVADOREÑOS APROPISA.

PRODUCTO	ACCIÓN
CLORATO DE POTASIO	Aplicar agua en grandes cantidades y dióxido de Carbono
BENZOATO DE SODIO	Aplicar Agua para extinguir fuegos alrededor.
FLOR DE AZUFRE	Aplicar Agua, dióxido de carbono, polvo químico seco, arena seca o espuma.

PLAN DE ACCIÓN DE ACCIDENTE EN LA BODEGA DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES PIROTÉCNICOS SALVADOREÑOS APROPISA.

PRODUCTO	INHALACIÓN	CONTACTO CON LA PIEL	CONTACTO CON LOS OJOS	INGESTIÓN
CLORATO DE POTASIO	Trasladar aire fresco a la victima. colocarla en posición de reposo y acudir al medico de inmediato.	Lavar con abundante agua durante 15 minutos, quitarse la ropa y calzado contaminados ducharse y buscar atención medica.	Lavarse los ojos con abundante agua y después recurrir al medico si la irritación persiste.	Enjuagar la boca y provocar el vomito en personas consientes (utilizando guantes) y acudir al medico.
BENZOATO DE SODIO	Respiración por medios instrumentales mantener libres las	Lavar con abundante agua durante 15 minutos como	Lavarse con abundante durante 15 minutos, mantenga abiertos	No inducir al vomito, mantener las vías respiratorias y

	vías respiratorias y recurra al medico de inmediato	mínimo, quitarse la ropa, calzado y alhajas contaminadas. deseche los artículos de cuero contaminados y acuda al medico de inmediato	los parpados y obtenga ayuda médica de inmediato.	acuda al medico de inmediato.
FLOR DE AZUFRE	Traslade al aire fresco a la victima, ya que el polvo es fastidioso y puede causar tos, estornudos o respiración dificultosa.	Lavar inmediatamente con abundante agua la parte expuesta ya que puede causar irritación.	Lavarse con abundante agua separando los parpados ya que es muy irritante y puede causar enrojecimiento y dolor.	La ingestión en grandes cantidades puede causar dolor de cabeza e inconsciencia. En el intestino puede convertirse en Sulfuro de Hidrogeno.

ANEXO 10: RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD DE ACUERDO A LA NORMA NFPA 1124

- Los edificios deberán ser de un solo sótano
- las esquinas de las paredes, cables eléctricos y fontanería deben sellarse para prever la entrada de polvo explosivo
- las superficies o plataformas horizontales, donde el polvo pueda sentarse y acumularse deben minimizare
- Los pisos y superficies de trabajo no deben tener rajaduras o espacios donde la composición de producto pirotécnico explosivo pueda acumularse
- los pisos y superficies de trabajo del área de mezclado deben tener equipo para eliminar la energía estática por lo que se deberán colocar térmicos de polarización
- los métodos de descarga de corriente estática deben estar disponibles en todas las entradas para el área de mezclado
- Se prohíben las cocinas de llama abiertas o calentadores en cualquier parte del edificio donde se encuentren productos pirotécnicos y material inflamable
- toda instalación eléctrica, interruptores y lámparas en edificios de fabricación de productos pirotécnicos deberán cumplir con la norma NFPA 70 NEC. Art. 502
- No se permite usar las lámparas portátiles domésticas, para esto deberá usarse lámparas intrínsicamente seguras
- todo equipo utilizado para la fabricación de producto pirotécnico debe ser polarizado para evitar la corriente estática
- toda luz artificial deberá ser de corriente eléctrica
- Todo edificio debe mantenerse limpio y ordenado libre de polvo y desperdicios.
- Los derrames de explosivos o composición de producto pirotécnico debe limpiarse inmediatamente del edificio.
- El material derramado debe ser destruido por inmersión o quemándolo de forma aceptable
- Los trapos, desperdicios de combustibles y papel deben mantenerse separados del desperdicio de material pirotécnico o explosivo, estos deben mantenerse en un recipiente apropiado y debidamente marcado hasta que sea removido del edificio los desperdicios deberán ser removidos a diario de la planta en intervalos regulares
- los desperdicios de material explosivo o pirotécnico deben ser destruidos por inmersión en agua o quemándolos de una manera aceptable
- no se deben introducir materiales inflamables en la planta el personal debe dejar todos los materiales en un área asignada antes de entrar al edificio de procesos.
- Ningún empleado o persona debe permitirse bajo las influencias del alcohol, droga o narcóticos.
- El personal que se encuentra laborando debe conocer el uso y manejo de extintores. Es necesario ubicar extintores portátiles de acuerdo a lo recomendado por el Cuerpo de Bomberos.
- Es necesario ubicar extintores portátiles de acuerdo a lo recomendado por el Cuerpo de Bomberos.

Se aplica la norma 101 del Código de Seguridad Humana de la NFPA

Los métodos de evacuación de edificios de proceso de fabricación deben cumplir con los requerimientos siguientes:

1. Para cada punto no mayor de 9 metros cuadrados debe tener dos salidas de emergencia
2. Si el proceso se divide en diferentes cuartos debe haber por lo menos dos salidas de escape para cuartos de más de 9 metros cuadrados excepto los baños que pueden tener una sola salida
3. Cada salida de escape deberá estar a 7.6 metros desde cualquier punto del cuarto y debe estar libre de obstrucción.
4. Las salidas de escape deberán abrirse con presión desde adentro hacia fuera y deben ser capaces de mantenerse abiertas

ANEXO 11: TARJETA DE INSPECCIÓN EN COHETERÍAS

CUERPO DE BOMBEROS DE EL SALVADOR
UNIDAD DE PREVENCION Y SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
TARJETA DE INSPECCION EN COHETERIAS

DATOS GENERALES

1. Nombre de la fábrica, cohetería o taller — Fecha de la Inspección:
2. Dirección: — Teléfono :
3. Propietario de la empresa
4. Propietario del inmueble: — Teléfono :

LAS PREGUNTAS SE HAN FORMULADO DE TAL MANERA QUE UNA RESPUESTA NEGATIVA INDICARÁ UNA CONDICIÓN INSEGURA

OBSERVACIONES GENERALES

No.	Preguntas	SI	NO
	CONDICIONES DE SEGURIDAD		
1	Es factible el acceso para unidades del Cuerpo de Bomberos		
2	Existe bodega exclusiva para almacenar materia prima		
3	Existe bodega exclusiva para almacenar producto terminado		
4	Las distancias entre bodega de producto terminado y materia prima es adecuada		
5	La construcción de los cubículos es adecuada		
6	Existe la separación adecuada entre los diferentes cubículos de procesos		
7	El edificio de oficinas administrativas y salas independientes son de sistema mixto (paredes de ladrillo, bloque y cemento) y se encuentran en buenas condiciones		
8	Las superficies donde se manipula la pólvora como parte de los procesos se encontraron cubiertas con material ahulado o similar		
9	Se encontraron ubicadas las barras de descarga de electricidad estática en todas las entradas de las distintas áreas del local, como áreas de proceso, cubículos, área de oficinas, bodegas		
10	Se encuentra un hidrante cercano a la fábrica		
11	El hidrante está en buenas condiciones		
12	La instalación eléctrica es protegida con cajas de empalmes adecuadas y no hay interruptores dentro de las bodegas		
13	Los conductores de energía eléctrica son protegidos con poliducto o material rígido		
	MEDIDAS DE SEGURIDAD		
14	Los materiales químicos utilizados como materia prima son almacenados, separadamente uno de los otros, de acuerdo a su compatibilidad		
15	Los materiales utilizados como materia prima se encontraron debidamente identificados y en una bodega exclusiva		
16	Se cuenta con las hojas de seguridad de los materiales		
17	El proceso de corte de mecha se realiza separadamente de todos los procesos		
18	El edificio está ventilado, ordenado y limpio, sin acumulación de basura y maleza		
19	El local se encontró libre cocinas, fuegos y todo tipo de aparato electrodoméstico		
20	El total de composición pirotécnica o pólvora preparada (mezcla)es de 6 libras en el proceso de producción		
21	Se encontró instalado sistema contra incendios (extintores, agua en recipientes, sistema a presión, etc...)		
22	Las puertas permanecen abiertas para evitar la fricción cuando se abren.		
23	El personal esta capacitado para responder oportunamente ante un caso de emergencia		
24	Existe señalización en los diferentes procesos de fabricación y salidas de emergencias, bodegas, oficinas,		

	sanitarios etc...		
25	Las áreas construidas cuentan con dos salidas para facilitar la evacuación del personal		
26	Las puertas abren hacia fuera,		
27	Los pasillos y salidas de emergencia se encuentran libres de obstáculos		
28	Todos los empleados que laboran en el lugar son mayores de 18 años de edad		
29	Se cuenta con el equipo de protección personal adecuado, para cada uno de los empleados de la cohetería		
30	Se cuenta con un plan de contingencia para casos de emergencia		
31	sea cuenta con un encargado o jefe de seguridad y prevención de riesgos		
32	Se encontró la rotulación NO FUMAR, PELIGRO POLVORA, en toda la instalación y alrededores.		
	BODEGAS DE ALMACENAMIENTO		
	CONDICIONES DE SEGURIDAD		
33	La estructura es de sistema mixto;		
34	El interior de los locales permite la ventilación natural o artificial;		
35	Los alrededores de las bodegas se encontraron limpios de maleza seca, hierbas o acumulación de todo tipo de basura;		
36	Las puertas se abren con presión hacia fuera desde el interior y se encontraron señalizadas como salida de emergencia;		
	MEDIDAS DE SEGURIDAD		
37	Las instalaciones eléctricas son de sistema antiexplosivo		
38	Toda la iluminación artificial es con lámparas fluorescentes o similar y no produce o altera las condiciones ambientales del depósito;		
39	Los interruptores de las instalaciones eléctricas que alimentan la bodega que contiene productos pirotécnicos se encontraron a una distancia mínima de 7.6 metros de la pared más cercana a la misma;		
40	Las salidas o entradas no se encontraron obstaculizadas;		
41	Se encontró instalado el número de equipos de protección contra incendios necesario para proteger el establecimiento		
42	Se cumple la medida de no mantener iluminación en el interior mientras la bodega esta cerrada		

DESCRIPCION DE LAS DISTANCIAS

	Calle, carretera	**Vivienda particular o interna**	**Áreas de procesos**	**Cubículos especiales**	**Oficinas, baños y otros**	**Bodega Materia Prima**	**Bodega Producto Terminado**
Calle, carretera	N/A	N/A					
Vivienda	N/A	N/A					
Áreas de procesos			N/A				
Cubículos especiales				N/A			
Oficinas, baños y otros					N/A		
Bodega Materia Prima						N/A	
Bodega Producto Terminado							N/A

OBSERVACIONES:

RECOMENDACIONES

F_____

Persona que acompaño durante la inspección

Nombre:_____

F_____

Inspector del Cuerpo de Bomberos que realizó la inspección

Nombre:_____

ANEXO 12: MANUAL DE SEGURIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS PIROTÉCNICOS Y EXPLOSIVOS

OBJETIVO.

Establecer óptimas condiciones de seguridad e higiene para el manejo, y almacenamiento de substancias químicas peligrosas, artificios pirotécnicos y explosivos para prevenir, proteger la salud de los trabajadores y así poder evitar daños a los centros de trabajo y vecindario.

- **Necesidades de los Conocimientos Básicos de Química y Seguridad.**

Se debe contar con una serie de conocimientos básicos para obtener mayor calidad tanto en la manufactura de los productos que son parte del desarrollo de artificios y juguetería pirotécnica como en el seguro manejo de substancias químicas y artificios pirotécnicos. Por ejemplo el manejo del MINIO Oxido de Plomo) que es una substancia carcinogenica.

Definiciones:

Actividad peligrosa.- Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobre exposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o centros de trabajo.

Atmosférica Explosiva.- Area del centro en la que la concentración ambiental de las sustancias químicas y peligrosas se encuentran entre el 20 º/ º del limite inferior de flamabilidad y limite inferior de inflamabilidad.

Centro de Trabajo.- Todo aquel lugar, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción, comercialización o de prestación de servicios o en el que laboren personas que están sujetas a una relación de trabajo.

Espacio Confinado.- Es un lugar suficientemente amplio, configurado de tal manera que una persona puede desempeñar una tarea determinada en su interior, que tiene medios limitados o restringidos para su acceso o salida que no esté diseñado para ser ocupado por una persona en forma continua y en el cual se realizarán trabajos específicos ocasionalmente.

Explosivos Primarios.- Son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar, ya sea por calor, chispa fuego, calor o fricción y en la mayoría de los casos son poco estables.

Explosivos Secundarios.- Son materiales que requieren de un explosivo primario o agente detonante para que se inicien.

Inestabilidad.- Es una caracteristica de aquellas sustancias químicas que por sus propiedades físicas y químicas, alteran su estado de equilibrio al aplicarles energía.

Material Resistente al Fuego.- Son los materiales no combustibles, que sujetos a la acción del fuego, no lo transmiten, ni generan humos o vapores tóxicos ni fallan estructuralmente, periodo de al menos dos horas.

Polvorín.- Local destinado para almacenar explosivos o sustancias explosivas.

Sustancias Explosivas.- Son aquellas que en estado sólido, líquido o gaseoso, que por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones el medio ambiente circulante.

Sustancias Inflamables.- Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37. 8ºC (116. 64ºF) que prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente en forma violenta.

Sustancias Químicas Peligrosas.- Son aquellas que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan las posibilidades de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica dañina o pueden afectar la salud de las personas expuestas a causar daños a instalaciones, equipos o al vecindario.

Combustión: Es la reacción química entre un combustible y el oxigeno, por ejemplo la quema del carbón, papel, madera, gasolina.
El oxigeno que se utiliza para dicha combustión generalmente proviene del aire.

Composición del aire
78 º/º de nitrógeno
21 º/º de oxigeno
1 º/º otros gases

Note usted que la combustión entre el carbón y el aire es mas lenta que cuando se quema papel, madera ó solvente hasta que va siendo mas rápida en función del tipo de combustible y comburente.
Para poder comprender los conceptos básicos de pirotécnia debemos tener una base firme cerca de la definición de combustión por ejemplo:
Explosión.- Es una combustión de ignición violenta entre un combustible y un comburente y así las materias primas pasa de estado sólido o líquido a estado gaseoso sin pasar por flama.
Esta definición explicada en un lenguaje coloquial, la explosión es una super combustión que generalmente se lleva a cabo entre un combustible y oxigeno que generalmente proviene de una fuente artificial como son los nitratos, cloratos, perclorato por ejemplo: KNO3, KCIO3, KCIO4.
- Deflagración: Es una explosión incompleta que deja trazas o parte del material sin reaccionar.
Artificios Pirotécnico.- Es la reacción de una combustión que tiene como objetivo producir efectos de detonación, luminosidad o silbidos.

¿QUE ES ELECTRICIDAD ESTATICA?
La palabra "Electricidad" viene del griego electrón, que significa "ámbar" Tales Filósofo griego que vivió alrededor de 600 a. C. Observó que ocurría algo extraño cuando frotaba un trozo de ámbar con un paño de lana como resultado de la fricción el ámbar adquiría la propiedad de atraer hacia así objetos livianos como partícula de polvo, pajas, plumas y pequeñas hilachas. En otras palabras el ámbar se electrificaba. Tales, que nada sabia de electricidad penso que esta propiedad era solo una peculiaridad del ámbar.
Sin embargo en la actualidad sabemos que muchas clases de substancias pueden electrificarse por frotación. Cuando se producen cargas eléctricas mediante la fricción de un materia contra otra. Esta carga recibe el nombre de electricidad estática. La palabra "estática" significa estacionario o que esta en reposo. La electricidad que se desplaza por cables esta en movimiento, por lo que se denomina corriente eléctrica.
Probablemente nosotros mismo habremos tenido alguna experiencia con la electricidad

Estática. Quizás hayamos advertido que se produce un sonido restallante cuando nos peinamos con un peine **ebonita:** Si en ese momento el cuarto está a obscuras, habremos percibidos las diminutas chispas que acompañan el sonido. Tanto estallido como las chispas son ocasionadas por la electricidad estática.

Si restregamos los pies sobre un tapete grueso en un día frío y luego le tocamos con el dedo la Mejía a un amigo, de ese dedo cargado saltará una chispa hasta la mejilla del otro, que recibirá una ligera carga eléctrica. Inclusive podemos darnos a nosotros mismos darnos a nosotros mismos una descarga tocando una perilla metálica de puerta, después de frotar los pies sobre el tapete.
Los conductores de camiones que transportan gasolina deben precaverse contra la electricidad estática. Se habrá visto que estos camiones llevan tiras metálicas y cadenas colgadas hasta el suelo en la parte superior. Estas tiras son dispositivos de seguridad que llevan a tierra las chispas de electricidad estática que pudieran producirse por la fricción de las ruedas de los camión o por el sacudimiento de la gasolina del tanque. Si las chispas no escaparan a tierra por la tira, podrían llegar a inflamar los vapores de gasolina y se produciría una explosión.

TALLERES DE PRODUCTOS PIROTECNICOS COMO INDUSTRIA DE RIESGO

En los talleres pirotécnicos se fabrican, procesan, manipulan, transportan y almacenan los productos conocidos por artefactos y pirotécnicos.

Las reglamentaciones de Explosivos Internacionales definen los artificios pirotécnicos como artefactos cargados de mezclas explosivas, generalmente deflagrantes, que se destinan con fines recreativos, de simulación, aviso, etc.

Requieren unas medidas de seguridad especialmente orientadas a la prevención de los riesgos de incendio y explosión.

Pero estos riesgos son conocidos, y no deben aceptar los accidentes como tributo obligado al trabajo con estas sustancias peligrosas; sino tener presente siempre las causas ya mencionadas, de Actos Inseguros y Condiciones Peligrosas, que pueden producir accidentes y de esta forma poder prevenirlos.

De una manera muy clara, una empresa pirotécnica explicaba a sus empleados, como el riesgo de los explosivos que manejaban, era como el principio de una carretera de montaña para el conductor que fuera por ella, que siempre e acompañaban en su recorrido, pero no tenía porque sufrir un accidente si llevaba un coche bien revisado, y cumpliera con las normas de seguridad.

Altas normas de diseño, construcción, operación, mantenimiento e inspección son esenciales para las instalaciones que fabrican productos pirotécnicos. Después del cumplimiento de éstas, las posibilidades de accidentes por explosión serán pequeñas.

Sin embargo, a lo largo del tiempo las instalaciones envejecen. La complacencia del personal puede conducir a prácticas de trabajo no deseable, ya que la amenaza de explosión se desvanece con el tiempo, y por tanto la probabilidad de accidentes se agudiza. Estas ideas forman la base de desafío para mantener unas altas normas de prácticas de operación, inspecciones y mantenimiento, esenciales en la prevención de pérdidas.

RIESGOS DE LOS TALLERES DE PIROTECNIA

(Condiciones peligrosas)

- **SUS MATERIAS PRIMAS SON PELIGROSAS**

Oxidantes-explosivas-inflamables-tóxicas...

LOS PRODUCTOS FABRICADOS ESENCIALMENTE SON EXPLOSIVOS

PRODUCTOS INTERMEDIOS

Pólvora negra, mezclas pirotécnicas, color y fulminante, estopines, etc...

PRODUCTOS TERMINADOS (Artificios pirotécnicos).

Cohetes voladores, cohetes borrachos, carcasas, tracas, etc.

Algunos Materiales peligrosos utilizados en la fabricación de pirotécnicos y sus consecuencias en la salud:

Material	Características	Efecto o enfermedad	Protección
Nitratos	Rápida Ignición	Cianosis anemia	Almacenarlos en materiales frescos y ventilados

Aluminio (polvo)	Ignición Rápida	Aluminosis o fibrosis pulmonar masiva	Mascarillas con filtro (respiratorio)
Carbón Vegetal (polvo)	Fácil combustión	Daño pulmonar	Mascarilla respiratoria
Carbonato de Estroncio	Poderoso agente oxidante	Peligroso de incendio y explotación	Almacenar en lugar fresco y ventilado. Aislarlo de cualquier punto de ignición
Clorato de Barita	Fácil combustión	Peligro de incendio y explosión alta toxicidad al ingerirlo. Produce contracciones musculares y arritmias cardiacas.	Usar guantes de protección y mascarillas. Lavarse bien después de manipularlo
Ácido pícrico	Fácil combustión	Toxico al contacto inhalación o ingestión. Produce gastroenteritis hepatitis, nefritis, lesiones oculares y muerte	Usar guantes, mascarillas y aseo después de manipularlo
Azufre	Altamente incendiario	Afecciones bronco pulmonares y conjuntivitis	Usar mascarillas
Clorato de Estroncio	Altamente incendiario	Se deposita en los huesos y produce formaciones malignas en estos. Ataca los órganos hematopoyéticos	Almacenarlos en lugares ventilados frescos y aislados. Usar guantes y mascarillas

- **-LAS MAQUINAS DE PROCESO TIENEN SU RIESGO.**

Se emplean máquinas, donde se muelen y mezclas las materias primas y máquinas para prensar pastillas, hacer espoletas, cargar motores, fabricar bolas de color, etc. Estas operaciones son delicadas y peligrosas.

- **EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y TRANSPORTE DE TODOS LOS PRODUCTOS SON DELICADOS.**

COMO ACTUAR EN EL TALLER ANTE SITUACIONES DE RIESGO

Sobre las situaciones de riesgos se debe actuar con normas de seguridad, donde se nos indica como debemos de actuar, como debemos de protegernos, **NOS RECUERDAN LO QUE DEBEMOS HACER.**

La mayoría de las personas son lo suficientemente listas, para realizar el trabajo bien la mayor parte del tiempo, pero todos tenemos momentos en que no estamos pendientes de lo que hacemos; nos distraemos.

LAS NORMAS son como la barrera que nos impide el paso a una máquina en proceso peligroso; que nos advierte que no debemos pasar si lo vamos hacer distraídamente.

LAS NORMAS son los resguardos, las protecciones que nos defienden de nuestras actividades frente a los riesgos.

Este es el motivo por el cual deberán de existir en todos los puestos de trabajo carteles e **INSTRUCCIONES**, para recordarnos constantemente algo que no debemos olvidar.

ELEMENTOS PERSONALES DE PROTECCION QUE DEBEN EXISTIR EN TODO EL TALLER DE PIROTECNIA.

Para los riesgos existentes en los talleres de pirotecnia como pueden ser:

- Incendios
- Gases tóxicos
- Corrientes estáticas
- Polvos ambientales
- Materias nocivas
- Ruidos, etc.

Es necesario usar siempre los elementos de protección que los reglamentos de trabajo y normas de seguridad establecen para el personal de los talleres.

ROPA DE TRABAJO

Los trajes, batas, camisas y delantales empleados deben ser tejidos de algodón o lana, tratados de preferencia con preparados químicos que les hagan ignífugos y antiestáticos. Por lo tanto es obligado su empleo en las zonas peligrosas, que pueden originar incendios, ya que las lesiones serian mas graves en caso de no cumplirlo por la frecuencia en que se hayan impregnado de polvos oxidantes o combustibles durante el trabajo.

Las chaquetas de los trajes, camisas y pantalones, no llevarán bolsillos para impedir que accidentalmente puedan caer objetos (gafas, bolígrafos, llaves, etc.) en las operaciones que se realizan.

- Los trajes, batas, camisas y delantales no deben sacarse del taller, para lavarlos, pues personas que desconozcan el riesgo de estar impregnados, pueden provocar su inflamación.
- Toda la ropa debe lavarse siguiendo las indicaciones del fabricante si es especial para éste uso, o bien bajo las indicaciones del responsable del taller.
- Las ropas deben de cepillarse (incluso cambiarse si están muy manchados de polvo), para quitar el polvo, antes de salir de las zonas de descanso (comedor, vestuario, etc.).
- La ropa interior y calcetines, deben ser de algodón pues las de fibra pueden cargarse al andar con cargas estáticas.
- Debe emplearse a la ropa ignífuga en los talleres de zonas de riesgo de fuego o explosión.

En el resto de operaciones puede emplearse ropa de trabajo normal.

CALZADO

Las precauciones a tomar como medidas de seguridad son:

- Revisar las suelas de los zapatos para asegurarse de que están limpias de cuerpos extraños (barros, arenillas, clavos, etc.)
- Emplear este calzado si lo indica la INSTRUCCIÓN DE TRABAJO
- El calzado con suela conductora, blanda y antideslizante, combinado con la utilización de suelos asimismo, conductores en las zonas donde se manejan sustancias peligrosas, (polvos, gases, o vapores inflamables o explosivos), son los medios mas seguros para evitar la acumulación de cargas estáticas sobre las personas, que un momento dado podrán generar chispas.

Los suelos conductores más comunes son;

- Cementos antichispas
- Oxicloruro de magnesio
- Losetas de asfalto
- Suelos de plomos
- Placas de goma conductora
- La electricidad estática se genera por frotamiento o por puesta en contacto y separación de dos sustancias o materiales, o como consecuencia del movimiento de personas u objetos.

- Las personas se pueden cargar electrostáticamente debido al roce de ciertos materiales o a la influencia de ciertos campos magnéticos.
- Las personas al andar, (por el roce de las ropas) pueden cargarse electrostáticamente.
- Después de las manos son los pies los que han sufrido mas accidentes, de las partes del cuerpo humano (El 16.5 º/º de los accidentes con baja y el 12 º/º de los accidentes graves).

LA PROTECCION CON CALZADO DE SEGURIDAD EVITA ESTOS ACCIDENTES Y DEBE SER ADECUADO A LOS RIESGOS EN EL TRABAJO.

APLASTAMIENTO, ATRAPAMIENTO Y PINCHAZOS
(punteras y plantillas metálicas)
SALPICADURAS DE PRODUCTOS QUIMICOS
(calzado vulcanizado)
RIESGOS DE EXPLOSION
(Calzado de seguridad, sin clavos ni piezas de hierro o acero)
RIESGOS ELECTRICOS
(calzado conductor)
RIESGOS POR CORRIENTES ELECTROSTATICAS
(Calzado aislante e ignífugo)
VARIOS RIESGOS
(calzados combinados)

MASCARILLAS

Deben de emplearse mascarillas anti-polvo para prevenir enfermedades por su ingestión, en aquellos lugares donde exista ambiente de polvo, y cuando se manipulen productos tóxicos y nocivos para la salud.

- La mascarilla debe ajustarse bien, pues es frecuente su mala colocación.
- Debe usarse en la fabricación de pólvora negra, color, máquinas de llenado de polvo, carga normal de cohete, manipulación de materias nocivas.

GAFAS DE SEGURIDAD

Estas gafas están fabricadas con cristales inastillables, y sirven de protección de las posibles proyecciones o salpicaduras; son obligadas en:

- La fabricación de color
- La fabricación de pólvora
- En el llenado de polvos

No en todas operaciones

GUANTES

- Serán antiestáticos, en las fabricaciones de color y pólvora
- Otro tipo de guantes se emplearán para la protección de golpes, corte, etc.

CINTURONES ANTILUMBALGIAS

- Cuando se manejen cargas pesadas es recomendado su uso

EN TODOS LOS TALLERES, LOS OPERARIOS DEBEN DE SENTIR LOS SIGUIENTES PRINCIPIOS BASICOS:

- La seguridad es cosa de todos
- Cumplir todas las normas de seguridad, tanto las escritas, como las verbales.

- Disciplina y responsabilidad en el puesto de trabajo.
- Comunicar a su superior jerárquico todo acto y/o condición de peligro
- Las personas son el elemento mas importante del esfuerzo en seguridad.

INFORMACION SOBRE SEGURIDAD

EJEMPLO DE REGLAMENTO INTERIOR

Las normas que deben figurar como mínimo son:

- La obligación por parte de todos los empleados de cumplir con estas disposiciones y con los procedimientos específicos del taller pirotécnico.
- La prohibición de fumar y de llevar cualquier articulo de fumador, dentro del recinto del taller.
- La prohibición de introducir en el recinto del taller bebidas alcohólicas u otras sustancias que sean susceptibles de afectar negativamente a la seguridad.
- La prohibición de sacar del taller elementos o utensilios de trabajo, así como materias o producto explosivo.
- La prohibición de desplazarse sin autorización a otra zona y/o puesto de trabajo distinto al que corresponda trabajar.
- La prohibición de entregarse a juegos o diversiones dentro del taller, salvo en aquellos lugares expresamente autorizados.
- La obligación de usar durante el trabajo, el calzado, vestido y medios de protección individual adecuados, los cuales facilitará la Dirección del taller pirotécnico.
- La obligación de seguir escrupulosamente las instrucciones de trabajo y las consignas de seguridad, para cada puesto de trabajo.
- La prohibición de introducir en el recinto del taller radio receptores u otros aparatos que sean susceptibles de constituir una fuente de ignición.
- La obligación de mantener el puesto de trabajo en orden y estado de limpieza adecuado. La limpieza, debe hacerse como mínimo a la finalización de la jornada de trabajo.
- La obligación de cerrar adecuadamente las puertas y ventanas del recinto del trabajo, una vez finalice la actividad laboral. Cuando haya que ausentarse temporalmente del puesto de trabajo, hay que dejarlo en condiciones de seguridad.
- La obligación de tener siempre despejados todos los accesos a los recintos de trabajo con el propósito de permitir la salida rápida del recinto de trabajo en caso de una emergencia.
- La obligación de mantener el orden adecuado en la entrada y en la salida de las zonas y/o recintos de trabajo, así como durante la estancia en las mismas, permaneciendo solo el tiempo necesario.
- La obligación de comunicar cualquier anomalía que observe en las personas, materiales, equipos y locales al mando inmediatamente superior, y en su ausencia, a la Dirección del Taller.
- La obligación de evitar acciones que den lugar a situaciones peligrosas, como aumentos de temperatura, rozamientos o choques sobre material inflamable o explosivo, o sobre los contenedores de estos materiales. Cuando haya de hacer alguna operación que comporte alguno de estos riesgos, deberá hacerse de acuerdo con las normas especificas establecidas al efecto.
- La obligación, en caso de emergencia, de prestar los primeros auxilios al personal que lo necesite, encadenado dicha situación con los medios necesarios para el traslado a un centro sanitario con la máxima urgencia, si ello fuera necesario.
- La obligación de conocer y de poner en práctica, cuando ello sea necesario, las medidas especificas dispuestas por la Dirección del taller en caso de incendio, explosión ingestión de sustancias nocivas,

tormentas, fallos o averías eléctricas, o cualquier otro incidente o accidente susceptible de entrañar o aumentar el grado de peligrosidad.

- La prohibición de circular o estacionar vehículos en el interior del recinto del taller, que no sean autorizados expresamente para el transporte interior. En el caso de que la Dirección del Taller permita el acceso de vehículos particulares, hay que atenerse a las normas establecidas al efecto.
- La obligación de prestar máxima atención y cumplir con la señalización establecida en todo taller de pirotécnia.

DOCUMENTOS ESPECIFICOS DE SEGURIDAD

En cada lugar de trabajo deberá estar expuesto en un lugar bien visible. Lo siguiente.

A) INSTRUCCIONES DE TRABAJO

Deben existir para cada uno de los puestos de trabajo del taller de pirotécnia.

Estas instrucciones de trabajo son normas que describen paso a paso las operaciones elementales, indicando en cada una de estas, los riesgos que hay, y las medidas de seguridad previstas.

En las hojas siguientes podemos ver un ejemplo práctico de instrucciones de trabajo que servirá para ilustrarlo.

B) CONSIGNAS DE SEGURIDAD

Son fichas o carteles que de una manera muy clara y sencilla indican las obligaciones, prohibiciones y advertencias, que hay que observar mientras se permanezca en el puesto de trabajo, mismas que deberán estar en la entrada del local e indicarán:

1. El Nº de personas necesarias para el proceso y/o visitas
2. La cantidad máxima de compuestos pirotécnicos permitidos en kilos o libras
3. Normas de limpieza y energía.

C) ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD

Muchas de las materias primas que se emplean son peligrosas. Las especificaciones de Seguridad irán colocadas en los puestos de trabajo. En ellas se indicará con claridad, las prendas de protección personal a utilizar, sistema de actuación de emergencia, y otros datos importantes como la incompatibilidad con otras sustancias.

OTROS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD

- Instrucciones de adiestramiento al personal
- Instrucciones de limpieza, mantenimiento, y conservación.
- Instrucciones de almacenamiento.
- Instrucciones de manipulación, carga y descarga de los productos pirotécnicos para su transporte.
- Normas para el mantenimiento de las máquinas, útiles y herramientas del taller
- Normas en caso de accidentes personales
- Normas en caso de emergencias
- Reportes de incidencias
- Instrucciones para el tratamiento de residuos

MEDIDAS DE PREVENCION A TENER EN CUENTA DURANTE EL TRABAJO.

LOCALES DE TRABAJO

1. ANTES DE COMENZAR EL TRABAJO

- Comprobar si las defensas de las máquinas funcionan correctamente
- Comprobar si tiene las prendas de protección, si son las adecuadas para realizar el trabajo
- Comprobar la no-existencia de elementos extraños en la máquina, utillaje, herramental, etc.
- Comprobar que si dispone de las herramientas adecuadas
- Comprobar la conexión de los elementos de toma tierra (si se dispone de ellos)
- Revisar las suelas de su calzado para asegurarse de la ausencia de cuerpos extraños
- Comprobar si el trabajo que va a comenzar no ofrece dudas para su correcta ejecución.
- Comprobar que el puesto de trabajo reúna las condiciones de limpieza y orden necesaria.

2. DURANTE EL TRABAJO.

- No introducir mas del material necesario para la operación que se realice, no sobrepasando nunca la cantidad permitida.
- No alterar los procesos
- Parar la máquina si se observa algún ruido extraño
- Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo
- Recoger las sustancias explosivas si se han vertido, empleando los sistemas indicados en las instrucciones de trabajo.
- Retirar los residuos explosivos en los contenedores especiales para ello.
- Los residuos no explosivos se depositan en otros contenedores. No mezclarlos con los explosivos.
- Si no está de acuerdo con las instrucciones, o si cree que en otro método el trabajo sería mejor y mas seguro, comunicarlo a su encargado. Toda práctica o Instrucción se puede mejorar, pero hasta no modificarla, se debe de seguir con las instrucciones que se indican.

3. AL FINALIZAR EL TRABAJO

- Se debe proceder a la limpieza y retirada de residuos
- Se retirará el explosivo sobrante
- Se ordenará y cerrará el edificio.

ANEXO 13: HOJAS DE VERIFICACIÓN UTILIZADAS POR LA OIT.

Oficina Internacional del Trabajo
Programa Internacional para la Erradicación del Trabajo Infantil

TRABAJO INFANTIL EN COHETERÍAS, EL SALVADOR
HOJA DE VERIFICACIÓN PARA TALLERES PIROTÉCNICOS

Ficha No.	
Código del encuestador	
Fecha de entrevista	___ / ____ / _____
Municipio	
Taller	

PERSONAS QUE TRABAJAN EN EL TALLER					
ID	**Nombre del trabajador**	**Edad**	**No. de miembros en la familia**	**No. de menores de 18 años**	**Dirección**
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

PERSONAS QUE TRABAJAN FUERA DEL TALLER		
ID	**Nombre y/o apellidos del trabajador**	**Dirección**
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
8		
9		
10		
11		
12		

Comité Interinstitucional de Monitoreo de Trabajo Infantil Pirotécnico

Formulario para Visitas Familiares

Fecha	___ /___ / _____	Municipio		Comunidad	

I. Datos de la familia.								
ID	201. Dirección	201. Familia a. Apellidos de familia b. Encargado c. Rol	202. ¿Número de miembros? a. Mayores b. 12 a 17 años c: Menores de 12	203. ¿Algún miembro trabaja actualmente en la elaboración de cohetes? 1. Si 2. No → pase a 206	204. ¿Le ayudan los menores? a. 1. Si 2. No → pase a 206 b. Jornada	205. Tiempo que le ayudan. a. Prom. de horas sems. b. Días c. Época del año	206. ¿Cuántos menores estudian actualmente?	207. Observaciones
1		a.	a.		a.	a.		
		b.	b.		b.	b.		
		c.	c.			c.		
2		a.	a.		a.	a.		
		b.	b.		b.	b.		
		c.	c.			c.		
3		a.	a.		a.	a.		
		b.	b.		b.	b.		
		c.	c.			c.		
4		a.	a.		a.	a.		

		b.	**b.**			**b.**		
					b.			
		c.	**c.**			**c.**		

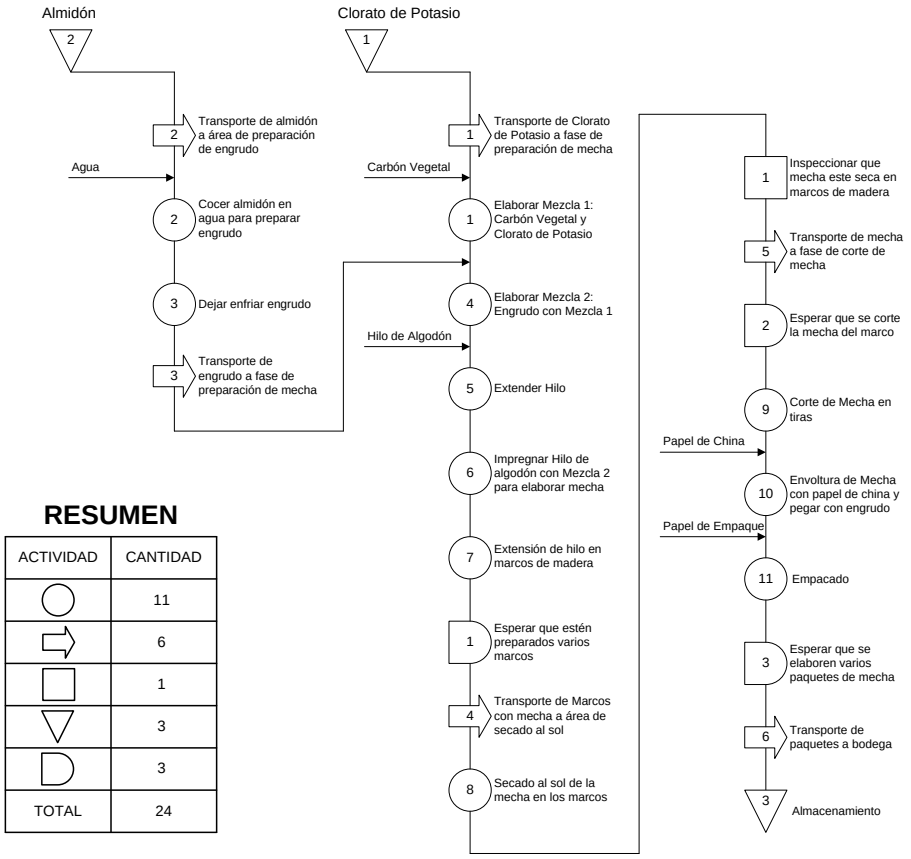
I. Datos de la familia.								
ID	**201.** **Dirección**	**201.** **Familia** **a.** Apellidos de familia **b.** Encargado **c.** Rol	**202.** **¿Número de miembros?** **a.** Mayores **b.** 12 a 17 años c: Menores de 12	**203.** **¿Algún miembro trabaja actualmente en la elaboración de cohetes?** 1. Si 2. No → **pase a 206**	**204.** **¿Le ayudan los menores?** **a.** 1. Si 2. No → **pase a 206** **b.** Jornada	**205.** **Tiempo que le ayudan.** **a.** Prom. de horas sems. **b.** Días **c.** Época del año	**206.** **¿Cuántos menores estudian actualmente?**	**207.** **Observaciones**
5		**a.**	**a.**		**a.**	**a.**		
		b.	**b.**			**b.**		
		c.	**c.**		**b.**	**c.**		
6		**a.**	**a.**		**a.**	**a.**		
		b.	**b.**			**b.**		
		c.	**c.**		**b.**	**c.**		
7		**a.**	**a.**		**a.**	**a.**		
		b.	**b.**			**b.**		
		c.	**c.**		**b.**	**c.**		
8		**a.**	**a.**		**a.**	**a.**		
		b.	**b.**			**b.**		
		c.	**c.**		**b.**	**c.**		
9		**a.**	**a.**		**a.**	**a.**		
		b.	**b.**			**b.**		
		c.	**c.**		**b.**	**c.**		

10		a.	a.		a.	a.		
		b.	b.		b.	b.		
		c.	c.			c.		

Responsable de completar el formulario _____ f. _____

ANEXO 14: CURSOGRAMAS ANALITICOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE MECHA



RESUMEN

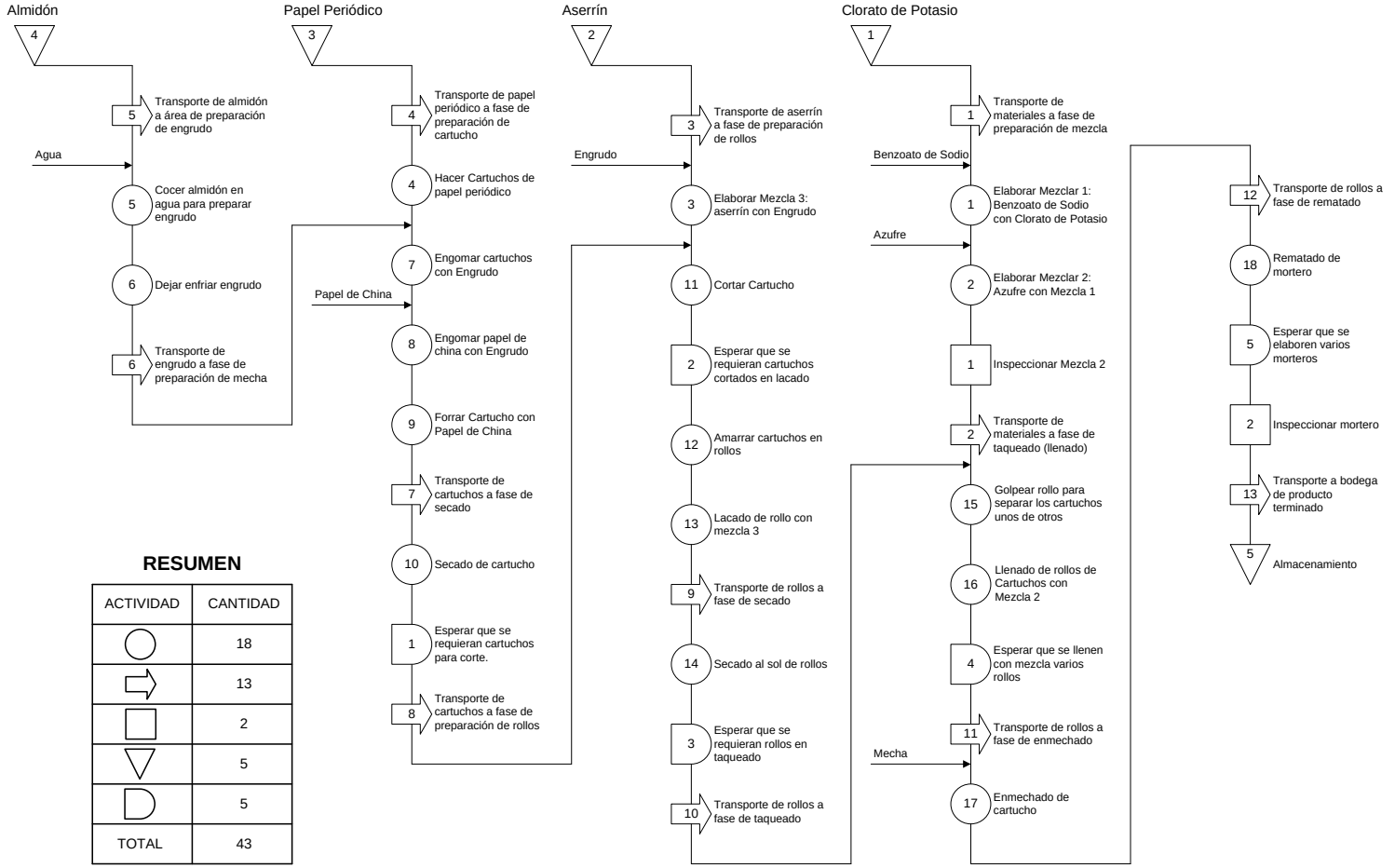
ACTIVIDAD	CANTIDAD
○	11
⇨	6
□	1
▽	3
D	3
TOTAL	24

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA LA FABRICACIÓN DE MECHA

HOJA 1 DE 1	**RESUMEN**					
Proceso: Fabricación de Mecha	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	11	6	1	3	6
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 30-06-08	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciónes
1	Almacenamiento en bodega de Clorato de Potasio				
2	Transporte de Clorato de Potasio a fase de preparación de mecha				
3	Elaborar Mezcla 1: Carbón Vegetal y Clorato de Potasio				En Depósito plástico, con paleta de madera
4	Almacenamiento en bodega de Almidón				
5	Transporte de almidón a área de preparación de engrudo				
6	Cocer almidón en agua para preparar engrudo				Cocer utilizando cocina a gas
7	Dejar enfriar engrudo				
8	Transporte de engrudo a fase de preparación de mecha				
9	Elaborar Mezcla 2: Engrudo con Mezcla 1				Engrudo hecho a base de almidón y agua
10	Extender Hilo de algodón				
11	Impregnar Hilo de algodón con Mezcla 2 para elaborar mecha				En forma manual
12	Extensión de hilo en marcos de madera				
13	Esperar que estén preparados varios marcos				
14	Transporte de Marcos con mecha a área de secado al sol				
15	Secado al sol de la mecha en los marcos				
16	Inspección de mecha en marcos de madera				
17	Transporte de mecha a fase de corte de mecha				
18	Esperar que se corte la mecha del marco				
19	Corte de mecha en tiras grandes				Manualmente tijeras
20	Envoltura de Mecha con papel de china				Pegando con Engrudo
21	Empacado de tiras de Mecha				Utilizando papel de Empaque
22	Esperar que se elaboren varios paquetes de mecha				
23	Transporte de paquetes a bodega				
24	Almacenamiento				

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE MORTEROS



RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD
○	18
⇨	13
□	2
▽	5
D	5
TOTAL	43

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA LA FABRICACIÓN DE MORTERO

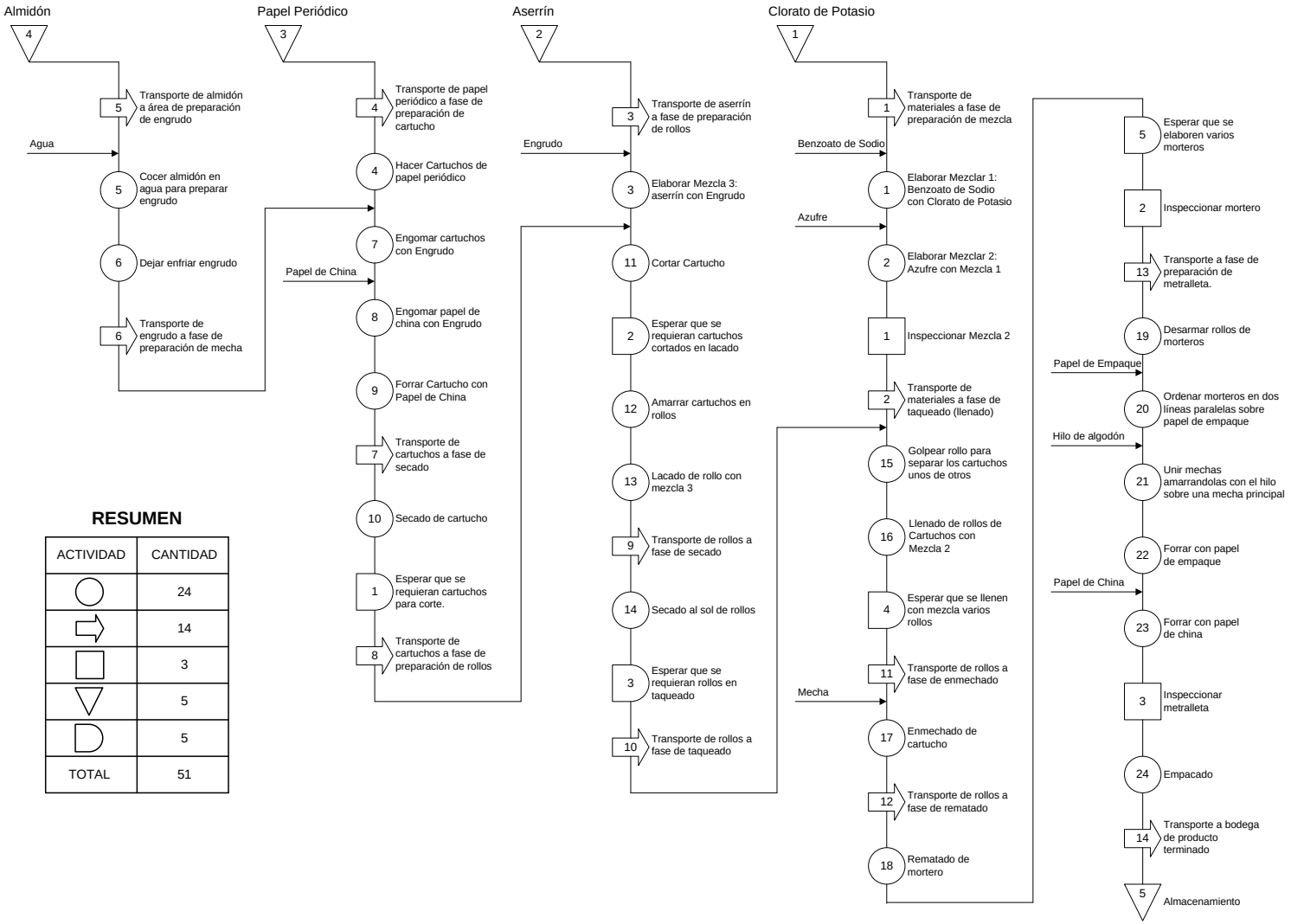
HOJA 1 DE 2	**RESUMEN**					
Proceso: Fabricación de Mortero	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	18	13	2	5	5
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 30-06-08	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciones
1	Almacenamiento en bodega de clorato de potasio			▽	
2	Transporte de materiales a fase de preparación de mezcla			⇨	
3	Elaborar Mezclar 1: Benzoato de Soda con Clorato de Potasio			○	En Depósito plástico, con paleta de madera
4	Elaborar Mezclar 2: Azufre con Mezcla 1			○	
5	Inspeccionar Mezcla 2			□	
6	Transporte de materiales a fase de taqueado (llenado)			⇨	
7	Almacenamiento en bodega de aserrín			▽	
8	Transporte de aserrín a fase de preparación de rollos			⇨	
9	Elaborar Mezcla 3: aserrín con Engrudo			○	
10	Almacenamiento en bodega de papel periódico			▽	
11	Transporte de papel periódico a fase de preparación de cartucho			⇨	
12	Hacer Cartuchos de papel periódico			○	
13	Almacenamiento en bodega de almidón			▽	
14	Transporte de almidón a área de preparación de engrudo			⇨	
15	Cocer almidón en agua para preparar engrudo			○	
16	Dejar enfriar engrudo			○	
17	Transporte de engrudo a fase de preparación de mecha			⇨	
18	Engomar cartuchos con Engrudo			○	
19	Engomar papel de china con Engrudo			○	
20	Forrar Cartucho con Papel de China			○	
21	Transporte de cartuchos a fase de secado			⇨	
22	Secado de cartucho			○	
23	Esperar que se requieran cartuchos para corte.			D	
24	Transporte de cartuchos a fase de preparación de rollos			⇨	
25	Cortar Cartucho			○	Usando cortador manual tipo guillotina
26	Esperar que se requieran cartuchos cortados en lacado			D	

HOJA 2 DE 2	RESUMEN					
Proceso: Fabricación de Mortero	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	18	13	2	5	5
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 30-06-08	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciones
27	Amarrar cartuchos en rollos				
28	Lacado de rollo con mezcla 3				Lacar el rollo solo en parte inferior
29	Transporte de rollos a fase de secado				
30	Secado al sol de rollos				
31	Esperar que se requieran rollos en taqueado				
32	Transporte de rollos a fase de taqueado				
33	Golpear rollo para separar los cartuchos unos de otros				Sino se golpean los rollos quedan pegados por el aserrín
34	Llenado de rollos de Cartuchos con Mezcla 2				
35	Esperar que se llenen con mezcla varios rollos				
36	Transporte de rollos a fase de enmechado				
37	Enmechado de cartucho				
38	Transporte de rollos a fase de rematado				
39	Rematado de mortero				Usando Rematador y porra
40	Esperar que se elaboren varios morteros				
41	Inspeccionar mortero				
42	Transporte a bodega de producto terminado				
43	Almacenamiento				
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE METRALLETA



RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD
○	24
⇨	14
□	3
▽	5
D	5
TOTAL	51

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA LA FABRICACIÓN DE METRALLETA

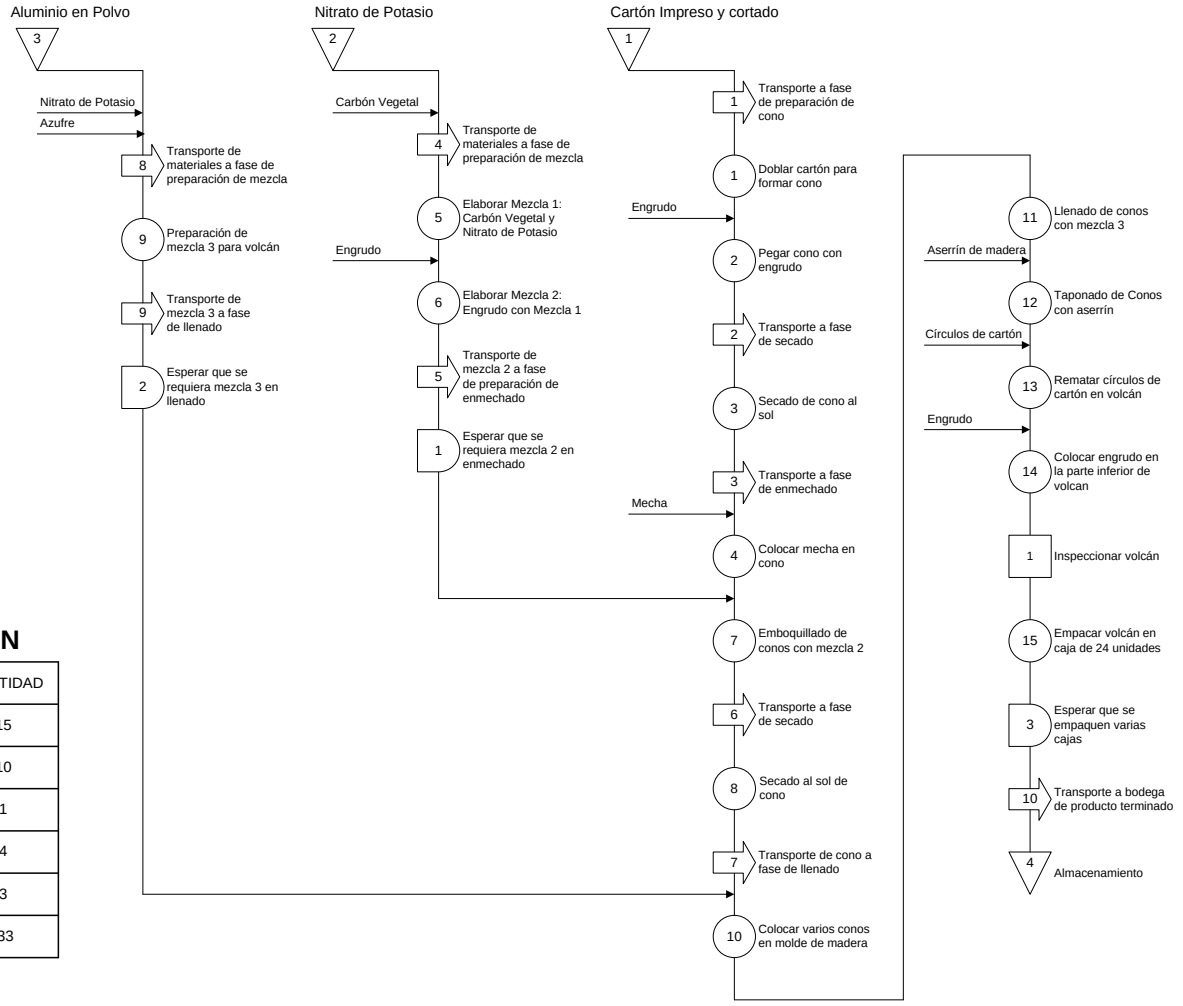
HOJA 1 DE 2	**RESUMEN**					
Proceso: Fabricación de Metralleta	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	24	14	3	5	5
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 30-06-08	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciones
1	Almacenamiento en bodega de clorato de potasio			○ ⇨ □ D ▽	
2	Transporte de materiales a fase de preparación de mezcla			○ ⇨ □ D ▽	
3	Elaborar Mezclar 1: Benzoato de Soda con Clorato de Potasio			○ ⇨ □ D ▽	En Depósito plástico, con paleta de madera
4	Elaborar Mezclar 2: Azufre con Mezcla 1			○ ⇨ □ D ▽	
5	Inspeccionar Mezcla 2			○ ⇨ □ D ▽	
6	Transporte de materiales a fase de taqueado (llenado)			○ ⇨ □ D ▽	
7	Almacenamiento en bodega de aserrín			○ ⇨ □ D ▽	
8	Transporte de aserrín a fase de preparación de rollos			○ ⇨ □ D ▽	
9	Elaborar Mezcla 3: aserrín con Engrudo			○ ⇨ □ D ▽	
10	Almacenamiento en bodega de papel periódico			○ ⇨ □ D ▽	
11	Transporte de papel periódico a fase de preparación de cartucho			○ ⇨ □ D ▽	
12	Hacer Cartuchos de papel periódico			○ ⇨ □ D ▽	
13	Almacenamiento en bodega de almidón			○ ⇨ □ D ▽	
14	Transporte de almidón a área de preparación de engrudo			○ ⇨ □ D ▽	
15	Cocer almidón en agua para preparar engrudo			○ ⇨ □ D ▽	
16	Dejar enfriar engrudo			○ ⇨ □ D ▽	
17	Transporte de engrudo a fase de preparación de mecha			○ ⇨ □ D ▽	
18	Engomar cartuchos con Engrudo			○ ⇨ □ D ▽	
19	Engomar papel de china con Engrudo			○ ⇨ □ D ▽	
20	Forrar Cartucho con Papel de China			○ ⇨ □ D ▽	
21	Transporte de cartuchos a fase de secado			○ ⇨ □ D ▽	
22	Secado de cartucho			○ ⇨ □ D ▽	
23	Esperar que se requieran cartuchos para corte.			○ ⇨ □ D ▽	
24	Transporte de cartuchos a fase de preparación de rollos			○ ⇨ □ D ▽	
25	Cortar Cartucho			○ ⇨ □ D ▽	Usando cortador manual tipo guillotina
26	Esperar que se requieran cartuchos cortados en lacado			○ ⇨ □ D ▽	

HOJA 2 DE 2	RESUMEN					
Proceso: Fabricación de Metralleta	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	24	14	3	5	5
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 30-06-08	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciones
27	Amarrar cartuchos en rollos				
28	Lacado de rollo con mezcla 3				Lacar el rollo solo en parte inferior
29	Transporte de rollos a fase de secado				
30	Secado al sol de rollos				
31	Esperar que se requieran rollos en taqueado				
32	Transporte de rollos a fase de taqueado				
33	Golpear rollo para separar los cartuchos unos de otros				Sino se golpean los rollos quedan pegados por el aserrín
34	Llenado de rollos de Cartuchos con Mezcla 2				
35	Esperar que se llenen con mezcla varios rollos				
36	Transporte de rollos a fase de enmechado				
37	Enmechado de cartucho				
38	Transporte de rollos a fase de rematado				
39	Rematado de mortero				Usando Rematador y porra
40	Esperar que se elaboren varios morteros				
41	Inspeccionar mortero				
42	Transporte a fase de preparación de metralleta.				
43	Desarmar rollos de morteros				
44	Ordenar morteros en dos líneas paralelas sobre papel de empaque				
45	Unir mechas amarrandolas con el hilo sobre una mecha principal				
46	Forrar con papel de empaque				
47	Forrar con papel de china				
48	Inspeccionar metralleta				
49	Empacado				
50	Transporte a bodega de producto terminado				
51	Almacenamiento				
52					

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE VOLCANCITO



RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD
○	15
⇨	10
□	1
▽	4
D	3
TOTAL	33

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA LA FABRICACIÓN DE VOLCANCITO

HOJA 1 DE 2	**RESUMEN**					
Proceso: Fabricación de Volcancito	**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz	**Cantidad Total**	15	10	1	3	4
Revisado por:	**Distancia Total:**					
Fecha: 30-06-08	**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciónes
1	Cartón en bodega			▽	Cartón se compra cortado e impreso con logo de empresa
2	Transporte a fase de preparación de cono			⇨	
3	Doblar cartón para formar cono			○	Puede hacerse de forma manual o con maquinaria con molde especial
4	Pegar cono con engrudo			○	
5	Transporte a fase de secado			⇨	
6	Secado de cono al sol			○	
7	Transporte a fase de enmechado			⇨	
8	Colocar mecha en cono			○	
9	Nitrato de Potasio en bodega			▽	Se recomienda usar Nitrato de Potasio en vez de Clorato de P.
10	Transporte de materiales a fase de preparación de mezcla			⇨	
11	Elaborar Mezcla 1: Carbón Vegetal y Nitrato de Potasio			○	
12	Elaborar Mezcla 2: Engrudo con Mezcla 1			○	
13	Transporte de mezcla 2 a fase de preparación de enmechado			⇨	
14	Esperar que se requiera mezcla 2 en enmechado			D	
15	Emboquillado de conos con mezcla 2			○	
16	Transporte a fase de secado			⇨	
17	Secado al sol de cono			○	
18	Transporte de cono a fase de llenado			⇨	
19	Aluminio en polvo en bodega			▽	
20	Transporte de materiales a fase de preparación de mezcla			⇨	
21	Preparación de mezcla 3 para volcán			○	Usar Aluminio en polvo, Nitrato de Potasio y Azufre
22	Transporte de mezcla 3 a fase de llenado			⇨	
23	Esperar que se requiera mezcla 3 en llenado			D	
24	Colocar varios conos en molde de madera			○	
25	Llenado de conos con mezcla 3			○	
26	Taponado de Conos con aserrín			○	

HOJA 2 DE 2				RESUMEN					
Proceso: Fabricación de Volcancito				**Actividad**	○	⇨	□	D	▽
Elaborado por: Argueta-Juárez-Paz				**Cantidad Total**	15	10	1	3	4
Revisado por:				**Distancia Total:**					
Fecha: 30-06-08				**Tiempo Total (hrs):**					

No	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo	Observaciónes
27	Rematar círculos de cartón en volcán				Usar mazo y cincel de madera
28	Colocar engrudo en la parte inferior de volcan				
29	Inspeccionar volcán				
30	Empacar volcán en caja de 24 unidades				
31	Esperar que se empaquen varias cajas				
32	Transporte a bodega de producto terminado				
33	Almacenamiento				
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					

ANEXO 15: ESQUEMA DE PREPARACIÓN DE METRALLETA

1. Preparación de Mecha

4. Amarre de carrizos en rollos

2. Elaboración de Carrizos

5. Taponado con aserrín de rollos

3. Corte de Carrizos

6. Preparación de Mezcla Explosiva

7. Llenado de candelas en rollos con pólvora

10. Unión de Morteros

8. Enmechado

11. Forrado

9. Rematado

12. Empacado

ANEXO 16: PROCESO DE FABRICACIÓN DEL COHETE DE VARA

1. Corte de tubo de PVC

2. Preparar mezcla de pólvora de impulso con Carbón molido y Salitre (debe estar húmeda).

3. Taponar tubo con mezcla de pólvora de impulso por medio de rematado constante.

4. Realizar agujero en pólvora que esta adentro del tubo.

5. Secado al sol de tubo con pólvora.

6. Colocar mecha en agujero de pólvora dentro del tubo y ajustar con papel glacín y engrudo a fin de formar “carrizo”.

7. Preparar mezcla explosiva con Clorato de potasio, Azufre y Carbón molido.

8. Hacer bolsas pequeñas de periódico conteniendo mezcla explosiva.

9. Empapar pita de mezcal con brea cliente y enrollar fuertemente alrededor de bolsa de periódico con mezcla explosiva hasta formar el “trueno”.

10. Secado de trueno al aire.

11. Hacer agujero en extremo superior del trueno con punzón.

12. Rellenar agujero de dos truenos, uno se compacta firmemente (trueno apretado)y otro se deja flojo (trueno flojo).

13. Embadurnar ambos truenos (flojo y apretado) en el contorno del agujero con pólvora de impulso.

14. Con papel de empaque formar una bolsa donde se coloca un trueno flojo y un trueno apretado, y dejar uno de los extremos de la bolsa destapada.

15. Coger una bolsa de papel de empaque con ambos truenos, introducir un carrizo de tubo dejando al descubierto uno de los extremos donde tiene la mecha, y por último amarrar la bolsa a fin de que no se suelte.

16. Atar con alambre de amarre la bolsa conteniendo los truenos y el carrizo a una vara de castilla.

ANEXO 17: CONOCIMIENTOS BASICOS DE QUÍMICA PARA PIROTÉCNIA

COMBUSTIÓN: Es la reacción química entre un combustible y el oxígeno; por ejemplo la quema del papel, carbón, alcohol, gasolina, madera, etc.

El oxígeno que se utiliza para dicha combustión generalmente proviene del aire.

La composición del aire es aproximadamente igual al:

- 78% de Nitrógeno
- 21 % de Oxígeno de otros gases

Nótese que la combustión entre carbón y aire es más lenta que cuando se quema papel, madera o solvente y comburente y va siendo más rápida en función del tipo combustible y comburente.

Para poder comprender los conocimientos básicos de pirotecnia se deben entender los conceptos básicos combustión, por ejemplo:

EXPLOSIÓN: Es una combustión de ignición violenta entre un combustible y un comburente donde las materias primas pasan del estado sólido, líquido al estado gaseoso sin pasar por flama.

Dicho en un lenguaje más coloquial es una súper combustión que generalmente se lleva a cabo entre un combustible y oxígeno que generalmente proviene de una fuente artificial como son los nitratos, cloratos, percloratos, etc.

DEFLAGRACIÓN: Es una **explosión** incompleta que deja trazas o parte del material sin reaccionar.

ARTIFICIOS PIROTÉCNICOS: Es la reacción de una **combustión** para producir efectos de detonación, luminosidad o silbidos.

1. PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS SUBSTANCIAS UTILIZADAS EN ARTIFICIOS PIROTÉCNICOS.

a) TAMAÑO DE PARTÍCULA
b) PUREZA
c) MEZCLA PROPORCIONAL EXACTA

Para nuestra negociación que tiene como objeto conocer y dar a conocer el manejo, usos y aplicaciones de las substancias químicas más comúnmente usadas en pirotecnia se divide en dos grandes grupos:

DETONADORES O EXPLOSIVOS:

- Clorato de Potasio.
- Nitrato de Potasio.
- Perclorato de Potasio.
- Nitrato de Bario.

REDUCTORES O COMBUSTIBLES:

- Magnesio (Mg).
- Aluminios en Polvo (Al°).
- Carbón vegetal, mineral (C)
- Azufre (S°)
- Sulfuro de Antimonio (Sb2 S3)

La súper combustión que necesita una reacción ideal para efectos pirotécnicos se lleva a cabo generalmente entre nitratos, cloratos y reductores.

1er. EJEMPLO: Mezcla común para pólvora negra.

SUBSTANCIA	CANTIDAD	FORMULA
Clorato de Potasio	1000 g.	
Aluminio negro	250 g.	Al°
Azufre	250 g.	S°
Sulfuro de antimonio	250 g.	Sb2 S3

Nótese la acción del oxígeno artificial que cede el clorato, lo absorben los reductores y se produce la súper combustión detonación.

2°. EJEMPLO: Mezcla común para la pólvora negra utilizada como energía de activación para impulso, elevación o movimiento.

SUBSTANCIA	CANTIDAD	FORMULA
Nitrato de potasio	75%	
Carbón	15%	C°
Azufre	250 g.	S°

3er. EJEMPLO: El Nitrato de Bario es el producto pivote para la fabricación de las luces de estrella combinándolo con pastas de aluminio, limadura de fierro, goma guar y goma arábiga.

Cuadro 1: Propiedades Fisicoquímicas de las Substancias Básicas en la Manufactura de Artificios Pirotécnicos.

ELEMENTO	**SUBSTANCIA**	**COLORACION**
Bario	Nitrato de bario	Verde
	Clorato de bario	Verde intenso
	Sales de bario	Verde
Estroncio	Nitrato de estroncio	Rojo
	Clorato de estroncio	Rojo intenso
	Sales de estroncio	Rojo
Cobre	Sulfato de cobre	Azul

	Carbonato de cobre	Azul
	Oxicloruro de cobre	Azul violeta

2. FORMULACIONES PARA LA FABRICACION DE COLORES

Las luces en la pirotecnia se dividen popularmente en

- Corrientes
- Finas
- Metálicas

Por lo general una luz se compone de un 65% de agente oxidante, y el resto de combustibles, y otros ingredientes. Hay una gran variedad de formulaciones, que varían dependiendo del objetivo perseguido por cada fabricante.

La luz corriente es de poca brillantez; la fina es más intensa en color; y la metálica es de color profundo, acompañada de combustible no metálico; además la luz metálica no lleva como oxidante cloratos o percloratos debido a que ningún pirotécnico maneja las mismas formulaciones, no se pueden estandarizar la composición de las mismas. Inclusive hay una gran resistencia de los artesanos de dar a conocer sus formulaciones, debido a que las consideran secretos, que deben de guardarse en familia como se ha hecho por generaciones.

Cuadro 2: Formulaciones para Luces Corrientes

65% Oxidantes	**Cloratos** **Percloratos** **Nitratos**
20% Combustibles	**Metálicos** **No metálicos**
5% Otros	**Ligantes, retardantes, etc.**

Cuadro 3: Formulaciones para Luces Finas

65% Oxidantes	**Cloratos** **Percloratos** **Nitratos**
35% Combustibles Metálicos	

Cuadro 4: Formulaciones para Luces Metálicas

60% Oxidantes	**Cloratos** **Percloratos** **Nitratos**
20% Combustibles Metálicos	
20% Donadores de Cloro	

A continuación se presentan algunas formulaciones representativas de colores de lumbreras, estas formulaciones se dan para fines de orientación solamente.

2.1. AMARILLO

El color amarillo se debe principalmente al espectro de emisión atómica del sodio, a altas temperaturas en su fase vapor. En las flamas amarillas se presenta por lo general algún compuesto de sodio. Los más comunes son nitrato de sodio, clorato de sodio, carbonato de sodio, oxalato de sodio, criolita y "royal" (polvo para hornear).

Fórmula 1. Amarillo Corriente.

Clorato de sodio	23.0%
Clorato de potasio	15.0%
Goma laca oro	11.0%
Azufre	1.0%
Nitrato de potasio	30.0%
Carbonato de cobre	10.0%
Oxicloruro de cobre	2.0%
Donador de cloro	3.0%
Carbón	2.5%

Fórmula 2. Amarillo Fino.

Clorato o Perclorato de Potasio	36.00%
Nitrato de Bario	33.00%
Criolita u Oxalato de Sodio	5.00%
Carbonato de Estroncio	3.00%
Magnalium	5.00%
Goma Laca Oro	6.00%
Donador de cloro	8.00%
Dextrina (Opcional)	4.00%

Formula 3 Amarillo Metálico.

Benzoato de socio o criolita	13.00%
Nitrato de bario	25.00%
Nitrato de estroncio	25.00%
Donador de cloro	15.00%

Magnalium	18.00%
Goma laca oro	4.00%

Fórmula 4. Amarillo metálico II.

Nitrato de sodio	60.00%
Magnesio o magnalium	20.00%
Donador de cloro	20.00%

2.2. PURPURA

El color púrpura o morado es una combinación de colores, azul con rojo. Las formulaciones tienen las mismas características que los de color azul, con adición de carbonato de estroncio para dar la tonalidad necesaria.

Fórmula 1. Purpura corriente.

Clorato o Perclorato de Potasio	60.0 %
Carbonato de Estroncio	9.0 %
Donadores de cloro	11.0 %
Magnalium	6.0 %
Oxicloruro de cobre	14.0 %

Fórmula 2. Purpura Fino.

Clorato o Perclorato de Potasio	53.00%
Oxido de Cobre	6.00%
Carbonato de Estroncio	9.00%
Magnalium	5.00%
Goma Laca Oro	9.00%
Donador de cloro	15,00%
Dextrina (Opcional)	4.00%

2.3. ROJO

Forma a El color rojo se basa en la emisión del cloruro de estroncio en su fase vapor. El cloruro de estroncio se las altas temperaturas de la flama y en presencia de iones de estroncio y de (Sr2CI). El estroncio proviene del nitrato de estroncio o del carbonato de estroncio. El nitrato de estroncio a la vez funge como oxidante, pero tiene la desventaja de ser altamente higroscópico (atrae la humedad del. medio ambiente). El carbonato de estroncio es un material inerte, que no es higroscópico y se puede emplear en concentraciones de hasta 22%; el cloro proviene de

algún donador de cloro, o del clorato o perclorato de potasio.

Fórmula 1. Rojo Corriente

Clorato de potasio	70%
Goma laca oro	12%
Carbonato de estroncio	18%

Fórmula 2. Rojo Metálico

Nitrato de Estroncio	60%
Magnesio	20%
Donador de cloro	20%

Fórmula 3. Rojo Metálico II

Clorato o Perclorato de Potasio	52.00%
Nitrato de Estroncio	9.00%
Carbonato de Estroncio	10.00%
Magnalium	8.00%
Goma Laca Oro	7.00%
Donador de cloro	10.00%
Dextrina (Opcional)	4.00%
Total:	100.00%

Fórmula 4. Rojo Fino

Nitrato de estroncio	60%
Goma laca oro	17%
Clorato de potasio	13%
Carbón	4%

2.4. AZUL

La flama azul se debe a la emisión atómica del cloruro de cobre (Cucl2) en su fase de vapor. Todas las composiciones que dan una flama azul contienen algún compuesto de cobre. A la vez estas composiciones deben llevar algún compuesto que proporcione el cloro en la flama. La composición tradicional se basa en Clorato de potasio, Kcl03, que a su vez ya contiene el cloro necesario para el sulfato de cobre. El problema de las mezclas tradicionales es la inestabilidad del clorato de potasio, la higroscopicidad del sulfato de cobre, unida a la naturaleza ácida del mismo, lo cual conduce a la incompatibilidad de estas mezclas con el magnesio. En la actualidad se ha sustituido el sulfato de cobre por oxido de cobre, carbonato de cobre u oxicloruro de cobre. También se ha empleado sustancias donadores de cloro para lograr mayor tonalidad de color.

Fórmula 1. Azul corriente.

Clorato de potasio	70%

Sulfato de cobre	14%
Goma laca oro	16%

Fórmula 2. Azul Fino.

Clorato ó Perclorato de potasio	73%
Goma laca oro	4%
Oxicloruro de Cobre	4%
Donador de cloro	9%
Magnesio ó Magnalium	8%

2.5. VERDE.

La emisión de la luz verde depende de la presencia de compuestos con bario. Los principales son el nitrato de bario, clorato de bario carbonato de bario. También se ocupa de la presencia del cloro, ya sean cloratos o percloratos de potasio, o en la forma de donadores de cloro.

Fórmula 1. Verde corriente.

Clorato de potasio	30%
Nitrato de bario	60%
Goma laca oro	10%

Fórmula 2. Verde Metálico.

Nitrato de bario	60%
Magnesio	70%
Donador de cloro	20%

Fórmula 3. Verde Fino.

Clorato de potasio	16%
Nitrato de bario	70%
Goma laca oro	14%

Formula 4 Verde Fino II.

Clorato o Perclorato de Potasio	25.00%
Nitrato de Bario	37.00%
Carbonato de Bario	5.00%
Magnalium	8.00%
Goma Laca Oro	7.00%
Donador de cloro	14.00%
Dextrina (Opcional)	4.00%
Total:	100.00%

2.6. BLANCA

La luz blanca consiste en una emisión completa del espectro luminoso. Se logra a través de las altas temperaturas y por lo general intervienen combustibles metálicos. Dentro de las luces blancas se pueden considerar también los de cascadas, que emplean partículas metálicas relativamente grandes, que por su tamaño alcanzan a salir de la región de la llama sin haber sufrido una combustión completa, y terminan su combustión haciendo reacción con el oxígeno atmosférico.

Fórmula 1. Blanco Aluminio.

Clorato de potasio	50%
Aluminio	50%

Fórmula 2. Blanco corriente.

Nitrato de potasio	50%
Nitrato de bario	11%
Azufre	18%
Sulfuro de antimonio	21%

Fórmula 3. Blanco Metálico.

Nitrato de potasio	65%
Nitrato de bario	3%
Magnesio o magnalium	25%
Donador de cloro	7%

NOT A: El aluminio empleado en las luces blancas varia de tamaño de acuerdo al efecto deseado, utilizándose partículas finas para lograr altas temperaturas de ignición, y partículas grandes para el efecto de cascada o lentejuela.

3. OTROS PRODUCTOS PIROTECNICOS COMPUESTOS DE COLOR.

Estrobo Blanco

Compuesto	Porcentaje
Nitrato de Bario	51.00%
Azufre	20.00%
Magnalium	18.00%
Nitrato de Potasio	7.00%
Dextrina (Opcional)	. 4.00%
Total:	100.00%

Estrobo Verde

Compuesto	Porcentaje
Nitrato de Bario	51.00%
Azufre	19.00%
Magnalium	14.00%
Donador de cloro	13.00%
Dextrina	3.00%
Total:	100.00%

Estrobo Rojo

Compuesto	Porcentaje
Nitrato de Estroncio	49.00%
Nitrato de Bario	12.00%
Azufre	2.00%
Magnalium	16.00%
Donador de cloro	10.00%
Goma Laca Oro	4.00%
Nitrato de Potasio	4.00%
Dextrina	3.00 %
Total	

Silbato de Titanio

Compuesto	**Porcentaje**
Perclorato de Potasio	63.00%
Benzoato de Potasio o Sodio	27.00%
Titanio	10.00%
Total:	100.00%

Trueno de Titanio

Compuesto	**Porcentaje**	**Para 1 Kg.**
Perclorato de Potasio	50.00%	0.500 kg.
Aluminio Negro	30.00%	0.300 kg.
Azufre	20.00%	0.200 kg.
Titanio (Porcentaje Adicional)	10.00%	0.100 kg.

Total:	100.00%	1.000 kg.

Glitter o Lentejuela

Compuesto	Porcentaje
Nitrato de potasio	40.00%
Azufre	17.00%
Carbón de pino	9.00%
Nitrato de bario	13.00%
Trisulfuro de antimonio	8.00%
Carbonato de bario	2.50%
Magnalium o aluminio atomizado	6.00%
Dextrina	4.00%
Acido bórico	0.50%
Total	100.00%

Cerillito

El cerillito pesa aproximadamente 2 gr.; la sustancia pirotecnia pesa 0.60 gr. y el palillo pesa 1.4 gr., y se compone básicamente de:

Compuesto	porcentaje	Peso (gr)
Clorato de potasio	40.00%	0.5
Fosforo	17.00%	0.1

Luz Navideña o de Bengala.

La luz de bengala se compone de:

Compuesto	Porcentaje
Nitrato de bario	57 %
Rebaba de hierro	25%
Dextrina	9.4%
Aluminio brillante	8.5%
Acido bórico	0.1%
Goma arábica	0.1%
Total	100.00%

Cuadro 5: Sustancias Bengala

SUSTANCIA ARTIFICIO	PESO (g)	NITRATO DE BARIO	ALUMINIO
Bengala 10 cm	0.30	0.171	0.018
Bengala 20 cm	1.50	0.85	0.090
Bengala 50 cm	13.00	7.41	0,78
Bengala 100 cm	29.00	16.53	1.74

Cuadro 6: Resumen de la Formulación para mezclas de productos pirotécnicos

Sustancia / Producto	Kcl03 o Kcl04	Azufre	Benzoato Sodio	Aluminio	KN03 Nit. Pot.	Long. l(Cm)	Diam. Ext. l(Cm)
Satélite	0.14	0.02	0.02		0.38	8	1
Silbato	0.67	0.08	0.13			7	0.5
Silbato e/vara	0.67	0.08	0.26			7	0.5
Mecha voladora o canguro	0.05	0.01				2.5	0.1
Trompo	0.14	0.13	0.025		0.67	4.5	0.5
Subidor Std.	0.14	0.13	0.025		0.67	5	0.5
Pajarera e/luz	0.29	0.16		0.25	1.35	6	1
Halcón	0.57	0.52			5	7.5	1.5
Halcón e/luz	0.57	0.52		0.5	5	7.5	1.5
Lluvia e/clorato	1			0.5		10.5	1
Rehilete	0.14	0.13	0.025		0.67	4.5	0.5
Tamborcito e/KN03		0.17		0.47	0.063		1
Tamborcito e/KC103	0.71	0.38		0.31		2	1
Buscapié		0.11			0.34	5	0.6
Cometa chino	0.3	0.2		0.2			
Torbellino	0.3	0.05		0.4			
Misil grande	2	0.7			5	32	2
Misil mediano	0.7	0.7			5		2
Misil chico		0.44			3.3		1.4
Avión		0.44			3.3		1.5
Abeja		0.1			0.7		1
Escupidor	3.5	0.8			0.5		1.2
Volcán	2	O)					5
Mosaico					11.2		1.5
Cohete de luz chica	7.7	0.6			5		1.5

ANEXO 18: ¿CÓMO LEER UNA HOJA INFORMATIVA SOBRE SUSTANCIAS PELIGROSAS (MSDS)?

UCLA Labor Occupational
Safety & Health Program
(LOSH)

¿Qué es una Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS)?
Una Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS) es un documento que da información detallada sobre la naturaleza de una sustancia química, tal como sus propiedades físicas y químicas, información sobre salud, seguridad, fuego y riesgos de medio ambiente que la sustancia química pueda causar.

¿Cómo lo puede proteger a Ud. la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS)?
Aparte de dar información sobre la naturaleza de una sustancia química, una MSDS también provee información sobre cómo trabajar con una sustancia química de una manera segura, y qué hacer si hay un derrame accidental.

¿Quién es responsable de preparar la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS)?
El Estándar de Comunicación de Riesgos de la Administración Federal de Seguridad y Salud Ocupacional (Federal Occupational Safety and Health Administration - OSHA) 29 CFR 1910.1200 requiere que los fabricantes y distribuidores de productos químicos preparen y remitan la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS) con el primer envío de cualquier producto químico peligroso, y el empleador es responsable de poner estas Hojas Informativas al alcance de Uds. los trabajadores.

¿Para quién es la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS)?

Esta Hoja Informativa es para:
- Los trabajadores que puedan estar expuestos a materiales peligrosos
- Personal de emergencia (por ejemplo, bomberos), quienes posiblemente limpien un derrame o escape.

¿Qué información debe contener una Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas (MSDS)?

Las Hojas Informativas sobre Sustancias Peligrosas (MSDS) deben contener información básica similar, tal como:

- **Identificación química**: Nombre del producto.
- **Información sobre el productor**: Nombre, dirección número de teléfono y teléfono de emergencia del fabricante.
- **Ingredientes Peligrosos/Información de Identificación**: Lista de sustancias químicas peligrosas. Dependiendo del Estado, la lista puede contener todos los componentes químicos, incluso aquellos que no son peligrosos, o sólo aquellos que tienen estándares de OSHA. Ya que los productos químicos son usualmente conocidos por nombres diferentes, todos los nombres comunes usados en el mercado deben ser anotados. Asimismo, el límite legal de exposición permitido (Permisible Exposure Limit – PEL) para cada ingrediente de la sustancia peligrosa debe ser anotado.

- **Características Físicas/Químicas**: Punto de combustión, presión y densidad de vapor, punto de ebullición, tasa de evaporación, etc.
- **Información sobre riesgos de fuego y explosión**: Punto de combustión, límites de combustión, métodos de extinción, procedimientos especiales contra el fuego, peligros especiales de explosión o fuego.
- **Información sobre Reactividad**: Cómo reaccionan ciertos materiales cuando se mezclan o se almacenan junto con otros.
- **Información sobre Riesgos para la Salud**: Efectos que las sustancias químicas pueden causar (agudos = inmediatos; crónicos = a largo plazo), vías por las que la sustancia química puede entrar al cuerpo (pulmones, piel o boca), síntomas, procedimientos de emergencia y primeros auxilios.
- **Precauciones para un manejo y uso seguros**: Qué hacer en caso que el material químico se derrame o fugue, cómo deshacerse de los desperdicios del material químico de una manera segura, cómo manipular y almacenar materiales de manera segura.
- **Medidas de Control**: Ventilación (local, general, etc.), tipo de respirador/filtro que debe usarse, guantes protectores, ropa y equipo adecuados, etc.

¿Dónde puedo obtener Hojas Informativas sobre Sustancias Peligrosas?

- En su lugar de trabajo: Todos los trabajadores deben tener acceso fácil a estas hojas informativas.
- El empleador debe pedirlas al fabricante o distribuidor que le vendió los materiales; también los trabajadores pueden solicitarlas.
- El Internet también ofrece recursos e información sobre las Hojas Informativas sobre Sustancias Peligrosas.
- Su sindicato también podría tener Hojas Informativas.

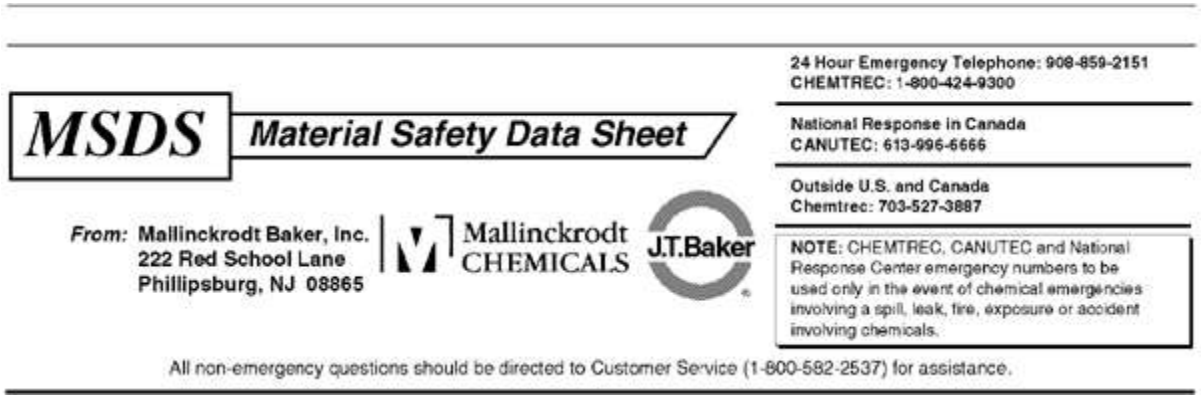
Si necesita más información:

Llame a su Oficina Estatal de Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), o a la Oficina Federal de OSHA . Si la información en la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas no es correcta, la Oficina Federal de OSHA pude pedir al fabricante que actualice las Hojas Informativas.

Llame al Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), sin costo para Ud., al (800) 356-4674 para obtener información sobre la identificación de las sustancias químicas y los efectos a la salud.

ANEXO 19: FICHAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD QUÍMICA PARA MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTO PIROTÉCNICOS

MSDS Number: **S2930** * * * * * *Fecha de vigencia:* ***11/09/06*** * * * * * *Sustituye a :* ***02/19/04***



BENZOATO DE SODIO

1. Identificación del producto

Sinónimos: Benzoic Acid, sodium salt, benzoote of soda, Sodium benzoic acid, Antimol.
CAS No: 532-32-1
Peso Molecular: 144.10
Fórmula Química: C7H5NaO2
Códigos del producto:
J.T. Baker: 3500, 3501
Mallinckrodt: 0168,0770, 1331, 1454, 2804, 2882

2. Composición/ Información de los Ingredientes

Ingrediente	CAS No	Por Ciento	Peligro
Sodium Benzoate	532-32-1	99 - 100 %	Si

3. Identificación de Peligros

Reseña de Emergencia

¡CUIDADO! PUEDE SER DAÑINO SI ES TRAGADO O INHALADO. PUEDE CAUSAR IRRITACIÓN A LA PIEL, OJOS Y TRACTO RESPIRATORIO. PUEDE FORMAR CONCENTRACIONES DE POLVO COMBUSTIBLES EN AIRE.

Sistema SAF-T-DATA (tm) (Proporcionado aquí para su conveniencia)

Salud: 1 – Leve

Inflamabilidad: 2 – Moderado
Reactividad: 1 – Leve
Contacto: 2 – Moderado
Equipo de protección para laboratorio: ANTEOJOS PROTECTORES, UNIFORME PARA LABORATORIO, GUANTES APROPIADOS
Código de Color para Almacenaje General: Verde

Efectos Potenciales de Salud

Inhalación:
Puede causar irritación del tracto respiratorio. Los síntomas son tos y falta de respiración.
Ingestión:
Dosis altas orales pueden causar irritación del tracto gastrointestinal.
Contacto con la piel:
Puede causar irritación con enrojecimiento y dolor.
Contacto con los ojos:
Puede causar irritación, enrojecimiento y dolor.
Exposición Crónica:
No encontró información
Empeoramiento de las condiciones existentes:
No encontró información.

4. **Medidas de primeros auxilios**

Inhalación:
Coloque la persona al aire fresco. Busque atención médica en caso de cualquier dificultad respiratoria.
Ingestión:
Induzca el vómito inmediatamente como lo indica el personal médico. Ninca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Consiga atención médica.
Contacto con la piel:
Lave la piel inmediatamente con agua abundante por lo menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Limpie los zapatos completamente antes de usarlos nuevamente. Busque atención médica si se presenta irritación.
Contacto con los Ojos:
Lave los ojos inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Busque atención médica si la irritación persiste.

5. Medidas Contra incendios

Incendio:
Al igual que con la mayoría de los sólidos orgánicos, es posible que se produzca incendio a temperaturas elevadas o por contacto con una fuente de incendio.
Explosión:
El polvo fino dispersado en aire en concentraciones suficientes, y en la presencia de una fuente de ignición es un potencial de peligrosa explosión de polvo.
Medios extintores de incendio:
Utilicen cualquier medio apropiado para extinguir fuego alrededor. El aerosol de agua puede utilizarse para extinguir fuegos y refrescar contenedores expuestos al fuego.
Información Especial:
En el evento de un fuego, vestidos protectores completos y aparato respiratorio autonomo con mascarilla completa operando en la demanda de presión u-otro modo de presión positiva.

6. Medidas de escape accidental.

Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Use apropiado equipo protector personal como se especifica en la Sección 8. Derrames: Limpie y envase para recuperación o desecho. Se puede aspirar o limpiar en húmedo para evitar la dispersión del polvo.

7. Manejo y almacenamiento

Guarde en un envase cerrado herméticamente. Proteja contra los daños físicos. Almacene en un área fresca, seca y bien ventilada, lejos de las fuentes de calor, de la humedad y de productos incompatibles. Evite la formación de polvo y controle las fuentes de ignición. Emplee las disposiciones de conexión a tierra, de desfogue y de seguridad contra explosiones de acuerdo con las prácticas aceptadas de ingeniería en cualquier proceso capaz de generar polvo y/o electricidad estática. Vacíe solo en una atmósfera inerte o no inflamable. El vaciado del contenido en una atmósfera no inerte, donde pueden estar presentes vapores inflamables, puede causar un incendio instantáneo o explosión debido a la descarga electroestática. Los envases de este material pueden ser peligrosos cuando están vacíos ya que retienen residuos del producto (polvo, sólidos); observe todas las advertencias y precauciones que se listan para el producto. Los recipientes de este material pueden ser peligrosos al vaciarse puesto que retienen residuos del producto (polvo, sólidos); observe todas las advertencias y precauciones listadas para el producto.

8. Controles de Exposición / Protección Personal

Límites de Exposición Aérea:
Ninguno establecido.
Sistema de Ventilación:
Se recomienda un sistema local o general para mantener las exposiciones del empleado tan bajas como sea posible. Generalmente se prefiere la ventilación aspirante local porque puede controlar las emisiones de contaminantes en la fuente, impidiendo la dispersión en el área general de trabajo. Por favor consulte la última edición del documento de la Conferencia Americana De Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH), titulado: Industrial Ventilation. A Manual of Recommended Practices, para obtener más detalles.
Respiradores personales (Aprobados por NIOSH):
En condiciones de uso donde la exposición a polvos o rocíos es aparente, se debe usar un respirador contra polvos/rocíos que cubra media cara. En emergencias o situaciones donde no se conocen los niveles de exposición, use un respirador que cubra toda la cara, de presión positiva y abastecido por aire. ADVERTENCIA: Los respiradores con purificadores de aire no protegen a los trabajadores en atmósferas deficientes de oxigeno.

Protección de la piel:
Usen guantes protectores y vestimenta limpia para cubrir cuerpos.
Protección para los ojos:
Utilice gafas protectoras contra productos químicos. Mantener en el de trabajo un área instalación destinada al lavado, remojo y enjuague rápido de los ojos.

9. Propiedades Físicas y Químicas

Aspecto:
Gránulos blancos o polvo cristalino
Olor:
Sin olor
Solubilidad:
Soluble en agua. (1 gm/2 ml agua)
Densidad:
1.44
pH:

No encontró información
% de Volátiles por Volumen:
0
Punto de Fusión:
> 300C (> 572F)
Densidad del vapor (Air=1):
No encontró información
Presión de Vapor (mm Hg):
No encontró información
Tasa de Evaporación (BuAc=1):
No encontró información.

10. Estabilidad y Reactividad

Estabilidad:
Estable en condiciones de uso y almacenamiento.
Productos peligrosos de descomposición:
La descomposición térmica puede producir dióxido de carbono, monóxido de carbono y/o ácido benzoico.
Polimerización Peligrosa:
Esta sustancia no se polimeriza.
Incompatibilidades:
Acids, ferric salts, strong oxidizers.
Condiciones a evitar:
No encontró información.

11. Información Ecologica
Toxicidad ambiental:
Pez pequeño con cabeza gorda plateado
96 Hr LC50: 484 mg/L

12. Consideraciones de desecho
Lo que no pueda salvarse para recuperar o reciclar debe manejarse en una instalación de eliminación de residuos, aprobada y apropiada. Deseche el embase y el contenido no usado de acuerdo con los requerimientos federales, estatales y locales

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLORATO DE POTASIO

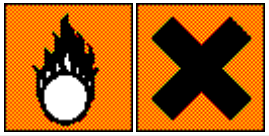
ICSC: 0548

CLORATO DE POTASIO
Trioxoclorato (V) de potasio
$ClKO_3$
Masa molecular: 122.55

NºCAS3811-04-9
NºRTECSFO0350000
NºICSC0548
NºNU1485
Nº CE 017-004-00-3

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible pero facilita la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión.	Evitar llama abierta. NO poner en contacto con substancias inflamables. NO poner en contacto con superficies calientes.	Agua en grandes cantidades, pulverización con agua. Los bomberos deberían emplear equipo autónomo de respiración.
EXPLOSION	Riesgo de incendio y explosión si se mezcla con sustancias orgánicas, polvos metálicos, combustibles o agentes reductores.	No exponer a fricción o choque.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.

EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DE POLVOS! ¡HIGIENE ESTRICTA!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
• **INHALACION**	Labios o uñas azulados, hemorragia, náusea, jadeo, vómitos, pérdida de conocimiento.(Síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicado y someter a atención médica.
• **PIEL**	Enrojecimiento, sensación de quemazón.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y solicitar atención médica.
• **OJOS**	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• **INGESTION**	Calambres abdominales, dolor abdominal, labios o uñas azulados, piel azulada, diarrea, dolor de cabeza, náusea, jadeo, dolor de garganta, vómitos, anuria, colapso, convulsión, pérdida de conocimiento.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!) y someter a atención médica. Llevar guantes protectores cuando se provoque el vómito.

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente precintable, eliminar el residuo con agua abundante. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	Separado de sustancias combustibles y reductoras, ácidos fuertes, sustancias orgánica. Mantener en lugar frío, seco; mantener en la oscuridad.	Envasado hermético. símbolo O símbolo Xn R: 9-20/22 S: (2-)13-16-27 Clasificación de Peligros NU: 5.1 Grupo de Envasado NU: II CE: 

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Eurpoeas © CCE, IPCS, 1994

Fichas Internacionales de Seguridad Química

CLORATO DE POTASIO

ICSC: 0548

DATOS IMPORTANTE

ESTADO FISICO; ASPECTO
Cristales incoloros o polvo blanco.

PELIGROS FISICOS

PELIGROS QUIMICOS
La sustancia se descompone al calentarla suavemente, al calentarla intensamente, al arder, en contacto con sustancias orgánicas, agentes combustibles, polvos metálicos, ácido sulfúrico, sustancias conteniendo el grupo amonio, alcoholes, produciendo dióxido de cloro, cloro y oxígeno, causando peligro de incendio o explosión. Durante un calentamiento intenso se producen humos tóxicos. La sustancia es un oxidante fuerte y reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores.

LIMITES DE EXPOSICION
TLV no establecido.

VIAS DE EXPOSICION
La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión.

RIESGO DE INHALACION

EFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
La sustancia irrita las membranas mucosas y tracto respiratorio superior. La sustancia puede tener efectos sobre sangre, hígado, riñones y el sistema nervioso central. La exposición puede producir pérdida de conocimiento. La exposición puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

EFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.

S	
PROPIEDADES FISICAS	Se descompone por debajo del punto de ebullición a 400°C Punto de fusión: 368°C Densidad relativa (agua = 1): 2.32 Solubilidad en agua, g/100 ml: 7.3
DATOS AMBIENTALES	Esta sustancia está clasificado como agente contaminante del agua en algunos paises.

N O T A S

Se puede volver inestable frente al choque si está contaminada con sustancias orgánicas, materiales reductores, polvos metálicos. NO llevar a casa la ropa de trabajo. Enjuagar la ropa contaminada con agua abundante (peligro de incendio).

Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-51G02
Código NFPA: H 0; F 0; R 0;

INFORMACION ADICIONAL

FISQ: 2-041
CLORATO DE POTASIO

ICSC: 0548 **CLORATO DE POTASIO**

© CCE, IPCS, 1994

NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).

Fichas Internacionales de Seguridad Química

AZUFRE

ICSC: 1166

AZUFRE
Flor de azufre
S
Masa atómica: 32.1(véanse Notas)

NºCAS7704-34-9
NºRTECSWS4250000
NºICSC1166
NºNU1350

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Agua pulverizada, espuma, polvo, arena seca.
EXPLOSION	Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.	Evitar el depósito del polvo; sistema cerrado, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión del polvo. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION		¡EVITAR LA DISPERSION DEL POLVO!	
• **INHALACION**	Sensación de quemazón, tos, dolor de	Extracción localizada o protección	Aire limpio, reposo, posición de

	garganta.	respiratoria.	semiincorporado y proporcionar asistencia médica.
• **PIEL**	Enrojecimiento.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
• **OJOS**	Enrojecimiento, dolor, visión borrosa.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• **INGESTION**	Sensación de quemazón, diarrea.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. (Protección personal adicional: respirador de filtro P1 contra partículas inertes).	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes.	Clasificación de Peligros NU: 4.1 Grupo de Envasado NU: III

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Eurpoeas © CCE, IPCS, 1994

Fichas Internacionales de Seguridad Química

AZUFRE

ICSC: 1166

D A T O S

ESTADO FISICO; ASPECTO
Polvo amarillo.

PELIGROS FISICOS
Es posible la explosión del polvo si se encuentra mezclado con el aire en forma pulverulenta o granular. Si está seca, puede cargarse electrostáticamente por turbulencia, transporte neumático, vertido, etc.

VIAS DE EXPOSICION
La sustancia se puede absorber por inhalación y por ingestión.

RIESGO DE INHALACION
La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire cuando se dispersa.

I M P O R T A N T E S	**PELIGROS QUIMICOS** Por combustión, formación de óxidos de azufre, incluyendo dióxido de azufre. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión. **LIMITES DE EXPOSICION** TLV no establecido. MAK no establecido.	**EFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION** La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación del polvo de la sustancia puede originar inflamación de la nariz y del tracto respiratorio. **EFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA** El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar al tracto respiratorio, dando lugar a una bronquitis crónica.
PROPIEDADES FISICAS	Punto de ebullición: 445°C Punto de fusión: 113-120°C Densidad relativa (agua = 1): 2.1 Solubilidad en agua: Ninguna	Punto de inflamación: 207°C Temperatura de autoignición: 232°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 35-1400 g/m^3
DATOS AMBIENTALES		

N O T A S

Masa molecular del S8 es 256.5 Frecuentemente se transporta en forma triturada (UN 2448; TEC(R)-115). Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición.

Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-115A
Código NFPA: H 1; F 1; R 0;

INFORMACION ADICIONAL

FISQ: 4-027 AZUFRE	

ICSC: 1166 **AZUFRE**

© CCE, IPCS, 1994

NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).

ANEXO 20: REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACION DE ARTICULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS Y PRODUCTOS PIROTECNICOS

Materia: **Derecho Administrativo** Categoría: **Reglamento**
Origen: **ORGANO EJECUTIVO** Estado: **Vigente**
Naturaleza : **Decreto Ejecutivo**
Nº: **48** Fecha:**03/05/2004**
D. Oficial: **93** Tomo: **363** Publicación DO: **05/21/2004**
Reformas: **(1) D.E. N° 63, del 18 de julio del 2007, Publicado en el D.O. N° 151, del 20 de agosto del 2007.**
Comentarios: **El presente reglamento desarrolla entre otros aspectos la Ley de Control y Regulación de Armas, Municiones, Explosivos y Artículos Similares respecto a la importación, exportación, comercio, fabricación y almacenaje de productos pirotécnicos y las sustancias o materias prima para los mismos.**

Contenido;
DECRETO No. 48.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR,

CONSIDERANDO:

I. Que mediante Decreto Legislativo No. 655, de fecha 1 de julio de 1999, publicado en el Diario Oficial No. 139, Tomo No. 344, del 26 de ese mismo mes y año se emitió la Ley de Control y Regulación de Armas, Municiones, Explosivos y Artículos Similares;

II. Que por medio del Decreto Legislativo No. 915, de fecha 11 de julio de 2002, publicado en el Diario Oficial No. 153, Tomo No. 356, del 21 de agosto del mismo año, se reformó la Ley de Control y Regulación de Armas, Municiones, Explosivos y Artículos Similares, siendo uno de sus fines el que se regulen en forma efectiva la importación, exportación, comercio, fabricación y almacenaje de productos pirotécnicos y las sustancias o materia prima para los mismos;

III. Que es necesario establecer claramente la organización y funcionamiento de la denominada Comisión Técnica de Evaluación y Control de Artículos Similares a Explosivos, así como la participación e integración de las Alcaldías Municipales, Cuerpo de Bomberos de El Salvador y la Policía Nacional Civil, para la determinación del uso y establecimiento de los lugares de comercialización de productos pirotécnicos; y

IV. Que el artículo 168 ordinal 14°, de la Constitución, establece dentro de las atribuciones del Presidente de la República, el decretar los Reglamentos que fueren necesarios para facilitar la aplicación de las Leyes cuya ejecución le corresponde.

POR TANTO,

en uso de sus facultades constitucionales,

DECRETA el siguiente:

REGLAMENTO ESPECIAL PARA EL CONTROL Y REGULACION DE ARTICULOS SIMILARES A EXPLOSIVOS, SUSTANCIAS QUIMICAS Y PRODUCTOS PIROTECNICOS.

CAPITULO I

OBJETO Y DEFINICIONES

Art. 1.- El presente Reglamento Especial, tiene por objeto controlar y regular la fabricación, importación, exportación, comercio, almacenaje, transporte y uso de artículos similares a explosivos y productos pirotécnicos; y que en lo sucesivo se denominará el "Reglamento".

Art. 2.- Cuando en el presente Reglamento se mencionen los términos que a continuación se detallan, se entenderán de la siguiente manera:
a) Alcaldía: Alcaldías Municipales;

b) Consejo Superior: Consejo Superior de Salud Pública;
c) Cuerpo de Bomberos:; Cuerpo de Bomberos de El Salvador;
d) División Armas y Explosivos: División de Armas y Explosivos de la Policía Nacional Civil;
e) Ley: Ley de Control y Regulación de Armas, Municipios, Explosivos y Artículos Similares;
f) Ministerio de Medio Ambiente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
g) Ministerio: Ministerio de la Defensa Nacional; y
h) Reglamento: Reglamento de la Ley de Control y Regulación de Armas, Municiones, Explosivos y Artículos Similares.

Art. 3.- Para una mejor comprensión de este Reglamento, se establecen las siguientes definiciones:
a) Artículos Similares a Explosivos o Artículos Regulados: Todo elemento, sustancia, o producto, que por sus propiedades o en combinación con otro elemento, sustancia o producto, pueda producir una explosión, deflagración, propulsión o efecto pirotécnico; mediante acción iniciadora, pirotécnica, eléctrica, química o mecánica;
b) Bodega para Almacenar Producto Pirotécnico Terminado: lugar destinado para almacenar pequeñas, medianas y grandes cantidades de producto pirotécnico terminado;
c) Cohetería: establecimiento o lugar donde se realiza artesanalmente o industrialmente combinaciones o mezclas de materia prima utilizadas para la elaboración de producto pirotécnico;
d) Control y Regulación: Acto de supervisar y comprobar por medio de los delegados de la Comisión Técnica o el Ministerio en las empresas dedicadas a las actividades que prescribe este Reglamento;
e) Delegado de la Comisión Técnica: Personal técnico idóneo de cada una de las instituciones que integran la Comisión Técnica;
f) Fabricación: Todos los procesos que permitan la obtención de sustancias químicas y productos pirotécnicos regulados, incluida la refinación de tales sustancias y la transformación de unos en otros, que puedan efectuar los laboratorios o la industria;
g) Fiscalización: Auditorías a personas naturales o jurídicas dedicadas a las actividades reguladas en este Reglamento;
h) Importación y Exportación: Ingreso o salida del territorio nacional por puntos fronterizos autorizados, de materias primas o productos terminados que contengan una o más sustancias reguladas, por parte de personas naturales o jurídicas previamente autorizadas;
i) Inspección. Verificación por parte de delegados de la Comisión Técnica del cumplimiento de medidas de seguridad establecidas por la misma y demás requisitos aplicables;
j) Materia prima: Toda sustancia o material activo o inactivo que se emplea para la fabricación de artículos similares;
k) Pólvora: Sustancias o mezclas de sustancias explosivas o incendiarias que se emplean para diversos usos que causan explosión, deflagración o luces.
l) Precursor Químico: Para efectos de este Reglamento son todas aquellas sustancias químicas que se utilizan para la producción, fabricación y preparación de artículos similares;
m) Producción: Conjunto de actividades necesarias para la elaboración de un determinado artículo regulado;
n) Producto Pirotécnico: Cualquier composición, mezcla química o dispositivo que tenga el propósito de producir un efecto visible o audible por combustión o detonación con fines recreativos y culturales;
o) Registro de datos: Sistema informativo o tradicional, necesario para transcribir antecedentes de autorizaciones y/o permisos especiales; así como el control que deberá llevar cada persona natural o jurídica autorizada para la comercialización de sustancias químicas y productos pirotécnicos;
p) Sala de Venta de Producto Pirotécnico Terminado: lugar destinado para comercializar producto pirotécnico terminado al detalle y mayoreo;
q) Sistema de Protección Contra Incendios: son aquellos que se requieren para minimizar los riesgos de incendios y pueden consistir en rociadores automáticos, detectores de humo y de calor, extintores, alarmas manuales, fuentes propias de abastecimiento de agua con sus respectivos accesorios y equipos;
r) Uso: Consumo y empleo lícito de cualquier sustancia química o producto pirotécnico regulados en lugares previamente autorizados; y
s) Visto Bueno: es la resolución que emite la Comisión Técnica al Ministerio después de recibir el informe de inspección de los Delegados realizada en una fábrica, comercializadora, comercio y almacén de productos de combinación química o artesanal o artículos similares, según sea el caso.

CAPITULO II

DE LA COMISION TECNICA DE EVALUACION Y CONTROL

Art. 4.- La Comisión Técnica de Evaluación y Control que en lo sucesivo se denominará Comisión Técnica, estará integrada por el Director de Logística del Ministerio de la Defensa Nacional, Jefe de la División de Armas y Explosivos de la Policía Nacional Civil, Director General del Cuerpo de Bomberos de El Salvador, Director del Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretario del Consejo Superior de Salud Pública, quienes nombrarán delegados de cada una de las Instituciones y tendrá como sede principal el Ministerio de la Defensa Nacional.

Los Titulares y Delegados de la Comisión Técnica, deberán ser nombrados por medio de Acuerdo del Organo Ejecutivo en el Ramo correspondiente, los primeros diez días del mes de enero de cada año y en su defecto al momento de ser sustituidos o trasladados.
Dentro de las atribuciones y obligaciones de la Comisión Técnica, están las siguientes:
a) Planificar anualmente las inspecciones correspondientes para la verificación de medidas de seguridad, contaminación ambiental, el buen uso, riesgos a la salud en la fabricación, almacenamiento, transporte y comercialización de tales artículos;
b) Emitir el visto bueno correspondiente para la extensión de permisos especiales, el cual no deberá exceder de veinte días hábiles;
c) Emitir las resoluciones que corresponda para autorizar el almacenaje de sustancias y productos regulados;
d) Actualizar el listado de sustancias químicas a incorporarse dentro de las sustancias químicas reguladas;
e) Solicitar antecedentes de empresas, al Ministerio y a otras Instituciones como requisito previo a la renovación de su permiso especial;
f) proponer para su nombramiento a los delegados, para efectos de inspecciones o fiscalizaciones técnicas; y
g) Requerir el asesoramiento de profesionales y técnicos, para el análisis de las sustancias, productos pirotécnicos, materia prima u otros a las que hace referencia el Artículo 7 de este Reglamento.
Para el caso de los Delegados a los que hace referencia el literal f) de este artículo, éstos, después de practicar las inspecciones o fiscalizaciones conjuntas, podrán rendir un solo informe al pleno de la Comisión Técnica con observaciones para que emita el visto bueno.

Art. 5.- Los Delegados que integren la Comisión Técnica, deberán poseer los requisitos siguientes:
a) Delegado del Ministerio: Experiencia en procedimientos aduanales, en el uso y manejo de artículos similares, y conocimiento de la normativa relacionada;
b) Delegado del Cuerpo de bomberos: Experiencia en manejo y prevención de incendios con productos pirotécnicos por lo menos 2 años, con conocimiento sobre: inspecciones de prevención de incendios y con experiencia por lo menos de 3 años en normas internacionales de seguridad contra incendios, investigación de incendios, normativa legal relacionada y haber aprobado el curso de incendios con materiales peligrosos;
c) Delegados del Ministerio de Medio Ambiente: Deberá poseer título de Ingeniero o Licenciado en Química y Farmacia, Técnico Especialista en Evaluación Ambiental, con conocimientos de evaluación de riesgos asociados con productos pirotécnicos y normativa legal relacionada;
d) Delegado del Consejo Superior. Ingeniero Químico o Licenciado en Química y Farmacia, con experiencia en fiscalizaciones por lo menos de 3 años, además de conocimientos sobre artículos similares y la normativa relacionada; y
e) Delegado de la División de Armas y Explosivos: Técnico en Explosivos con experiencia en manejo de sustancias químicas y materiales pirotécnicos, por lo menos de 3 años; conocimientos sobre mezclas y composición de productos explosivos y pirotécnicos y artículos similares a explosivos y la normativa correspondiente.

Art. 6.- El Ministerio supervisará las actividades de fabricación, exportación, importación, comercialización y almacenaje de artículos similares, en coordinación con el Cuerpo de Bomberos de El Salvador y la Policía Nacional Civil, según lo establece el artículo 13 de la ley.

CAPITULO III

ARTICULOS REGULADOS

Art. 7.- Para cada una de las exportaciones e importaciones de sustancias que a continuación se enumeran, se requerirá autorización del Ministerio, quien para extenderlo deberá tomar como base el dictamen del Consejo Superior si así lo requiere:
1. Acido Oxálico;
2. Aluminio (en polvo, escarcha);
3. Antimonio;
4. Bezoato de Sodio;
5. Carbón Vegetal en polvo para fines pirotécnicos;
6. Carbonato de Estroncio;
7. Clorato de Barita;
8. Dextrina;
9. Gas Mostaza;
10. Gas Pimienta;
11. Limadura de Acero;
12. Magnesio;
13. Mezclas que contengan sustancias similares a explosivos regulados;
14. Oxalato de Sodio;
15. Ocicloruro de Cobre;

16. Perclorato de Potasio;
17. Nitrato de Bario;
18. Nitrato de Potasio;
19. Titanio;
20. Acetona;
21. Acido Arsenioso;
22. Acido Arsénico;
23. Acido Cianhídrico;
24. Acido Clorhídrico puro o muriático (Acido Clorhídrico técnico o impuro para uso industrial);
25. Acido Nítrico;
26. Acido Pícrico (Trinitrofenol);
27. Acido Sulfúrico;
28. Amoniaco Líquido (solución);
29. Acroleína o Aldehído acrílico;
30. Arsénico (negro o metálico) Arsénico (blanco o anhídrido arsenioso, también llamado trióxido de arsénico);
31. Azufre;
32. Bióxido de Azufre (anhídrido) sulfuroso comprimido en tubos metálicos;
33. Bióxido o peróxido de hidrogeno (sinónimo de agua oxigenada);
34. Brono;
35. Bromoacetona;
36. Bromuro de Bencilo;
37. Bromuro de Cianógeno;
38. Bromuro de Xililo;
39. Bromometiletilquetona;
40. Cianuro de Bromobencilo;
41. Cianuro de Potasio;
42. Cianuro de Sodio;
43. Cloro;
44. Cloruro de Bario;
45. Clorato de Estroncio;
46. Clorato de Potasio;
47. Clorato de Sodio;
48. Cloroformiato de Diclorometilo o Difosgeno;
49. Cloroacetona;
50. Cloroformo, Triclorometano o tricloruro de Formilo;
51. Clorosulfuro de Carbono o Tiofosgeno;
52. Cloruro de Cianogeno;
53. Cloroacetofenona;
54. Cloropicrina o Nitrocloroformo;
55. Cloruro de Azoe;
56. Colodión;
57. Difenilcloroarsina;
58. Difenilaminacloroarsina;
59. Difenilcianarsina;
60. Dinitrocelulosa;
61. Eter Sulfúrico (Eter Ordinario, Eter Oficinal);
62. Fósforo;
63. Glicerina;
64. Hidrogeno (comprimido en tubos metálicos);
65. Nitrato de Bario;
66. Nitrato de Estroncio;
67. Nitrato de Plata (piedra infernal);
68. Nitrato de Potasio, Sal de Nitrosalite, Kailum nitricum);
69. Nitrato de Sodio;
70. Oxicloruro de Carbón o Fosgeno;
71. Permanganato de Potasio;
72. Picratos;
73. Sulfato Dimetilico;
74. Sulfuro de Clorometilo Iprita;
75. Tetracloruro de Estaño;
76. Yoduro de Bencilo;
77. Yodoacetona;

78. Yodoacetato de Etilo; y
79. Nitrocelulosa.

La clasificación y actualización del listado de sustancias reguladas por este artículo, será revisado por la Comisión Técnica cada semestre, las cuales podrán ser ampliadas, disminuidas o modificadas.

CAPITULO IV

DE LOS REGISTROS

Art. 8.- El Ministerio por medio de las dependencias correspondientes, llevará registros de permisos especiales y autorizaciones, donde se asentarán los datos que se consideren necesarios para identificar debidamente a las personas que fabriquen, importen, exporten, comercialicen, almacenen o utilicen artículos regulados; así como todos los datos de las diversas enajenaciones o traspasos de dominio, tanto de artículos regulados como de las respectivas empresas.
El permiso especial deberá contener en forma clara los lugares que se le autorizan y condiciones de seguridad a cumplir.
Estos datos serán actualizados cada seis meses o al momento de proceder a la renovación o reposición del permiso especial, estos registros podrán ser compartidos con el Consejo Superior, Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos en lo que sea pertinente.

Art. 9.- Compete al Ministerio, ejercer el control y la regulación de la importación, exportación, fabricación, comercialización, tenencia, almacenaje y uso de sustancias químicas o artículos regulados.
En cuanto a los productos pirotécnicos y a la materia prima, que se utilizan en las actividades mencionadas en el inciso anterior, la División de Armas y Explosivos y el Cuerpo de Bomberos, procederá a la verificación de medidas de seguridad, de acuerdo a sus atribuciones y competencias en la materia.

Art. 10.- Las personas naturales o jurídicas autorizadas por el Ministerio para la explotación de una o más actividades reguladas en este Reglamento, que deseen ampliar sus actividades, deberán tramitar ante el Ministerio, el permiso especial, para lo cual la Comisión Técnica solicitará la opinión a las Alcaldías para que éstas emitan el dictamen correspondiente dentro de los cinco días hábiles siguientes.
En el caso que las personas naturales o jurídicas autorizadas por el Ministerio deseen establecer sucursales, deberán solicitar autorización, siguiendo el procedimiento establecido en el inciso anterior.

CAPITULO V

DE LAS ACTIVIDADES REGULADAS

SECCION I

EXPORTACION E IMPORTACION

Art. 11.- Toda persona natural o jurídica que desee exportar e importar sustancias químicas o productos pirotécnicos, debe previamente obtener su permiso especial, para lo cual el interesado deberá presentar la respectiva solicitud al Ministerio anexando la documentación establecida en los Artículos 16 y 17 de la Ley según el caso.
El Ministerio autorizará la exportación e importación, para cada una de las sustancias controladas, anexará a la solicitud el dictamen favorable o visado sanitario del Consejo Superior, para que pueda extendérsele la autorización respectiva.

Art. 12.- Por cada exportación e importación de sustancias, los interesados presentarán al Ministerio la solicitud de autorización que contendrá la información siguiente:
a) Nombre y dirección del importador o exportador;
b) Número y fecha de vigencia del permiso especial;
c) Características generales de la mercancía y cantidad;
d) Visado sanitario del Consejo Superior, únicamente será necesario para la importación;
e) Hoja de Seguridad y ficha técnica del producto;
f) Listado de clientes a quienes se les vendió la materia prima adquirida en la última autorización de exportación e importación, en la que deberá constar que la empresa exportadora e importadora únicamente vendió a las personas naturales o jurídicas que estén autorizadas para la fabricación o uso de esa materia prima; y
g) Certificación extendida por el Director del Cuerpo de Bomberos, que el lugar del almacenamiento del solicitante reúne condiciones de seguridad contra incendio y explosiones.
El Ministerio estará en todo momento facultado para solicitar documentación fehaciente adicional o requerir exámenes o peritajes científicos, a fin de verificar si las sustancias o productos son las descritas en la solicitud, o si los solicitantes no adolecen de alguna de las inhabilidades que menciona el Artículo 63 de la Ley, o para determinar

que los productos o sustancias no han sufrido alguna alteración que contravenga lo dispuesto en la Ley y este Reglamento.
Verificada la documentación y estando conforme el Ministerio, autorizará o denegará la solicitud del interesado en su tiempo máximo de cinco días hábiles.
La autorización tendrá una vigencia de un año, a partir de la fecha de su emisión, siempre que estuviere vigente el permiso especial.

Art. 13.- Las personas naturales o jurídicas autorizadas, únicamente podrán importar durante el año de vigencia del permiso especial, el tonelaje de la materia prima o producto pirotécnico terminado, autorizado según el Instructivo que para tal efecto emitirá el Ministerio.
Una vez extendida la autorización para importar materia prima o producto pirotécnico terminado, el interesado presentará al Ministerio la solicitud para registrar en aduana dicho producto, anexando a la misma la documentación siguiente:
a) Visado sanitario de las facturas de importación o exportación del Consejo Superior;
b) Fotocopia de factura;
c) Fotocopia de conocimiento de embarque o guía aérea;
d) Características generales de la mercancía, cantidad y presentación; y
e) Aduana por la cual ingresará el producto al territorio nacional y aduana en la cual se realizarán los trámites.
El Ministerio otorgará la autorización de registro en aduanas, en un máximo de cinco días hábiles.
La autorización de registro en aduanas, tendrá una vigencia de treinta días a partir de la fecha de su emisión y podrá prorrogarse hasta por un período igual, en casos especiales debidamente justificados.

Art. 14.- Para el almacenamiento de los productos pirotécnicos por parte de personas naturales o jurídicas, que se dediquen a la exportación e importación, deberán cumplir con las medidas de seguridad señaladas por el Artículo 28.
Para el almacenamiento de la materia prima para la elaboración de productos pirotécnicos por parte de personas naturales o jurídicas, que se dediquen a la exportación e importación; debiendo estar separados dichos materiales uno con respecto de otro y debidamente identificados, no debiéndose almacenar en viviendas o residencias.

SECCION II

FABRICACION

Art. 15.- Toda persona natural o jurídica, que desee obtener autorización para la fabricación de producto pirotécnico, deberá solicitar por escrito al Ministerio, debiendo anexar a su solicitud el Estudio de Impacto Ambiental o Diagnóstico Ambiental aprobado, según sea el caso y plano de la ubicación de la fábrica. Si fuere favorable, presentará los siguientes documentos:
a) Calificación del lugar donde estarán ubicadas las instalaciones de la fábrica, la cual será emitida por el Departamento de Catastro Municipal de la Alcaldía competente, y para el caso del área metropolitana se obtendrá de la Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador;
b) Solvencia de impuestos fiscales y municipales;
c) Certificación de cumplimiento de medidas de seguridad contra incendios y explosiones emitida por el Cuerpo de Bomberos;
d) Original y copia o fotocopia certificada por notario del Número de Identificación Tributaria;
e) Original y copia o fotocopia certificada por notario del Documento Unico de Identidad;
f) Solvencia de carencia de antecedentes penales;
g) Solvencia de carencia de antecedentes policiales;
h) Si se tratare de persona jurídica, deberá además presentar original y copia o fotocopia certificada por notario de la escritura de constitución de la sociedad y sus modificaciones si las hubiere, credencial del representante legal, así como las constancias de antecedentes penales y policiales del representante legal, de la persona natural propietaria de la empresa y de los miembros de la directiva de la sociedad de que se trate;
i) Matrícula de comercio;
j) Visto Bueno correspondiente extendido por la Comisión Técnica de Evaluación y Control de Artículos Similares a Explosivos. (1)
k) Acreditación de los responsables de manipulación de materia prima, mezcla o producto pirotécnico terminado.

Art. 16.- Toda persona natural o jurídica que desee dedicarse a la fabricación de artículos regulados, deberá previamente obtener su permiso especial, el cual tendrá una vigencia de un año, contado a partir de su emisión, y será renovable previo el pago de la tasa correspondiente, así como el cumplimiento de las disposiciones emanadas del presente Reglamento verificadas por la Comisión Técnica.

Art. 17.- La preparación, manipulación y fabricación de materia prima o mezclas, sólo se podrán efectuar en Laboratorios Farmacéuticos o Químicos, Droguerías y Empresas, creadas para esos fines y que estén debidamente autorizados por el Ministerio.

Todo centro de fabricación de productos pirotécnicos, deberá contar con un responsable como mínimo de los procesos de manipulación de materia prima, mezclas o producto terminado. Esta persona deberá recibir un curso de formación y capacitación sobre la materia, el cual será obligatorio e impartido por el Cuerpo de Bomberos. Los propietarios de los establecimientos estarán obligados a solicitar el carnet correspondiente para la contratación de los mismos.

Art. 18.- Todos los establecimientos que se dediquen a la fabricación de productos pirotécnicos, deberán llevar un libro o sistema de control, previamente autorizado por el Ministerio, debiendo registrar en el mismo los movimientos de sus inventarios, informando en los meses de enero y febrero de cada año lo siguiente:
a) Cantidad importada;
b) Cantidad exportada;
c) Cantidad transferida en concepto de venta, detallando el listado de personas, haciendo constar además los datos generales y dirección del comprador, este control ser llevará siempre que la venta exceda de cuatro salarios mínimos;
d) Cantidad utilizada en la producción;
e) Cantidad producida;
f) Cantidad extraviada o dañada;
g) Cantidad en existencia;
h) Cantidad perdida en la producción, la cual deberá hacerse constar por el propietario o representante legal según sea el caso y deberá comprobarse por los medios legalmente establecidos; e
i) Compras locales.

Art. 19.- Los centros de fabricación de productos pirotécnicos, deberán estar alejados de centros de concentración humana, tales como Escuelas, Colegios, Templos, Iglesias, Hospitales, Clínicas de Salud, Terminales de Buses, Puertos, Parques u otros sitios recreativos y zonas residenciales o viviendas, por lo menos a cien metros de distancia.

Art. 20.- En los procesos de fabricación de productos pirotécnicos, se establecen las siguientes fases:
a. Preparación de la mezcla;
b. Proceso de llenado;
c. Enmechado;
d. Corte de Mecha;
e. Taqueado; y
f. Rematado.
La distancia mínima entre las fases, será de ocho metros, cuando éstas se realicen en forma simultánea.
Para las fases de preparación de mezcla, enmechado y rematado, se deberán contar con cubículos individuales de concreto y hierro, de (2) dos metros de ancho y una altura de (1.5) un metro y medio.

Art. 21.- Para el proceso de fabricación de producto pirotécnico, deberán cumplirse las siguientes medidas de seguridad:
a) El producto terminado deberá almacenarse diariamente en un lugar predeterminado y que cumpla con las normas de seguridad establecidas en el Artículo 28 de este Reglamento;
b) La mezcla de materia prima para la elaboración de pólvora no deberá exceder de SEIS libras de pólvora terminada para la fabricación de morteros y cohetes. Si por la necesidad de producción como en el caso de los volcanes la demanda es mayor, la mezcla terminada para la elaboración de volcanes en ningún momento podrá ser superior a las cuarenta libras debiendo guardarse en un recipiente y lugar seguro, cada producto de cada fase. En todo caso no deberá sobrar pólvora para el siguiente día:
c) Se colocarán en lugares visibles rótulos indicando POLVORA NO FUMAR, en letras no menores de doce pulgadas de alto por dos pulgadas de ancho;
d) No deberá existir ningún otro tipo de material inflamable en las áreas destinadas al proceso de fabricación;
e) La materia prima debe almacenarse por separado, de acuerdo a cada tipo de producto, lo mismo que cada producto terminado;
f) Todo producto terminado debe contener en su presentación el nombre o marca del fabricante o del distribuidor responsable;
g) La longitud de la mecha en los productos pirotécnicos será como mínimo de la misma longitud del producto terminado, exceptuando las ametralladoras cuyo largo de mecha no deberá ser menor a la longitud de cuatro morteros o cohetes que la componen;
h) Las superficies donde se manipule pólvora como parte de los procesos deberán estar cubiertas con material ahulado o similar;
i) Deberán existir por lo menos dos salidas de emergencia por cada habitación que tengan como máximo doce metros cuadrados. En los locales de mayor área, la cantidad de salidas de emergencia será determinada por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, en la inspección que se practique;

j) Habrán elementos despolarizados en las entradas de las fábricas y el personal tendrá la ropa adecuada al tipo de trabajo; y
k) Los empleados o trabajadores utilizarán equipo de protección personal como mascarillas, guantes, calzado u otros según el caso.

Art. 22.- La industria Farmacéutica y Química que se dedique a actividades relacionadas y reguladas en este Reglamento, deberán cumplir con las buenas prácticas de manufactura y lo señalado en el Reglamento de Estupefacientes, Psicotrópicos, Productos y Sustancias Químicas y Agregados.

Art. 23.- Las personas naturales o jurídicas deberán presentar las características de los productos pirotécnicos que se someterán a aprobación y registro ante el Ministerio.
Consecuente con lo anterior, se establecen las medidas para los productos pirotécnicos explosivos, en la forma siguiente:
a) milpita: Una y media pulgada por tres octavos de pulgada de diámetro;
b) Número uno: Dos pulgadas de largo por media pulgada de diámetro;
c) Número dos: Dos y media pulgadas por media pulgada de diámetro;
d) Número tres: Tres y media pulgadas por tres cuartos de pulgada de diámetro;
e) Número cuatro: Cuatro y media pulgadas por una un cuarto de pulgada de diámetro; y
f) Número cinco: Cuatro y media pulgada por una pulgada tres cuartos de diámetro.

Art. 24.- La prueba de calidad de los productos pirotécnicos terminados deberá hacerse por lo menos a doscientos metros del lugar de fabricación y de otros lugares donde pueda causar explosiones, incendios, u otro tipo de siniestros, como depósitos o bodegas.

Art. 25.- Los fabricantes de productos pirotécnicos solo podrán contratar o permitir la permanencia de personas mayores de dieciocho años de edad en lugares destinados a la fabricación, comercialización o almacenaje de productos pirotécnicos.

Art. 26.- Los fabricantes o dueños de talleres, sólo podrán dar materia prima para la elaboración de pirotécnicos o subcontratar a personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas por la autoridad competente, caso contrario se suspenderá la autorización de fabricación, sin perjuicio de la responsabilidad civil o pena en que incurran.

Art. 27.- Todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a producir producto pirotécnico no podrán fabricar productos que sobrepasen el calibre del mortero conocido como número cinco, bombas o cualquier explosivo que exceda de 3.5 gramos de mezcla explosiva.

SECCION III

ALMACENAJE

Art. 28.- El lugar de almacenaje de productos pirotécnicos, deberá estar alejados por lo menos cien metros de distancia de centros de concentración humana como Escuelas, Colegios, Templos, Iglesias, Hospitales, Clínicas de Salud, Terminales de Buses, Puertos, Parques u otros Sitios Recreativos y Zonas Residenciales o Viviendas, se deberá realizar en lugares autorizados por el Ministerio, previo dictamen favorable en inspección conjunta realizada por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, debiendo cumplir con las medidas de seguridad siguientes:
a) El producto terminado, deberá empacarse en material resistente, no inflamable y estar aislado del piso;
b) La estructura deberá ser de sistema mixto;
c) El interior de los locales deberá facilitar la ventilación natural o artificial;
d) Los alrededores de las bodegas deberán estar siempre limpios de maleza seca, hierbas o acumulación de todo tipo de basura;
e) Las personas naturales no podrán utilizar las viviendas como bodegas para tales productos, esta misma prohibición aplicará a los representantes legales de empresas que se dediquen a este tipo de actividades;
f) Las salidad o entradas no deberán estar obstaculizadas;
g) Las puertas deberán abrirse hacia afuera desde el interior y deberán estar señalizadas como salida de emergencia;
h) Las instalaciones eléctricas deberán ser antiexplosivas;
i) Toda iluminación artificial deberá ser fluorescente o similar y que no produzca o altere las condiciones ambientales del depósito;
j) Los interruptores de las instalaciones eléctricas que alimentan una bodega que contenga productos pirotécnicos deberán estar a una distancia mínima de 7.6 metros de la pared más cercana a la misma;
k) Se instalará el número de equipos de protección contra incendios que el Cuerpo de Bomberos señale o indique;
l) Los propietarios de las bodegas están obligados a que sus empleados conozcan el funcionamiento de los equipos

de protección, para tal efecto deberán coordinar la capacitación necesaria con el Cuerpo de Bomberos;
m) No deberá existir iluminación en el interior de la bodega, en horas no laborales;
n) Al realizar una reparación en el interior de una bodega, el producto pirotécnico, deberá ser removido mientras dure la misma;
o) Darle mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones eléctricas y al equipo de protección contra incendios;
p) Para el almacenamiento de productos pirotécnicos terminados se establecen las siguientes categorías de acuerdo al valor total de los productos terminados en la forma siguiente:
1) Pequeño: de 0 a un salario mínimo para el comercio y servicios de producto terminado;
2) Mediano: mayor de un salario mínimo para el comercio y servicios hasta diez salarios mínimos para el comercio y servicios; y
3) Grande: mayor de diez salarios mínimos para el comercio y servicios.
q) Contar con permiso ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, calificación del lugar por la Alcaldía de la Jurisdicción donde estarán ubicadas las bodegas, el cual será emitido por el Departamento de Catastro Municipal y para el caso del área metropolitana se obtendrá la calificación de la Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador.
El lugar destinado para almacenar producto pirotécnico de las coheterías, deberá ubicarse a una distancia de VEINTE metros como mínimo, con relación al proceso de fabricación y en un local específicamente destinado para ello.

Art. 29.- Las sustancias químicas reguladas, deberán almacenarse en lugares aprobados, previo dictamen de la Comisión Técnica, debiendo cumplir con las siguientes medidas de seguridad:
a) Deberá ubicarse en lugares destinados a zonas industriales declaradas por la Dirección de Urbanismo y Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, Oficina de Planificación del Area de la Alcaldía de cada jurisdicción según sea el caso;
b) Deberán poseer una construcción con capacidad de resistencia al fuego;
c) El piso no deberá tener ninguna fisura;
d) Contará con sistema de ventilación adecuada, según la sustancia o producto;
e) Poseerá conductos de ventilación o drenaje, los cuales deben estar protegidos con enrejados o malla para evitar acceso de animales;
f) En su interior los materiales a guardar serán colocados a una distancia mínima de cincuenta centímetros de las paredes y sobre tarimas, en forma ordenada y organizada de manera tal que se evite la posibilidad de una explosión accidental;
g) La pintura exterior deberá ser color blanco, para reflejar la luz solar y evitar el calentamiento de paredes;
h) Los depósitos de líquidos que se almacenan deberán de contar además con una pileta de contención construida de concreto con capacidad de almacenar el volumen de dichos depósitos;
i) El local deberá contar con una persona responsable de llevar el control de ingresos y egresos de materiales;
j) Deberá ser vigilado en horas no laborales, el cual permanecerá cerrado y estará bajo la responsabilidad del encargado de bodega y del vigilante, quienes tendrán llaves de acceso;
k) No deberá existir basura, ni maleza en un radio mínimo de ocho metros y deberán colocarse rótulos de "MATERIALES PELIGROSOS" legibles a una distancia no menor de cincuenta metros;
l) Poseerá medios de detección y extinción de incendios de acuerdo a las sustancias almacenadas;
m) Todas las sustancias o producto terminado deberá contener en su presentación el nombre del fabricante, marca y características que permitan identificar plenamente su procedencia;
n) No almacenar material inflamable o recreativo junto a otro que pueda producir reacción al entrar en contacto;
o) El área de trabajo siempre debe de mantenerse limpia y libre de material diferente al que será utilizado para la elaboración de la sustancia o artículos regulados, incluyendo material de limpieza metálico que pueda producir chispas;
p) Deberá contar con baños y duchas de descontaminación;
q) La empresa deberá poseer equipos de protección personal para sus empleados, el uso de éstos será obligatorio en sus labores;
r) Deberá contar con planes de emergencia y contingencia; y
s) Otras que la Comisión Técnica estime convenientes.
La Comisión Técnica determinará, en base a las anteriores medidas de seguridad, las más adecuadas de acuerdo a las sustancias que se almacenen.

Art. 30.- Para el almacenamiento de productos pirotécnicos por parte de personas naturales que se dediquen a la venta al detalle según lo establece el Artículo 28 literales a) y b), deberán seguir las instrucciones impartidas por el Cuerpo de Bomberos, la División de Armas y Explosivos y las Alcaldías competentes.

SECCION IV

COMERCIO

Art. 31.- Toda persona natural o jurídica que desee dedicarse a la comercialización de productos y sustancias químicas reguladas, deberá obtener su permiso especial, el cual tendrá una vigencia de un año, contado a partir de su emisión y será renovable por igual período de tiempo, previo el pago de los derechos correspondientes y el cumplimiento de las disposiciones enunciadas en la Sección III de este capítulo, según el caso, que se comprobará con el acta de la última inspección realizada.
En el caso de productos pirotécnicos, se establecen las siguientes categorías de comercializadores:
a. Minoristas desde diez por ciento hasta un salario mínimo para el comercio;
b. Medianos desde un salario mínimo para el comercio hasta veinte salarios mínimos para el comercio; y
c. Mayoristas desde veinte salarios mínimos para el comercio en adelante, incluyendo a los exportadores e importadores, comercializadores, distribuidores y fabricantes.

Los minoristas y medianos comercializadores no necesitarán permiso especial y podrán ser autorizados por las Alcaldías, previa calificación del lugar por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos.
Los mayoristas exportadores e importadores, comercializadores, distribuidores y fabricantes serán autorizados para operar salas de ventas, previa calificación del lugar por las Alcaldías de la localidad, Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos.

Art. 32.- Las salas de venta, serán ubicadas y alejadas de centros de concentración humana como Escuelas, Colegios, Templos, Iglesias, Hospitales, Clínicas de Salud, Terminales de Buses, Puertos, Parque u otros Sitios Recreativos y Zonas Residenciales o Viviendas, de acuerdo a la forma siguiente:
a) Minoristas, a DIEZ metros de distancia;
b) Mediano, a QUINCE metros de distancia; y
c) Mayoristas, a VEINTE metros de distancia.

Las salas de ventas sin almacenaje, únicamente con exhibición y facturación de producto pirotécnico, podrán autorizarse sin cumplir las distancias de los literales del presente artículo.

Art. 33.- Las personas naturales o jurídicas mayoristas que comercialicen productos pirotécnicos o sustancias químicas, deberán presentar un informe cada seis meses, por escrito o utilizando cualquier medio informático al Ministerio con copia al Consejo Superior, Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, según corresponda, de los Productos pirotécnicos y sustancias químicas comercializadas durante el semestre anterior, detallando las personas naturales o jurídicas a las que se les efectuó la transacción, así como de los que tuvieren en sus inventarios.

Art. 34.- Todo artículo regulado que estuviese inservible, deberá ser retirado y destruido por la persona natural o jurídica propietaria o responsable, siguiendo lo establecido en el Artículo 67 de este Reglamento y bajo la verificación de la Comisión Técnica lo cual se hará constar en acta.

Art. 35.- Para importar o comercializar artículos regulados, se deberá contar con un depósito autorizado para el resguardo de los mismos, cumpliendo con las medidas de seguridad verificadas mediante inspección técnica.

Art. 36.- Para la comercialización de productos pirotécnicos, los vendedores temporales deberán ubicarse en lugares autorizados por las Alcaldías, previamente calificados por el Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos.
Las Alcaldías remitirán al Cuerpo de Bomberos, la nómina de personas a quienes pretende adjudicar puestos de venta colectivos, para que les imparta Capacitación sobre medidas de prevención de incendios, en la manipulación de tales productos.
El Cuerpo de Bomberos emitirá un carné, para todas aquellas personas que hubiere capacitado.
Dicho carné tendrá vigencia dos años y tendrá validez únicamente en los lugares de venta colectivas designados por las Alcaldías.
Para las personas que tengan salas de venta al mayoreo permanentes, deberán obtener permiso especial del Ministerio para la comercialización y tendrá validez de un año, presentando los mismos requisitos determinados en el Artículo 15 de los literales b) hasta el j) de este Reglamento.
Estas personas deberán obtener autorización de Almacenamiento, reuniendo los requisitos determinados en el Artículo 25 de este Reglamento.

Art. 37.- En los lugares autorizados para la comercialización de productos pirotécnicos deberán tener el equipo necesario para contrarrestar o extinguir incendios.

Art. 38.- En las ventas colectivas para temporada se construirán cubículos con madera y lámina metálica, las ventanas serán del tipo bisagra con apoyo, en bloques los cuales no excederán de diez metros de largo por cuatro de

ancho, debiendo guardar una separación de cinco metros entre bloque y bloque.

Art. 39.- Las Alcaldías remitirán al Cuerpo de Bomberos, en los primeros quince días del mes de octubre el listado de lugares propuestos para la venta colectiva de productos pirotécnicos, los que serán calificados mediante inspección conjunta con la División de Armas y Explosivos y un Delegado Municipal.
La distancia mínima entre las ventas de productos pirotécnicos y fuentes de ignición o lugares de concentración pública, será de (15) quince metros.

Art. 40.- Todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la comercialización de productos pirotécnicos o similares al detalle, solo deberán vender productos pirotécnicos a personas mayores de dieciocho años de edad.

Art. 41.- Las personas naturales o jurídicas que se dediquen a comercializar sustancias o productos pirotécnicos y no posean las autorizaciones correspondientes por el Ministerio y las demás autoridades competentes; no se les gestionará autorización alguna para nuevas exportaciones e importaciones, todo, sin perjuicio de la responsabilidad penal o civil en que incurran.

SECCION V

TRANSPORTE

Art. 42.- El transporte de los artículos regulados, desde los puntos de ingreso o de los recintos fiscales a los almacenes autorizados, o de éstos a otros establecimientos, deberá hacerse bajo custodia de la Policía Nacional Civil, según el nivel de riesgo que califique el Ministerio.
Los encargados de las bodegas de aduanas, de recintos fiscales o de almacenes, deberán requerir la presencia del custodio o el documento que exceptúe dicho requerimiento, al momento de despachar los artículos.

Art. 43.- El encargado de aduanas deberá exigir al conductor del vehículo la autorización de importación extendida por el Ministerio cuando se trate de productos regulados por este Reglamento.

Art. 44.- La importación y exportación de los artículos regulados, sólo podrá hacerse a las horas y por los puntos de ingreso y salida legalmente establecidas.

Art. 45.- Los vehículos en los que se transporten artículos regulados deberán guardar una distancia mínima de cien metros entre uno y otro, la velocidad máxima de desplazamiento en carretera estará regulada por el Reglamento de Transporte de Carga.

Art. 46.- Los vehículos de transporte interno o en tránsito hacia otros países que transporten artículos regulados y otros considerados como peligrosos o de alto riesgo, deberán cumplir con los requisitos establecidos por el Viceministerio de Transporte y además los siguientes:
a) Buenas condiciones externas e internas del vehículo y sus accesorios;
b) Extintor adecuado al producto que se transporta;
c) Hoja de seguridad o ficha técnica del producto que transporten, extendida por el fabricante;
d) El transporte de producto pirotécnico o sustancias químicas deberá ser en vehículos cerrados; y
e) Portar la señalización sobre material explosivo de las Naciones Unidas.

Art. 47.- Todo conductor nacional dedicado al transporte de artículos regulados (sustancias químicas y pirotécnicos), previamente deberá someterse a una capacitación y aprobar un examen impartido por el Cuerpo de Bomberos u otra institución certificada por éste, lo cual se comprobará con el documento respectivo.

Art. 48.- Los vehículos en que se transporten artículos regulados, deberán someterse a una revisión anual de verificación de condiciones técnicas de seguridad, la cual se comprobará mediante documento emitido por el Cuerpo de Bomberos de acuerdo a las normas establecidas en el Reglamento de Transporte de Carga.

Art. 49.- El Ministerio, emitirá autorización de cargamento en tránsito cuando la persona natural o jurídica interesada presente la documentación siguiente:
a) Original o copia certificada ante Notario del certificado de importación emitido por el país de destino final; y
b) Original o copia certificada ante Notario del certificado de exportación.
Esta autorización la deberá de tramitar el interesado, antes de obtener la autorización de exportación en el país correspondiente.
La autorización del cargamento de tránsito contendrá el número de documento de identidad del transportista, la cantidad de mercancía que deberá corresponder con los datos de los certificados de importación y exportación.

Art. 50.- Los vehículos o cualesquiera medio de transporte que transite con sustancias químicas dentro de centros

poblacionales entre las seis y las veinte horas, deberá utilizar para ellos rutas periféricas salvo que se trate de pasos obligados.

SECCION VI

UTILIZACION

Art. 51.- La detonación o uso de productos pirotécnicos se hará en un espacio libre donde no haya riesgo de provocar incendio, explosiones o lesiones a personas.

Art. 52.- Para la quema de pólvora con luces aéreas, en eventos especiales el interesado deberá solicitar a la Alcaldía competente, que determine el lugar dónde se utilizarán las mismas, quién autorizará previa inspección conjunta del Cuerpo de bomberos y la División de Armas y Explosivos.
Para estos fines, la distancia mínima entre los espectadores y tubos de las baterías será la altura que alcanza la bomba.

Art. 53.- Los padres serán responsables de la supervisión en la quema o detonación de productos pirotécnicos en los menores de edad.

Art. 54.- Se autoriza la utilización de producto pirotécnico, solamente en las fiestas patronales de cada Alcaldía o Municipio, el 15 de septiembre y fiestas navideñas para lo cual las Alcaldías competentes, a solicitud de los interesados determinarán los lugares en los cuales podrán ser utilizados.
Consecuente con lo anterior, para el uso del pirotécnico en fechas fuera de las establecidas en el inciso anterior, la persona natural o jurídica deberá solicitar la autorización del uso de los mismos a la Alcaldía competente quien coordinará con Bomberos y la división de Armas y Explosivos para la determinación de los lugares más adecuados.

Art. 55.- Solamente se podrán utilizar productos pirotécnicos en las áreas verdes, canchas deportivas y lugares aislados o casas comunales, bajo la supervisión del Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos.

Art. 56.- Ninguna persona podrá detonar productos pirotécnicos dentro de envases de vidrio, metal o material sólido seco, dentro de instalaciones cerradas, tales como: hospitales, clínicas y eventos deportivos.

Art. 57.- Las personas que posean productos pirotécnicos no deberán lanzar sobre personas, vehículos, viviendas, maleza seca o lugares donde se puedan provocar incendios, perjuicio o daño alguno.

Art. 58.- Las personas naturales o jurídicas no venderán producto pirotécnico terminado a ninguno de los comerciantes mayoristas que no posean permiso especial o a personas que no estén autorizados por las Alcaldías para ventas colectivas.

Art. 59.- Ninguna persona podrá vender producto pirotécnico en forma ambulante y en lugares no autorizados por la autoridad competente, por la Ley y este Reglamento.

SECCION VII

FISCALIZACION E INSPECCION

Art. 60.- Existirán inspecciones programadas y no programadas, las primeras se realizarán en base al plan elaborado por el Ministerio en coordinación con la Comisión Técnica y las no programadas cuando se consideren pertinentes, a solicitud de parte o por orden de la Fiscalía General de la República.
Estas podrán efectuarse conjunta o separadamente por el Ministerio.

Art. 61.- Corresponde al Ministerio a través de la Dirección de Logística lo siguiente:
a) Organizar, dirigir, planificar, coordinar con la Comisión Técnica y las Instituciones involucradas, todas las actividades de fiscalización e inspección;
b) Llevar los registros informáticos de las inspecciones o fiscalizaciones, en colaboración con Instituciones mencionadas en el Artículo 2 de este Reglamento;
c) Analizar los casos especiales y realizar en coordinación con la Comisión Técnica, el aislamiento de productos o sustancias que pongan en peligro la vida de la población;
d) Suspender las autorizaciones o permisos especiales temporal o definitivamente, según el caso a las personas naturales o jurídicas que cometan faltas según lo establecido en la Ley; y
e) Convocar a las instituciones controladoras y a la Comisión Técnica.

Art. 62.- Corresponde a la Comisión Técnica:
a) Colaborar con el Ministerio en la planificación, inspección y fiscalización;

b) Recomendar políticas orientadas al cumplimiento de la Ley y su Reglamento, y este Reglamento Especial;
c) Asistir a las reuniones convocadas por el Ministerio;
d) Remitir al Ministerio los informes u opiniones en el término de cuarenta y ocho horas hábiles; y
e) Otras que el Ministerio le comisione.

Art. 63.- Corresponde al Consejo Superior:
a) Ejecutar inspecciones o fiscalizaciones programadas y no programadas a todos los establecimientos y empresas que utilicen sustancias químicas reguladas por este Reglamento;
b) Conformar la Comisión Técnica por medio de sus delegados;
c) Las demás que le confieren las leyes y reglamentos de la materia; y
d) Asistir a las reuniones cuando sea convocado por el Ministerio.

Art. 64.- Corresponde al Cuerpo de Bomberos:
a) Conformar la Comisión Técnica por medio de sus delegados;
b) Inspeccionar y calificar técnicamente los lugares existentes y propuestos para la fabricación de productos pirotécnicos, así como los vehículos destinados al transporte de los mismos; y
c) Controlar y emitir dictamen para el Ministerio sobre los establecimientos destinados al almacenaje, comercio y transporte de productos pirotécnicos.

Art. 65.- Corresponde a la División de Armas y Explosivos:
a) Conformar la Comisión Técnica por medio de sus delegados;
b) Coordinar y colaborar con el Cuerpo de Bomberos en las actividades de control de productos pirotécnicos;
c) Proporcionar servicios de custodia al transporte de artículos regulados dentro del territorio nacional;
d) Realizar controles en la aplicación de este Reglamento, cuando lo estime conveniente;
e) Realizar comiso o aislamiento de productos pirotécnicos cuando la situación lo amerite; y
f) Las demás que le señale el presente Reglamento.

Art. 66.- Corresponde a la División de Armas y Explosivos de la Policía Nacional Civil, coordinar con el Ministerio, Cuerpo de Bomberos y el Consejo Superior en la aplicación de este Reglamento.

Art. 67.- Cualquier cohetería, lugar de almacenamiento o sala de ventas de productos pirotécnicos que no esté autorizado, se procederá a cerrarlo previa investigación, procediéndose al decomiso de la materia prima o producto terminado.
En relación al inciso anterior si se determinaren contravenciones a la Ley y este Reglamento, la División de Armas y Explosivos procederá al levantamiento del acta respectiva, inmovilizándose los inventarios de sustancias o productos pirotécnicos quedando en calidad de decomiso de ser necesario, de la cual se remitirá copia al Ministerio.
En todo caso la autoridad policial deberá extender al infractor copia de la correspondiente boleta de decomiso en la cual deberá hacer constar el numero de la infracción establecida en la ley que ha infringido, remitiéndose la original al Ministerio, para el procedimiento administrativo establecido en el artículo 68-A de la Ley.

Art. 68.- Para proceder a la suspensión o cierre de una cohetería, lugar de almacenamiento o ventas de productos pirotécnicos o artículos regulados, se hará una inspección por parte de cualquier institución integrante de la Comisión Técnica como el Ministerio, Cuerpo de Bomberos y la División de Armas y Explosivos, en la que se hará constar la violación a medidas de seguridad determinadas en este reglamento, esta acta de inspección será firmada por el propietario del establecimiento y los inspectores.

Art. 69.- Recibida la inspección, el Ministerio emitirá un acta de inicio de procedimiento de suspensión de las actividades o del cierre del establecimiento.

Art. 70.- El Ministerio enviará notificación al interesado, dándole tres días laborales para que se presente a responder sobre la legalidad o ilegalidad de su establecimiento y si vencido el plazo no lo hiciere, se declarará en REBELDIA.
En lo relativo a la notificación se atenderá en lo pertinente a la ley común.

Art. 71.- Vencido el plazo anterior o declarado rebelde el interesado, el Ministerio abrirá a pruebas durante un término de ocho días, durante el cual se recogerá la prueba pertinente, el rebelde podrá en este estado interrumpir la rebeldía y aportar pruebas de descargo que tuviere, pero en ningún caso podrá hacer retroceder el proceso.

Art. 72.- Vencido el término de apertura a prueba el Ministerio emitirá resolución en un término de tres días, consignándose en la resolución la destrucción o devolución, la cual se notificará al interesado.

Art. 73.- No habiéndose interpuesto recurso alguno durante el término de tres días laborales, ésta quedará firme.

CAPITULO VI

CAUSALES PARA LA REVOCATORIA DE PERMISOS ESPECIALES

Art. 74.- El Ministerio una vez haya otorgado un permiso especial para las actividades reguladas en el Reglamento, deberá revocar los mismos cuando la persona natural o jurídica incurra en las siguientes causales:
a) Inobservancias a las medidas de seguridad mediante las cuales le fue concedido el permiso;
b) Reincidir por tercera vez en un mismo año, en el mismo tipo de falta grave establecida en la Ley;
c) Ser declarado inhábil por la autoridad competente para el ejercicio de las actividades del comercio;
d) Adquirir antecedentes penales, excepto por delitos culposos; y
e) Adquirir o tener pendientes deudas a favor del fisco o el Estado.

Art. 75.- La persona natural o jurídica que hubiese sido notificada que se le seguirá procedimiento de revocatoria del permiso especial contará con tres días hábiles a partir de la fecha de la entrega de la notificación para expresar por escrito sus argumentos de descargo, debiendo especificar en el mismo, los datos necesarios para su debida identificación, así como la relación pormenorizada de los hechos y circunstancias en que fundamenta sus argumentos, finalmente deberá designar en forma precisa el lugar o personas que designa para recibir notificaciones o documentación en su nombre.
Dicho recurso deberá ser tramitado mediante apoderado especial legalmente constituido quien deberá presentar el respectivo Poder espacial o poder general judicial con cláusula especial como requisito indispensable para probar la suficiencia de la personería en que actúa.
Habiendo recurrido en tiempo y en forma, el Ministerio señalara día y hora para la celebración de una sola audiencia en la cual expondrá sus argumentos de descargo y en su caso presentará las pruebas que tiene a su favor, debiendo incorporar el Ministerio al procedimiento las pruebas de cargo o descargo que se hubieren obtenido, finalizados los argumentos y en su caso las probanzas del recurrente se le harán saber en la misma audiencia del a resolución y señalará el plazo del cumplimiento de lar evocatoria que corresponde, la cual se asentará en la misma acta de la audiencia, la cual será leída al finalizar la misma y firmada por los comparecientes, quedado notificado el recurrente por su lectura a quien se le deberá extender copia de la misma, firmando de recibido para constancia.
La resolución pronunciada en el acta respectiva, no admitirá recurso alguno.

CAPITULO VII

RECURSO DE INCONFORMIDAD CON LA SANCION IMPUESTA

Art. 76.- La persona natural o jurídica que hubiere sido sancionada de conformidad con la Ley y el presente Reglamento, podrá presentar por escrito recurso de inconformidad en el término de diez días hábiles a partir del día de haber sido notificado de acuerdo a lo establecido en el Art. 68-A de la Ley y Arts 121, 122 y 123 del Reglamento de la misma.

CAPITULO VIII

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 77.- La persona Natural o Jurídica interesada en obtener un permiso especial para dedicarse a las actividades reguladas en el presente reglamento, deberá tramitar ante el Ministerio, con el formulario que emitirá esa institución para tal fin.
El interesado al momento de presentar el formulario antes mencionado, se le revisarán los requisitos legales y formales, para efectos de advertir su cumplimiento; en caso de incumplimiento o falta de documentos, el Ministerio prevendrá al solicitante, haciéndole indicación de los requisitos incumplidos.
El Ministerio, remitirá la solicitud a los integrantes de la Comisión Técnica, quienes realizarán una inspección conjunta del lugar designado por el solicitante, la cual deberá realizarse dentro del plazo de cuatro días hábiles subsiguientes a su remisión, al finalizar la misma, la Comisión Técnica deberá llenar el formulario de informe y elevarlo con observaciones al Ministerio, quedándose con una copia del mismo.
Los integrantes de la Comisión deberán remitir dentro del plazo del inciso anterior el correspondiente visto bueno o resolución de denegatoria.
El Ministerio, notificará al solicitante el visto bueno y emitirá el correspondiente permiso especial previo el pago de los derechos fiscales correspondientes o el correspondiente resultado de la inspección y las observaciones de la Comisión, las cuales deberán ser subsanadas por el solicitante en el tiempo que fije el integrante de la Comisión Técnica que hiciere observaciones.
El integrante de la Comisión Técnica que hizo observaciones, deberá constatar que las mismas sean subsanadas en el tiempo fijado por ellos, debiendo remitir el visto bueno o el resultado de la inspección de verificación al Ministerio quien notificará el resultado al interesado, que para iniciar el trámite de su permiso especial deberá presentar nueva solicitud al Ministerio.

Art. 78.- Las personas naturales o jurídicas propietarias de cualquier establecimiento que se dedique a la importación, exportación, producción, fabricación, comercio y transporte de sustancias químicas, productos pirotécnicos o productos restringidos, están obligados a permitir el acceso y proporcionar la documentación e información requerida por los delegados de la Comisión Técnica con el fin de facilitar las inspecciones y fiscalizaciones, cuantas veces sea requerido.

Art. 79.- No se admitirán para el caso los documentos que deben de presentarse por los interesados al Ministerio, cuando éstos estén testados, rotos o deteriorados; además de lo anterior, en caso de la solvencia de los antecedentes penales y policiales tendrá una vigencia de sesenta días a partir de la fecha de emisión por las instituciones correspondientes; y para el caso de aquella solvencia de impuestos fiscales o municipales de treinta días.

Art. 80.- Las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la comercialización de artículos regulados sin la respectiva autorización, dará lugar a la inmovilización o decomiso de los artículos sin perjuicio de la respectiva sanción pecuniaria.
En el caso que esté autorizado pero no lo presenta en el momento de ser requerido por la autoridad competente, se le devolverá los productos decomisados previo el pago de la multa correspondiente.
Respecto a los productos de fabricación prohibida conforme a este Reglamento, éstos caerán en comiso y se procederá a su respectiva destrucción, sin perjuicio del pago de la multa correspondiente y otra responsabilidad a que se hiciera acreedor.

Art. 81.- Las personas naturales o jurídicas que haya sufrido hurto o robo de artículos regulados, deberán de informarlo por escrito al Ministerio en un plazo no mayor de setenta y dos horas, anexando copia de la respectiva denuncia, debiendo también remitir copia del citado informe circunstanciado al Consejo Superior y a la División de Armas y Explosivos.

Art. 82.- Cuando una persona natural o jurídica ya no desee comercializar sustancias químicas, deberá informar por escrito al Ministerio y al Consejo Superior, para efectos de la cancelación del permiso especial y el cierre de los libros correspondientes que se hubieren autorizado. En el caso de productos pirotécnicos el Ministerio remitirá copia del informe al Cuerpo de Bomberos en plazo no mayor de veinticuatro horas hábiles.

Art. 83.- El Ministerio tiene la facultad de resolver los casos no previstos en este Reglamento, previo informe u opinión del Consejo Superior, la División de Armas y Explosivos, el Cuerpo de Bomberos o la Comisión Técnica, según sea el caso.

Art. 84.- Para la renovación de los permisos especiales o autorizaciones, se deberá presentar al Ministerio la solicitud por escrito, cumpliendo los mismos requisitos de la autorización vencida en lo que fuere pertinente.

Art. 85.- Las personas que intervengan en la fabricación, comercialización, tenencia y almacenaje de productos pirotécnicos, deberá recibir la capacitación de prevención y control de incendios, que le faculte para la manipulación de éstos, lo que se comprobará con la certificación extendida por el Cuerpo de Bomberos, quienes emitirán un instructivo que regulará dicha capacitación.

Art. 86.- Las consecuencias que deriven en daños a la salud o al medio ambiente, de sustancias químicas y productos pirotécnicos al momento de ser transportados, será responsabilidad directa de los propietarios de los mismos.
De la misma manera se responderán los que importen, almacenen, exporten, comercialicen o fabriquen tales artículos, independientemente de la responsabilidad penal en que pudieren incurrir.

Art. 87.- Los artículos regulados, que fueren importados o trataren de ser ingresados al territorio nacional, por personas naturales o jurídicas que no contaren con el permiso especial la licencia y autorización según el caso, caerán en comiso.

Art. 88.- La División de Armas y Explosivos será la encargada de realizar los decomisos mencionados en este Reglamento, remitiéndolos al Ministerio, sin perjuicio de la responsabilidad penal o civil en que incurriere el infractor.

Art. 89.- Las medidas de higiene y seguridad ocupacional serán supervisadas por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Art. 90.- Para la destrucción de sustancias, materiales, productos pirotécnicos y otros que se encuentren en estado de deterioro o inservibles que entren a control o regulación, el propietario o representante legal propondrá al Ministerio el procedimiento a seguir, siendo analizado por la Comisión Técnica.

Art. 91.- Con el objeto de darle cumplimiento al presente Reglamento, el Ministerio podrá nombrar delegados en los puntos fronterizos, para controlar la importación o exportación de artículos regulados.

Art. 92.- Los Funcionarios o Delegados de Aduana y del Ministerio, deberán exigir el permiso especial, la licencia y autorización correspondiente, junto con el respectivo formulario que será sellado por el Funcionario o Delegado de Aduana y el visado que ampare la mercancía, para permitir la internación de los artículos regulados.

Art. 93.- Todos los fondos percibidos en concepto de multas deberán ser ingresados al Fondo General del Estado a través de la Dirección General de Tesorería.
Las personas que se dediquen a las labores de fabricación y almacenamiento de productos pirotécnicos, previo a la aprobación de este Reglamento, harán las correcciones que se determinen en la inspección técnica en un plazo no mayor a seis meses, siempre que las condiciones de seguridad permitan su operación.

Art. 94.- Para el caso de los salarios mínimos para el comercio y servicios a los que se refiere este Reglamento, deberá entenderse que es el salario devengado por jornada ordinaria de trabajo diario diurno multiplicado por treinta.

CAPITULO IX

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Art. 95.- Las personas naturales que se dediquen a la fabricación de productos pirotécnicos en su comunidad, podrán conformar Asociaciones Cooperativas Comunales para tal efecto, las cuales deberán cumplir con las prescripciones de este Reglamento.

Art. 96.- Derógase el Decreto Ejecutivo No. 104 del 23 de octubre de 1996, publicado en el Diario Oficial No. 204, Tomo No. 333, del 30 de ese mismo mes y año, y cualquier otra disposición que contraríe en el presente Reglamento.

Art. 97.- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

DADO EN CASA PRESIDENCIAL: San Salvador, a los tres días del mes de mayo del año dos mil cuatro.

FRANCISCO GUILLERMO FLORES PEREZ,
PRESIDENTE DE LA REPUBLICA.

RENE MARIO FIGUEROA FIGUEROA,
MINISTRO DE GOBERNACION.

JUAN ANTONIO MARTINEZ VARELA,
MINISTRO DE LA DEFENSA NACIONAL.

REFORMAS:
(1) D.E. N° 63, del 18 de julio del 2007, Publicado en el D.O. N° 151, del 20 de agosto del 2007.

ANEXO 21: PELIGROS DEL MORTERO

Los peligros del mortero

De todos los juegos pirotécnicos, el mortero es uno de los más peligrosos, por su poder expansivo y destructivo. Es un artefacto que no se recomienda para los niños (sobre todo si hablamos de los morteros más poderosos).

Mortero n.º 1
Característica. Este es uno de los morteros más pequeños entre los cinco tamaños autorizados.
Riesgo. Aunque la cantidad de pólvora en el mortero es poca, puede provocar quemaduras.

Mortero n.º 2
Característica. La cantidad de pólvora que lleva cada mortero va aumentando a partir de su tamaño.
Riesgo. Las quemaduras que puede provocar este mortero puede ser de grado 3.

Mortero n.º 3
Característica. Los más grandes deben ser utilizados únicamente por adultos.
Riesgo. El estallido del mortero puede causar, además de quemaduras, lesiones en los huesos de los niños.

Mortero n.º 4
Riesgo. El cohete número 4 podría cortarle hasta tres dedos a un niño.

Mortero n.º 5
Característica. Los morteros n.º 5 son los más grandes que está permitido comercializar.

Riesgo. La explosión de este tipo de artefacto pirotécnico puede generar la amputación si estalla en las manos, sobre todo de un menor.

ANEXO 22: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DEL TRABAJO INFANTIL EN EL SALVADOR

En El Salvador, para asegurar que los niños y niñas crezcan en un ambiente de bienestar y respeto a sus derechos, se cuenta con un marco legal e institucional que sustenta las acciones de las instituciones que trabajan a favor de la niñez.

El Gobierno de la República, ha plasmado en la Constitución de la República, el Código de Trabajo y el Código de Familia normativas específicas para la protección de los menores. Asimismo, ha firmado y ratificado Convenios y Recomendaciones de la UNESCO y OIT, que de igual manera tratan de garantizar el respeto de los más elementales derechos de los niños y niñas de todo el mundo sin importar su condición social, religión, raza u otra diferencia que en términos humanos hacen distintos a las personas.

Para garantizar el cumplimiento de las normativas referentes a los derechos de la niñez, se creó en 1993, por medio del Decreto Legislativo No. 482, el Instituto Salvadoreño de Protección al Menor (ISPM), el cual tiene entre sus objetivos defender los derechos constitucionales de los menores a vivir en condiciones familiares y ambientales que les permitan su desarrollo integral, protegiendo su salud física, mental y moral.

A continuación se resume el contenido de los artículos más importantes de las normativas nacionales e internacionales relacionadas con los niños y niñas.

1.1. CONVENIOS INTERNACIONALES

1. Los Derechos del Niño

Artículo 1.	Se estima que los niños son considerados como tales antes de cumplir los 18 años.
Artículo 2.	Todos tienen ¡guales derechos no importando ninguna diferencia que pueda adjudicárseles.
Artículo 18	Responsabiliza a los padres de su crianza y desarrollo.
Artículo 24	Los niños tienen derecho la salud.
Artículo 25	Tienen derecho a la educación. Enseñanza primaria obligatoria. Gratuita. Financiamiento. Enseñanza superior accesible de acuerdo a capacidad, acceso a información. Fomentar la asistencia a clases y reducir la deserción escolar.
Artículo 29	La educación debe estar tendiente a desarrollar la personalidad, aptitudes, capacidad mental y física del niño hasta el máximo de sus potencialidades. Inculcar respeto a derechos humanos, respeto a padres, identidad cultural, idioma y sus valores, respeto a sus valores nacionales y los de otras culturas. Respeto a la sociedad, paz, y al medio ambiente natural.
Artículo 30	Los Estados Partes reconocen el derecho del niño al descanso y el esparcimiento, al juego y a las actividades recreativas propias de su edad y a participar libremente en la vida cultural y en las artes.
Artículo 31	Los Estados Partes reconocen el derecho del niño a estar protegido contra la explotación económica y contra el desempeño de cualquier trabajo que pueda ser peligroso o entorpecer su educación, o que sea nocivo para su salud o para su desarrollo físico, mental, espiritual, moral o social.

2. Convenios Internacionales que El Salvador ha Ratificado con OIT.

Convenio 29	***Trabajo forzoso u obligatorio.*** Sólo podrán ser sujetos de trabajo forzoso u obligatorio

	los mayores de 18 y menores de 45 años. Los salarios deben pagarse a los propios trabajadores
Convenio 77	***Examen médico de aptitudes para el empleo de menores en la industria.*** Su artículo 2., inciso 1, que ... las personas menores de dieciocho años no podrán ser admitidas al empleo en empresas industriales, a menos que después de un minucioso examen médico se les haya declarado aptas para el trabajo en que vayan a ser empleadas.
Convenio 78	***Relativo al Examen Médico de Aptitudes para el Empleo de los Menores en Trabajos Industriales.*** Establecen que el mismo se aplica a los menores empleados en trabajos no industriales, que perciban un salario o una ganancia directa o indirecta; define los "trabajos no industriales" como todos los trabajos que no están considerados por tes autoridades competentes como industriales, agrícolas o marítimos; y establece que la legislación nacional podrá exceptuar de la aplicación del presente Convenio el empleo en trabajos que no se consideren peligrosos para la salud de los menores, efectuados en empresas familiares en las que solamente están empleados los padres y sus hijos o pupilos.
Convenio 138.	***Convenio sobre la Edad Mínima de Admisión al Empleo.*** Los Estados deberán comprometerse **a** seguir una política nacional que asegure la abolición efectiva del trabajo de los niños y eleve progresivamente la edad mínima de admisión al empleo o al trabajo a un nivel que haga posible el más completo desarrollo físico y mental de los menores.
Convenio 182.	***Convenio sobre la Prohibición de las peores formas de Trabajo Infantil y la Acción Inmediata para su Eliminación.*** En su articulado este Convenio establece, entre otros asuntos, que todo Miembro que lo ratifique: deberá adoptar medidas inmediatas y eficaces para conseguir la prohibición y la eliminación de las peores formas de trabajo infantil con carácter de urgencia; qué deberá entenderse por los términos "niño" y "peores formas de trabajo infantil"; que, previa consulta con las organizaciones de empleadores y de trabajadores, deberá establecer o designar mecanismos apropiados para vigilar la aplicación de las disposiciones por las que se dé efecto al presente Convenio; y que deberá elaborar y poner en práctica programas de acción para eliminar, como medida prioritaria, las peores formas de trabajo infantil.
Recomendación 190	**Sobre la Prohibición de las peores formas de Trabajo Infantil y la Acción Inmediata para su Eliminación.** Las disposiciones de la presente Recomendación complementan las del Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil; y se refieren a los PROGRAMAS DE ACCIÓN, sobre los cuales los Miembros establecen como mandato que los mismos deberían elaborarse y ponerse en práctica con carácter de urgencia, en consulta con las instituciones gubernamentales competentes y las organizaciones de empleadores y de trabajadores, tomando en consideración las opiniones de los niños directamente afectados por las peores formas de trabajo infantil, de sus familias y, cuando proceda, de otros grupos interesados en la consecución de los fines del Convenio y de la presente Recomendación.

1.2. LEGISLACIÓN NACIONAL A FAVOR DE LA NIÑEZ

1. Constitución de la República

Artículo 34.	Todo menor tiene derecho a vivir en condiciones familiares y ambientales que le permitan

	su desarrollo integral, para lo cual tendrá la protección del Estado. La ley determinará los deberes del Estado y creará las instituciones para la protección de la maternidad y de la infancia"
Artículo 35.	El Estado protegerá la salud física, mental y moral de los menores y le garantizará el derecho de éstos a la educación y a la asistencia.
Artículo 38 Inciso 10	"Los menores de catorce años y los que habiendo cumplido esa edad sigan sometidos a la enseñanza obligatoria no podrán ser ocupados en ninguna clase de trabajo. Podrá autorizarse su ocupación cuando se considere indispensable para la subsistencia de los mismos o de su familia, siempre que ello no les impida cumplir con el mínimo de instrucción obligatoria. Jornada Laboral para los menores de 16 años no mayor de 6 horas y de 34 semanales. Se prohibe el trabajo a los menores de dieciocho años y a las mujeres en labores insalubres o peligrosas. 56 derecho a recibir educación parvularia y básica.

2. Código de trabajo.

Artículo 104	Trabajo adecuado a su edad, estado físico y desarrollo.
Artículo 105	Prohibido el trabajo peligroso e insalubre para los menores. Se permitirá el trabajo a menores a partir de los 16 años ...siempre que hayan recibido instrucción y formación profesional adecuada y específica en la rama.
Artículo 114	Los menores de 14 años que estén estudiando no podrán ser sometidos a trabajo alguno.
Artículo 115.	Se autoriza el trabajo de los menores a partir de los doce años, a condición que se trate de trabajos ligeros y que éstos: a) No sean susceptibles de perjudicar su salud o desarrollo; y b) No sean de tal naturaleza que puedan perjudicar su asistencia a la escuela, su participación en programas de orientación o formación profesional aprobados por la autoridad competente o el aprovechamiento de la enseñanza que reciben.
Artículo 116.	La jornada de los menores de dieciséis años, no podrá ser mayor de seis horas diarias y de treinta y cuatro semanales, en cualquier clase de trabajo. Asimismo no podrán trabajar más de dos horas extraordinarias en un día, ni realizar labores que requieran grandes esfuerzos físicos. Los menores de dieciocho años no podrán trabajar en horas nocturnas".
Artículo 117	"Todo patrono que tenga a su servicio trabajadores menores de 18 años, deberá llevar un registro en el que aparezca la fecha de nacimiento, la clase de trabajo convenido, el horario de trabajo y el salario pactado. Los menores de 18 años no podrán ser admitidos al empleo sin la realización de un minucioso examen médico previo, que los declare aptos para el trabajo que vayan a ser empleados.

3. Código de Familia.

Artículo 346.	Protección al menor en todos los períodos de su vida
Artículo 376.	Podrán trabajar su dañar sus derechos educativos
Artículo 377	Prohibido emplear menores. Solo en circunstancias especiales, si es indispensable para su sostenimiento y no dejen de estudiar.
Artículo 378	El menor que trabaje en forma independiente no podrá realizar actividades prohibidas por la ley.
Artículo 380	Los menores que trabajen deberán considerar: respetar su persona, capacitación,

	menores de 14 media jornada laboral, exámenes médicos. El Ministerio de Trabajo supervisará el trabajo de los menores

1.3. CONSECUENCIAS DEL TRABAJO EN EL DESARROLLO DEL NIÑO Y LA NIÑA EN LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA

- Genera un ausentismo escolar, debido a las prolongadas jornadas de trabajo.
- No superan el grado académico superior, debido a no tener el tiempo para desarrollar un proceso educativo completo (no hacen las tareas, no estudian para los exámenes)
- El deterioro físico es notable, ya que en algunos casos se esfuerzan para cumplir metas, lo cual les lleva a trabajar de noche
- Condiciones ergonómicas deplorables representadas en problemas lumbares debido a la mala postura durante las jornadas de trabajo
- Enfermedades visuales, respiratorias por exposición e inhalación de los químicos utilizados para preparar la pólvora, que pueden provocar debido a su exposición constante efectos secundarios y desembocar a largo plazo en una incapacidad permanente.
- Enfermedades de la piel por la manipulación directa de sustancias químicas
- Quemaduras, amputaciones y muerte por explosiones, debido a:
    - Desconocimiento de las técnicas de fabricación seguras que conllevan a un mal manejo de las sustancias químicas y artefactos
    - No contar con las medidas de seguridad para almacenar materia prima y el producto terminado

1.4. EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA PIROTÉCNICA COMO UNA DE LAS PEORES FORMAS DE TRABAJO INFANTIL

En El Salvador existe el denominado “Comité Nacional para la Erradicación de las peores formas de trabajo infantil” que tiene como objetivo la erradicación del trabajo infantil, dicho comité esta formado por las siguientes instituciones:

- Ministerio de Trabajo y Previsión Social
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
- Ministerio de Gobernación
- Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Turismo
- Ministerio de Economía
- Secretaría Nacional de la Familia
- Secretaría de la Juventud
- Instituto Salvadoreño para el Desarrollo Integral de la Niñez y la Adolescencia
- Consejo Superior del Trabajo

La expresión las peores formas de trabajo infantil abarca:

a. Todas las formas de esclavitud o las prácticas análogas a la esclavitud, como la venta y el tráfico de niños, la servidumbre por deudas y la condición de siervo, y el trabajo forzoso u obligatorio, incluido el reclutamiento forzoso u obligatorio de niños para utilizarlos en conflictos armados;

b. La utilización, el reclutamiento o la oferta de niños para la prostitución, la producción de pornografía o actuaciones pornográficas;
c. La utilización, el reclutamiento o la oferta de niños para la realización de actividades ilícitas, en particular la producción y el tráfico de estupefacientes, tal como se definen en los tratados internacionales pertinentes, y

El trabajo que, por su naturaleza o por las condiciones en que se lleva a cabo, es probable que dañe la salud, la seguridad o la moralidad de los niños.

Las Peores formas de trabajo infantil determinadas por el Comité Nacional Para La Erradicación Del Trabajo Infantil, en base a su naturaleza, prioridad y condiciones en que se desarrollan son:

i. Explotación sexual comercial infantil
ii. Trabajo infantil en coheterías
iii. Producción y cosecha de caña de azúcar
iv. Pesca y extracción de moluscos
v. Trabajo infantil urbano
vi. Trabajo en botaderos de basura
vii. Trabajo infantil doméstico
viii. Comercialización de drogas

1.5. APOYO DE OIT-IPEC EN LAS ACCIONES NACIONALES

Además de la adopción de los instrumentos normativos internacionales, la OIT creó en 1992 el Programa Internacional para la Erradicación del Trabajo Infantil -IPEC, por sus siglas en ingles, una iniciativa de cooperación técnica dedicada exclusivamente a apoyar a los países para prevenir y combatir el trabajo de los niños y niñas.

El objetivo principal de este Programa es impulsar el proceso de eliminación del trabajo infantil a través de acciones conjuntas con gobiernos, organizaciones de empleadores, de trabajadores, organizaciones no gubernamentales y otros grupos sociales.

Dentro de sus principales objetivos tenemos:

- Elaborar estrategias nacionales de acción y fortalecer los mecanismos y las capacidades institucionales para enfrentar el problema, tanto a nivel local, como nacional y regional.
- Sensibilizar sobre la problemática y consecuencias del trabajo infantil, generando compromisos de acción articulados entre los distintos sectores vinculados al tema, para lograr su erradicación progresiva.
- Validar metodologías de intervención mediante programas de acción directa para la retirada de niños y niñas del mercado laboral e insertarlos en el sistema educativo.
- Brindar atención integral directa a las niñas, niños y adolescentes que trabajan, así como a sus familias, priorizando aquellos que lo hacen en sectores de alto riesgo.

OIT-IPEC facilita y proporciona asesoramiento a los países con miras a la formulación de políticas y programas concretos destinados a eliminar progresivamente el trabajo infantil.
La acción integral propuesta por OIT- IPEC a los países, busca ofrecer alternativas de formación para las niñas y los niños a través de proyectos de atención de carácter demostrativo que involucran a la familia y a la comunidad

organizada, a fin de mejorar el acceso a servicios básicos, crear posibilidades de empleo decente y generar ingresos a sus familias.

El Programa pretende consolidar, conjuntamente con los responsables gubernamentales, empleadores, trabajadores, agencias de desarrollo bilaterales y multilaterales y actores de la sociedad civil, una dinámica tendente a la progresiva erradicación del trabajo infantil en cada uno de los países ratificantes de los Convenios de la OIT relacionados.

1.6. VOLUNTAD POLÍTICA Y COMPROMISO DEL GOBIERNO

Además de la ratificación de los Convenios y Recomendaciones internacionales, el gobierno salvadoreño se ha adscrito formalmente a su cumplimiento, lo cual se expresa entre otras acciones, en las siguientes:

a. Esfuerzos del Ministerio de Trabajo y Previsión Social para facilitar el abordaje nacional del tema
b. Firma de un Memorando de Entendimiento con OIT-IPEC, el 13 de junio de 1996 y renovación de este el 25 de noviembre de 2002
c. Creación del Comité Nacional para la Erradicación de las Peores Formas de Trabajo Infantil, coordinado por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, formalizada según Decreto Ejecutivo No. 66, del 16 dejuniode20051
d. Designación de un Comité Técnico para apoyar al Comité Nacional
e. Formulación y aprobación del presente Plan Nacional
f. Incorporación del combate al trabajo infantil en el Plan de Educación 2021
g. Adhesión del Ministerio de Agricultura al Memorándum de Entendimiento con OIT, en donde se describen nuevos compromisos asumidos por parte del GOES, particularmente relacionado a los esfuerzos por erradicar el trabajo infantil en el agro
h. Financiamiento de acciones en las áreas de: formación profesional, apoyo al emprendedurismo entre la población adolescente, oferta de los servicios de empleo, etc.
i. Elaboración del Plan Nacional para la Erradicación de las peores formas de Trabajo Infantil en El Salvador, 2006-2009.

1.7. ACCIONES REALIZADAS Y LOGROS OBTENIDOS

Diferentes instituciones del Estado se encuentran realizando acciones a favor de la erradicación del trabajo infantil, entre los que pueden mencionarse:

a. Compromiso por los Miembros de la Asociación de Productores de Pirotécnicos Salvadoreños (APROPISA) por fomentar en sus asociados la erradicación del trabajo de menores en la pirotécnia.
b. Coordinación con OIT-IPEC, para la implementación de programas dirigidos a la niñez trabajadora y sus grupos familiares
c. Incorporación y desarrollo de un módulo permanente sobre trabajo infantil en la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples

[1] El Comité Nacional, aunque fue creado legalmente en el año 2005, ha venido funcionando de hecho desde el año 2002, año en el que se renovó el Memorando de Entendimiento, lo cual ha permitido la realización de acciones y programas que ya han generado progresos en el esfuerzo de erradicación del trabajo infantil.

d. Incorporación permanente de variables sobre el trabajo infantil en el Censo Matricular del Ministerio de Educación
e. Desarrollo de cuadernos de trabajo para estudiantes de primer ciclo de educación básica, en donde se propicia la reflexión acerca de las especiales condiciones de los niños trabajadores en el país
f. Desarrollo de cursos de formación a docentes sobre atención a las necesidades educativas de la niñez trabajadora
g. Creación de comités locales y comunales de monitoreo del trabajo infantil
h. Promoción de iniciativas micro empresariales en comunidades de mayor incidencia de trabajo infantil
i. Creación de la Unidad de Trabajo Infantil en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social y en DIGESTYC
j. Acciones de capacitación sobre trabajo infantil, orientadas al personal técnico de diferentes instituciones públicas
k. Desarrollo de actividades de comunicación y sensibilización sobre el tema
l. Desarrollo de un curso sobre formulación, implementación y evaluación de políticas públicas, dirigido a miembros del Comité Técnico
m. Incremento de inspectores de trabajo del Ministerio de Trabajo y Previsión Social con el fin de detectar trabajo infantil peligroso e iniciar su erradicación
n. Acompañamiento institucional a organizaciones que ejecutan proyectos para estimular su apropiación de metodologías y estrategias para la erradicación del trabajo infantil
o. Introducción del tema en la mayoría de instituciones públicas
p. Apertura y funcionamiento multi-institucional de una Mesa de trabajo contra la explotación sexual comercial de niños, niñas y adolescentes
q. Existencia de un Comité Nacional y Comité Técnico contra el trabajo infantil
r. Coordinación internacional para combatir la trata y otros delitos contra la niñez y la adolescencia
s. Apoyo a las acciones del Ministerio de Educación en sus esfuerzos de atender las necesidades educativas especiales de la población estudiantil que trabaja
t. Desarrollo de un diplomado en trabajo infantil para docentes universitarios
u. Desarrollo del Programa RED SOLIDARIA[2]

Cuadro 7: Población infantil retirada y prevenida del trabajo infantil en coheterías por género y según sector (1999 A AGOSTO 2005)

Sector	Total	Niños	Niñas
Población Retirada	817	394	423
Población Prevenida	293	175	118

Fuente: OIT-IPEC

[2] Puede consultarse mayor información en http://www.casapres.gob.sv/especiales/redSolidaria/index.html

ANEXO 23: BASE DATOS PARCIAL APROPISA

No.	Nombre Cohetería	Años que tiene el establecimiento en ese lugar	Trabajadores por Semestre		Años Trabajando en la profesión	Personas que dependen de usted
			Primer semestre año	Segundo semestre año		
1	Cohetería López	12	0	3	37	5
2	Ortega	47	0	3	30	5
3	Cohetería López	12	0	3	37	5
4	Lovo	16	0	3	16	6
5	El Ganso	16	1	1	16	2
6	Relampago	16	1	1	26	2
7	Corena	10	1	1	12	2
8	El Pito	3	1	1	5	4
9	Abarca	63	1	1	63	2
10	El Gavilam	6	1	1	15	5
11	Sandrita 2	8	1	2	8	5
12	juegos pirtecnicos Jesus	10	1	1	20	6
13	Ceron	11	1	1	11	8
14	el canario	17	1	1	35	4
15	las 100 horas	37	1	1	55	2
16	Okeo	33	1	1	7	5
17	El Pavo Real	15	2	2	15	16
18	Amaya	24	2	2	10	2
19	Bella Vista	21	2	2	21	3
20	Joe	15	2	2	15	2
21	Safary	7	2	2	22	5
22	Carbajal	0.5	2	2		5
23	El Relampago	1	2	2	15	7
24	Chico	10	2	4	15	4
25	El Pavo Real	15	2	2	15	16
26	Hernandez Argote Coheteria	20	2	2	20	5
27	la nave	8	2	5	15	4
28	los cerritos	43	2	2	10	10
29	san carlos	20	2	4	17	12
30	Los Enanos	7	2	2	22	7
31	Enrique	6	2	2	9	4
32	La Estrella	43	2	2	23	4
33	Moreno		3	3	20	5
34	El Manantial	25	3	3	25	3

No.	Nombre Cohetería	Años que tiene el establecimiento en ese lugar	Trabajadores por Semestre		Años Trabajando en la profesión	Personas que dependen de usted
			Primer semestre año	Segundo semestre año		
35	Texas	35	3	3	36	4
36	Cohetería Aguillon	3	3	4	9	5
37	Cohetería Avalos	50	3	3	25	4
38	Gema	1	3	3	20	4
39	El Futuro	6	3	3	30	5
40	La Esfinge	5	3	6	26	5
41	El Jett	30	3	3	5	4
42	Perez	33	3	3	11	5
43	Cuscatlán	22	3	3	12	1
44	El Halconsito	30	3	3	25	4
45	Patty	16	3	3	5	6
46		30	3	5	30	3
47	Aguila Dorada	16	3	3	12	4
48	La Divina Providencia	5	3	6	10	5
49	El Astro	3	3	3	35	8
50	el aguila blanca	13	3	4	19	2
51		8	3	8	17	4
52	denis No. 1	20	3	3	25	5
53	el pino	20	3	3	15	6
54	El Sultan	19	3	5	24	5
55	La Estrella	28	4	4	28	3
56	Chalinller	3	4	4	7	12
57	El Reno	10	4	4	20	6
58	Arcoiris 2	20	4	4	20	8
59	El Tigre	5	4	5	15	6
60	Cabellos Dorados	32	4	4	32	4
61	El saturno	40	4	4	51	4
62	Juegos Pirotecnicos Beltran	44	4	4	44	6
63	Impacto	8	4	8	13	5
64	El Rebelde	8	4	8	27	5
65		40	5	5	15	5
66	Prod. Pirotecnicos Lovo	8	5	6	20	5
67	flores	16	5	5	52	12
68	vides	11	5	5	11	13
69	Pineda	14	5	10	44 años	15
70	El Pitufo	13	5	5	11	4
71	El Isalquito	16	6	6	16	3

No.	Nombre Cohetería	Años que tiene el establecimiento en ese lugar	Trabajadores por Semestre		Años Trabajando en la profesión	Personas que dependen de usted
			Primer semestre año	Segundo semestre año		
72	Sandrita	35	6	9	22	7
73	el jabalí	8	6	6	17	6
74	El Pluto	45	6	6	54	4
75	El Rey	38	6	6	45	6
76	Los tres reyes	5	6	6	13	6
77	La China	1	8	8	5	3
78	El Lucero	4	9	9	18	5
79	La Esperanza	6	10	10	10	10
80	Scorpio	25	10	15	30	5
81	Luna	4	12	18	10	6
82	Sagitario	8	12	12	15	20
83	Tati	8	15	20	12	5
84	el faro	20	15	15	65	7
85	el avión	20	15	15	30	6
86	Arcoiris	6	20	35	6	6
87	El Tucan	40	100	100	30	8
88	El Faro	15			40	7
89	El Arbolito	14			14	4
90	El Genio	15			15	7
91	El Diamante	1			20	7
92	El Cairo	10			6	4
93	Najarro	37				
	TOTALES		**442**	**528**		**526**
	PROMEDIO	**18**	**5**	**6**	**21**	**6**

ANEXO 24: ENCUESTAS

ENCUESTA DIRIGIDA AL CONSUMIDORES FINALES DE PIROTECNICOS.

INDICACIONES

Lea cuidadosamente las preguntas, para indicar su respuesta deberá marcar con una X. Las otras preguntas deberá contestarlas en el espacio correspondiente. Por favor conteste todas las preguntas, si tiene alguna duda, pregunte al encuestador

1. **¿Consume usted productos pirotécnicos en las fiestas navideñas y/o de fin de año?**

SI ☐ NO ☐

Si su respuesta es SI, pase a la Pregunta 3, si su respuesta es NO pase a la Pregunta 2

2. **¿Por qué motivo no consume productos pirotécnicos?** _____
_____
_____

Si contesto la Pregunta 2, favor pasar a la pregunta 8.

3. **¿Qué tipo de productos pirotécnicos son los que usted prefiere?**

a)	Morteros grandes ☐	b)	Metralletas ☐	c)	Palometas ☐
d)	Morteros pequeños ☐	e)	Mosaicos ☐	f)	Volcancitos ☐
g)	Cohetillos (milpa) ☐	h)	Tiros Espaciales ☐	i)	Mariposas ☐
j)	Luces Chinas varias ☐	k)	Antorchas ☐	l)	Estrellitas ☐

Otro, Especifique: _____

4. **¿Por qué prefiere ese tipo de producto pirotécnico?**

a)	Seguridad de su uso ☐	b)	Son los preferidos de los niños ☐
c)	Por su calidad ☐	d)	Espectáculo de luces que ofrecen ☐
e)	Bajo costo ☐	f)	Potencia de su explosión ☐

Otro, Especifique: _____

5. **¿En que época del año compra la mayor cantidad de pirotécnicos?**

a) 24 de diciembre ☐ b) 31 de diciembre ☐ c) En Ambas fechas anteriores por igual ☐

Otra fecha, Especifique: _____

6. **¿Cuanto gasta en promedio cuando compra pirotécnicos?**

a)	De $1 a $10 ☐	b)	De $11 a $20 ☐	c)	De $21 a $30 ☐
d)	De $31 a $40 ☐	e)	De $41 a $50 ☐	f)	Mas de $51 ☐

7. **¿Qué tipo de inconvenientes ha tenido al momento de quemar la pólvora?**

a)	Explota antes de lo esperado ☐	b)	Se suelta la mecha ☐	c)	No explotan ☐
d)	No producen el efecto deseado ☐	e)	Mal empaque ☐	f)	Ninguno ☐

Otros: _____

8. **En las preguntas 8.1, 8.2 y 8.3 se mide el conocimiento que se tiene sobre algunos temas relacionados con la pirotecnia. En cada una de las preguntas aparece la siguiente escala:**

Mucho conocimiento	7	6	5	4	3	2	1	Poco conocimiento

Se debe marcar solamente un número de la tabla, donde un 7 indica que se tiene <u>Mucho Conocimiento</u> del tema, hasta el número 1 que indica que se tiene <u>Poco Conocimiento</u> sobre el tema.

a. ¿Qué tanto conocimiento tiene usted sobre la reglamentación existente en nuestro país sobre la utilización de productos pirotécnicos? (marque un solo número)

Mucho conocimiento	7	6	5	4	3	2	1	Poco conocimiento

b. ¿Qué tanto conocimiento tiene usted sobre los productos pirotécnicos prohibidos por la ley? (marque un solo número)

Mucho conocimiento	7	6	5	4	3	2	1	Poco conocimiento

c. ¿Qué tanto conocimiento tiene usted sobre las medidas preventivas para la quema de pólvora? (marque un solo número)

Mucho conocimiento	7	6	5	4	3	2	1	Poco conocimiento

9. **En las preguntas 9.1, 9.2 y 9.3 se mide que tan de acuerdo o en desacuerdo se esta sobre algunas afirmaciones relacionados con la pirotecnia. En cada una de las preguntas aparece la siguiente escala:**

Muy de acuerdo	7	6	5	4	3	2	1	Muy en desacuerdo

Se debe marcar solamente un número de la tabla, donde un 7 indica que se esta <u>Muy de acuerdo</u> con la afirmación, hasta llegar el número 1 que indica que se esta <u>Muy en desacuerdo</u> con la afirmación.

a. ¿Que tan de acuerdo o en desacuerdo esta usted en que los productos pirotécnicos como cohetes de vara, toritos y castillos de luces no deben faltar en las fiestas patronales de toda ciudad o pueblo? (marque un solo número)

Muy de acuerdo	7	6	5	4	3	2	1	Muy en desacuerdo

b. ¿Que tan de acuerdo o en desacuerdo esta usted en que la quema de los productos pirotécnicos como luces chinas, morteros, estrellitas, volcanes, etc., son una tradición en las fiestas de navidad y fin de año, forman parte de nuestra cultura y nunca debería desaparecer? (marque un solo número)

Muy de acuerdo	7	6	5	4	3	2	1	Muy en desacuerdo

c. ¿Que tan de acuerdo o en desacuerdo esta usted en que <u>nunca</u> se debería prohibir la comercialización, fabricación y manipulación de todo tipo de pirotécnicos en nuestro país? (marque un solo número)

Muy de acuerdo	7	6	5	4	3	2	1	Muy en desacuerdo

FIN DE LA ENCUESTA, GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ENCUESTA DIRIGIDA A PROPIETARIOS DE TALLERES PIROTÉCNICOS

INDICACIONES

Para indicar su respuesta deberá marcar con una X la casilla correspondiente. Por favor conteste todas las preguntas, si tiene alguna duda pregunte al encuestador. Por su colaboración GRACIAS.

1. **¿Qué tipo de productos pirotécnicos fabrica?**

a)	Milpa	☐	b)	Mortero	☐	c)	Ametralladora	☐
d)	Estrellita	☐	e)	Volcancito	☐	f)	Mosaico	☐
g)	Palometa	☐	h)	Mariposa	☐	i)	Tiros Espaciales	☐
j)	Cohete de Vara	☐	k)	Torito	☐	l)	Castillo de Luz	☐

Otros: _____

2. **De los productos que menciono anteriormente, favor escríbalos en orden los de mayor demanda:**
   1. _____ 4. _____
   2. _____ 5. _____
   3. _____ 6. _____

3. **¿Cuántos trabajadores laboran por semestre en su cohetería, incluyéndose usted?**

   Primer Semestre: _____ Segundo Semestre: _____

4. **¿Quién es la persona responsable de dirigir el taller?**

   Propietario ☐
   Hijos esposa ☐
   Pariente ☐

5. **¿Establece con anticipación las actividades que realiza en el taller?**

   SI ☐
   NO ☐

6. **¿Cuáles son los registros que tienen para llevar el control de sus operaciones?**

   Libro de compra ☐
   Contabilidad formal ☐
   Libro de inventario ☐
   Ninguno ☐

7. ¿Cual es el objetivo principal de dedicarse a la pirotecnia?

Mejorar condición de vida ☐
Fuente de trabajo ☐
Tradición ☐

8. ¿Existen políticas dentro del taller?

SI ☐
NO ☐

9. ¿Qué prestaciones reciben los trabajadores dentro del taller?

Bonificación, horas extra y subsidios en caso de accidentes ☐
Ninguna prestación ☐

10. ¿A quién vende el producto pirotécnico que fabrica?

a) Cliente Final ☐ b) Comerciantes al por mayor ☐
c) Personas particulares ☐ d) Comerciantes al por menor ☐
Otro, Especifique: _____

11. ¿Se dedica a otra actividad además de la producción de pirotécnicos?

SI ☐ NO ☐
Si su respuesta es SI, especifique la actividad: _____

12. Cuáles son los productos mas buscados por los clientes:

a) Milpa ☐ b) Mortero ☐ c) Ametralladora ☐
d) Estrellita ☐ e) Volcancito ☐ f) Mosaico ☐
g) palometa ☐ h) Mariposa ☐ i) Tiros Espaciales ☐
j) Cohete de Vara ☐ k) Torito ☐ l) Castillo de Luz ☐

13. Cuales son las materias primas utilizadas en los productos que fabrica.

a) Pólvora ☐ b) Aluminio ☐ c) Azufre ☐
d) Benzoato de sodio ☐ e) Clorato de potasio ☐ f) Papel periódico ☐
g) Yeso ☐ h) Carbón ☐ i) Fosforo ☐
Otro, Especifique: _____
_____

14. Donde adquiere las materias primas para la elaboración de sus productos:

_____
_____

15. ¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en la fabricación de pirotécnicos?

a) Menos de 3 meses ☐ b) Entre 3 y 6 meses ☐ c) Entre 6 meses y 1 año ☐
d) De 1 a 3 años ☐ e) Entre 3 y 10 años ☐ f) Entre 10 y 20 años ☐
g) Toda mi Vida ☐

16. Conoce Usted las leyes y/o reglamentos existentes para la industria pirotécnica.

a) SI ☐ b) NO ☐

17. Conoce sobre aspectos de higiene y seguridad.

a) SI ☐ b) NO ☐

18. Conoce los equipos de protección que debería de utilizar.

a) SI ☐ b) NO ☐

19. Que equipos de protección suministra a los trabajadores.

a) Mascarilla ☐ b) Guantes ☐ c) Ropa de Trabajo ☐
d) Anteojos ☐ e) Orejeras ☐ f) Lentes de seguridad ☐
Otros: _____

20. ¿Indique el número de accidentes que han sufrido los trabajadores dentro de la empresa en los últimos 5 años?

a) 1 a 5 accidentes ☐ b) 5 a 10 accidentes ☐ c) 10 a 15 accidentes ☐
d) 15 a 20 accidentes ☐ e) 20 o mas accidentes ☐ f) Ninguno ☐

21. Las causas mas comunes de accidentes son debido a:

Acciones Inseguras:

a) Trabajar bajo la influencia de alcohol ☐ b) Hacer bromas, jugar en el área de trabajo ☐
c) Levantar objetos sin la técnica adecuada ☐ d) No utilizar equipo de protección personal ☐
e) Exceso de confianza ☐ f) Inexperiencia en el oficio. ☐
Otros: _____

Condiciones inseguras:

a) Herramientas inapropiadas ☐ b) Equipo de trabajo en malas condiciones ☐

c) Contaminación ambiental ☐ d) Iluminación inadecuada ☐

e) Temperatura extrema ☐ f) Edificios deteriorados ☐

Otros: _____

22. ¿Qué acciones correctivas se llevan a cabo a fin de contrarrestar los accidentes?

a) Traslado de puestos ☐ b) Capacitación en el oficio ☐

c) Mantenimiento de las herramientas de trabajo ☐ d) Medidas disciplinarias ☐

Otros: _____

23. ¿Qué tipo de capacitación reciben los empleados para prevenir los accidentes?

a) Prevención y control de incendios ☐ b) Primeros auxilios ☐

c) Cursos impartidos por Bomberos ☐ d) Ninguna ☐

Otras: _____

24. Cuál es la relación de trabajo con los trabajadores de su taller:

a) Empleados fijos ☐ b) Empleados temporales ☐

c) Familiar ☐ d) Vecinos/comunidad ☐

Otros: _____

25. De qué forma aprendió el oficio al que se dedica.

a) Aprendió en casa ☐ b) Profesión de familia ☐ c) Por medio de amigos ☐

d) Aprendió en el trabajo. ☐ e) Curso de formación ☐

26. Ha recibido algún tipo de capacitación por parte de alguna institución respecto a las labores que realiza.

a) SI ☐ b) NO ☐

De que tipo: _____

ENCUESTA DIRIGIDA A TRABAJADORES DE TALLERES PIROTÉCNICOS

INDICACIONES

Para indicar su respuesta deberá marcar con una X la casilla correspondiente. Por favor conteste todas las preguntas, si tiene alguna duda pregunte al encuestador. Por su colaboración GRACIAS.

1. **Edad del trabajador:**

a)	Menos de 15 ☐	b)	De 15 a 18 ☐	c)	De 19 a 25 ☐
d)	Entre 26 a 30 ☐	e)	De 31 a 35 ☐	f)	De 36 a 40 ☐
g)	De 41 a 45 ☐	h)	De 46 a 56 ☐	i)	56 y mas ☐

2. **Sexo:** a) Masculino ☐ b) Femenino ☐

3. **Rubro de la Pirotecnia a la que se dedica:**

a) Fabricación ☐ b) Comercialización ☐ c) Almacenamiento ☐

En caso de marcar la opción a) pasar a la pregunta 4, de lo contrario fin de la encuesta

4. **Municipio de El Salvador Donde Labora:**

San Salvador ☐	Ciudad Delgado ☐	Cojutepeque ☐
San Jacinto ☐	El Congo ☐	Santa Ana ☐
Mejicanos ☐	San Vicente ☐	Zacatecoluca ☐
San Marcos ☐	La Unión ☐	Ilobasco ☐

Otro: _____

5. **¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en la fabricación de pirotécnicos?**

a) Menos de 3 meses ☐	b) Entre 3 y 6 meses ☐	c) Entre 6 meses y 1 año ☐
d) De 1 a 3 años ☐	e) Entre 3 y 10 años ☐	f) Entre 10 y 20 años ☐
g) Mas de 20 años ☐		

6. **Tipo de trabajo al que se dedica:**

a) Empleado permanente ☐	b) Empleado de Temporada ☐	c) Maquila a otro taller ☐

En caso de contestar c) a otro taller pasar a la pregunta 8 de lo contrario pasar a la siguiente.

7. ¿En qué área trabaja dentro de la empresa?

a) Producción ☐ b) Seguridad Industrial ☐ c) Compra de Materia Prima ☐

d) Administración ☐ e) Bodega ☐ f) Transporte ☐

g) Otro, Especifique: _____

En caso de contestar el literal a), b) o c) pasar a la siguiente pregunta de lo contrario fin de la encuesta.

8. ¿Cuál es el último grado de escolaridad cursado por usted?

a) No ha estudiado ☐ b) Lee y escribe ☐ c) Tercer grado ☐

d) Sexto grado ☐ e) Noveno grado ☐ f) Bachillerato ☐

g) Otro, Especifique: _____

9. ¿Se ha aplicado algún tipo de medida de seguridad en su trabajo?

a) SI ☐ b) NO ☐

En caso de contestar SI, que tipos de medidas:

_____

_____

10. ¿Conoce los equipos de protección que debería de utilizar?

a) SI ☐ b) NO ☐

11. ¿Que equipos de protección le son suministrados por la empresa?

a) Mascarilla ☐ b) Guantes ☐ c) Orejeras ☐

d) Anteojos ☐ e) Lentes de seguridad ☐ f) Ropa de Trabajo ☐

Otros: _____

12. ¿Cada cuanto le es proporcionado el equipo de protección personal?

a) Semanalmente ☐ b) Mensualmente ☐ c) Cada 6 meses ☐

d) Una vez al año ☐ e) Cuando se daña ☐ f) No se proporciona ☐

Otros: _____

13. ¿Ha sufrido algún tipo de accidente fabricando productos pirotécnicos?

a) SI ☐ Cuantos:_____

b) NO ☐

En caso de contestar SI, pasar a la pregunta 14 de lo contrario pasar a la pregunta 15.

14. ¿Qué tipo de accidentes ha sufrido?

a) Fracturas ☐ b) Quemaduras ☐ c) Intoxicación ☐

d) Caída al mismo nivel ☐ e) Caída distinto nivel ☐ f) Problemas espalda ☐

g) Aplastamiento ☐ h) Cortaduras ☐

Otros: _____

15. ¿Padece de algún impedimento físico debido a un accidente de trabajo?

a) SI ☐ De que tipo:_____

b) NO ☐

16. ¿Ha sufrido algún tipo de enfermedad proveniente del ambiente de trabajo en la industria pirotécnica?

a) SI ☐ Cuantas veces:_____

b) NO ☐

En caso de contestar SI, pasar a la pregunta 17 de lo contrario pasar a la pregunta 19.

17. ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido?

a) Respiratorias ☐ b) Problemas de espalda ☐ c) Problemas auditivos ☐

d) Enfermedades de la Piel ☐ e) Enfermedades de la vista ☐ f) Problemas digestivos ☐

Otros: _____

18. ¿Cada cuanto se presentan estos padecimientos?

a) Semanal ☐ b) Mensual ☐ c) Cada 3 meses ☐

d) 1 vez al año ☐ e) ocasionalmente ☐

19. ¿De qué forma aprendió el oficio al que se dedica? (marque solo una opción)

a) Aprendió en casa ☐ b) Profesión de familia ☐ c) Por medio de amigos ☐

d) Aprendió en el trabajo. ☐ e) Curso de formación ☐

Otros: _____

20. ¿Qué tipo de productos pirotécnicos sabe usted fabricar?

a)	Milpa	☐	b)	Mortero	☐	c)	Ametralladora	☐
d)	Estrellita	☐	e)	Volcancito	☐	f)	Mosaico	☐
g)	palometa	☐	h)	Mariposa	☐	i)	Tiros Espaciales	☐
j)	Cohete de Vara	☐	k)	Torito	☐	l)	Castillo de Luz	☐

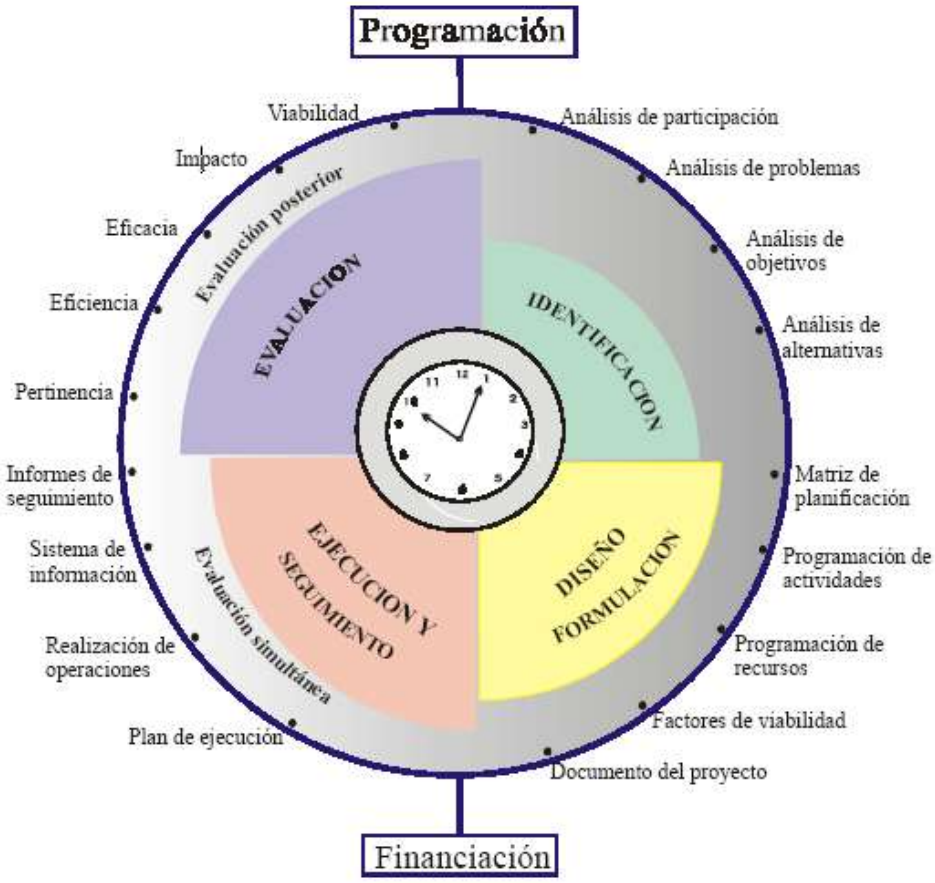
Otros: _____

21. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación por parte de alguna institución respecto a las labores que realiza?

a) SI ☐ De que tipo:_____

b) NO ☐ _____

ANEXO 25: CICLO DE VIDA DEL PROYECTO



Se puede observar en este gráfico que aparecen cuatro fases centrales –que incluyen un conjunto de categorías internas o subetapas– y algunas otras fases complementarias. Su importancia reside en la lógica circular -y de flujos– que subyace a la propuesta y no tanto
en la denominación de cada etapa, que forma parte de convenciones y usos distintos, todos ellos en principio equivalentes y aceptables.
Algunas de las preguntas claves que fundamentan la utilidad de un ciclo de gestión tipo serían: ¿cómo se estructura un proyecto?, ¿cuáles son sus pasos básicos?, ¿cómo se codifican dichos pasos?, ¿cómo se actúa técnicamente sobre ellos?.
Nos vamos a referir, en esta introducción, a las cuatro fases centrales que, con los matices de cada caso, son comunes a las diversas propuestas que pueden encontrarse.

Identificación

La primera etapa, identificación, constituye la fase menos formalizada del ciclo. Supone el momento de gestación del proyecto y está orientada a sentar sus bases. Se trata, en esta fase, de determinar cuáles son los problemas que han de resolverse o, en su caso, las oportunidades que pueden aprovecharse.

Implica aproximarse a un cierto análisis de la realidad en la que se desenvuelve la eventual intervención a poner en marcha. Supone, fundamentalmente, contextualizar y madurar la idea de aquello que se puede, se desea y es necesario hacer. Idea que puede surgir de múltiples fuentes pero que, en cualquiera de los casos, ha de ser filtrada por el correspondiente análisis técnico-político.
No cabe duda de que en este análisis de la identificación juega un papel básico la precisión, justificación y tipificación del colectivo de beneficiarios (¿para quién?, ¿con quién?) al que iría destinada la acción de cooperación, así como de aquellas otras categorías poblacionales
que, de un modo u otro, forman parte del contexto de la intervención.
Algunas de las cuestiones relacionadas con la etapa de identificación tratan de responder a las preguntas de ¿qué sucede?, ¿por qué sucede?, ¿a quiénes y cómo afecta?, ¿cómo se puede solucionar?. El EML otorga una importancia central a esta fase ya que sobre ella se va a construir buena parte de la estructura, sistematización y lógica del proyecto. Es así que los cuatro pasos iniciales del método constituyen la fase de identificación del proyecto.

1. análisis de la participación
2. análisis de problemas
3. análisis de objetivos
4. análisis de alternativas

Diseño

La etapa de diseño, también denominada en ocasiones de formulación, trata de avanzar a partir de los análisis efectuados en la fase anterior. Consiste, por tanto, en formalizar y organizar los resultados obtenidos en el proceso de identificación, estableciendo estrategias, plazos, recursos, costes, etc. Supone responder, fundamentalmente, a preguntas tales como ¿qué queremos hacer?, y ¿cómo pretendemos realizarlo? Pero también a cuestiones del tipo de ¿a quién se dirige la acción?, ¿por qué y para qué actuar?, ¿con quién, dónde, cuándo y con qué recursos?.
La formalización de todo ello se establece a través del denominado documento de diseño del proyecto, que expresa la lógica de la intervención, supone una guía para la acción y constituye un elemento de comunicación indispensable entre las distintas partes y entidades involucradas.
En el EML la etapa de diseños está articulada en torno a la denominada Matriz de Planificación del Proyecto (MPP). Esta herramienta, esqueleto básico del diseño, trata de presentar de forma clara, lógica y secuenciada, los elementos centrales de la intervención propuesta. La MPP no sustituye sino que complementa al documento de proyecto. Cuenta habitualmente con cuatro columnas. La primera es el resumen descriptivo, o lógica interna, del conjunto articulado de actividades, resultados y objetivos. La segunda establece los indicadores que miden o valoran el nivel de logro esperando por la intervención. En la tercera se incluye las fuentes de verificación a través de las cuales se pueden objetivar los indicadores. La cuarta, finalmente, determina los supuestos o hipótesis que atienden al conjunto de factores externos que, desde el entorno de la intervención, actúan como condiciones necesarias para asegurar el desarrollo adecuado de la acción de cooperación.

Ejecución y seguimiento

La etapa de ejecución supone el momento de aplicación de los resultados del diseño (y por consiguiente de la identificación) a la acción práctica de cooperación con intención de transformar una determinada realidad. Se trata, por tanto, de llevar a cabo lo previsto. Sus márgenes de maniobra dependerán de la calidad, consistencia y pertinencia del correspondiente diseño.

En esta fase se puede optar por distintas modalidades en cuanto a procedimientos de gestión, planes de trabajo *ad hoc*, estrategias de organización interna, etc. Si bien no se abundará en su estudio en este contexto, sí cabe señalar la importancia de actuar con la adecuada dosis de flexibilidad en la ejecución, evitando traslaciones mecánicas y acríticas que en ocasiones fuerzan la adecuación de la realidad a un impecable diseño.

Para ello es conveniente contar con un sólido y contextualizado sistema de seguimiento, que favorezca la atención y análisis permanente de la ejecución.

Este sistema permitirá conocer -para en su caso reencauzar- las características y evolución de la ejecución del proyecto. En el EML se señala, con frecuencia, que la etapa de seguimiento afecta fundamentalmente a la "parte baja de la MPP". Es decir, su foco de atención prioritaria se orientaría a la supervisión del desempeño de actividades, recursos y costes, así como a la interrelación entre estas categorías.

Evaluación

La cuarta y última etapa central del ciclo de gestión es la evaluación. Diversas definiciones y tipologías pueden ser encontradas en numerosos manuales al uso. Digamos tan sólo que la evaluación es la fase en la que se aprecia y valora –para extraer conclusiones y deseablemente utilizarlas– el conjunto de la acción de cooperación antes, durante y después de su ejecución. Esta temporalidad define distintos tipos de evaluación que, a grandes rasgos, pueden ser denominados como previa, simultánea, final y posterior. La utilidad de esta importante fase está asociada a la elaboración de un robusto sistema de recopilación, análisis y tratamiento de la información, tan objetiva y sistemáticamente como ello sea posible. En tal sentido, resulta obvio que la evaluación se apoya significativamente en el proceso de seguimiento.

El EML ha venido incorporando un conjunto de componentes -pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y viabilidad- como elementos básicos de atención en las prácticas evaluativas. Este manual existe un apartado específico sobre la viabilidad y sus correspondientes factores.

ANEXO 26: MEZCLAS DE COMPOSICIONES PIROTÉCNICAS

1. DEFINICIONES E INTRODUCCION A LAS COMPOSICIONES PIROTÉCNICAS.

1.1. DEFINICIONES COMUNES

PIROTECNIA: Arte del fuego, que trata de todo género de invenciones de artificio, con fines militares o de diversión y festejo.

SUBSTANCIAS EXPLOSIVAS: Son substancias que, mediante estímulo suficiente, son susceptible de provocar por sí solas una reacción química particularmente rápida, liberando en un espacio muy corto de tiempo una importante cantidad de energía, por lo general en forma de gran cantidad de gas a una temperatura muy elevada. Este fenómeno es la explosión.

SUBSTANCIAS EXPLOSIVAS: son substancias explosivas utilizadas por los efectos de su explosión y para fines pirotécnicos. Entre las substancias explosivas distinguimos:

- Las pólvoras.
- Los explosivos,
- Las composiciones pirotécnicas

ARTIFICIO ELEMENTAL PARA ESPECTÁCULO: Es el objeto que contiene uno o más efectos explosivos destinados a provocar efectos luminosos, sonoroso, con fines de espectáculo, eventualmente con cargas de propulsión o proyección. El artificio elemental para espectáculo puede igualmente contener accesorios pirotécnicos o eléctricos destinados al encendido de aquellas materias y cargas tales como mechas o inflamadores eléctricos.

PIEZA DE ARTIFICIO: Conjunto de artificios elementales enlazados entre ellos por accesorios pirotécnicos o eléctricos.

FUEGOS ARTIFICIALES: Conjunto de piezas de artificio enlazadas entre ellas o no por accesorios
Pirotécnicos o eléctricos

1.2. DEFINICIONES REGLAMENTARIAS[3]:

PRODUCTO PIROTÉCNICO: Cualquier composición, mezcla química o dispositivo que tenga el propósito de producir un efecto visible o audible por combustión o detonación con fines recreativos y culturales.

COHETERÍA: establecimiento o lugar donde se realiza artesanalmente o industrialmente combinaciones o mezclas de materia prima utilizadas para la elaboración de producto pirotécnico.

[3] Según el artículo 3 del "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias y productos pirotécnicos".

BODEGA PARA ALMACENAR PRODUCTO PIROTÉCNICO TERMINADO: lugar destinado para almacenar pequeñas, medianas y grandes cantidades de producto pirotécnico terminado.

PÓLVORA: Sustancias o mezclas de sustancias explosivas o incendiarias que se emplean para diversos usos que causan explosión, deflagración o luces.

PRECURSOR QUÍMICO: Son todas aquellas sustancias químicas que se utilizan para la producción, fabricación y preparación de artículos pirotécnicos.

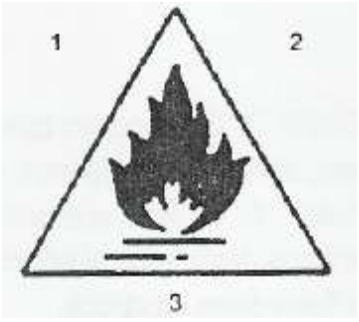
1.3. SUBSTANCIAS Y COMPOSICIONES.

a) Substancias inflamables

Son aquellos susceptibles de arder. El fuego es una reacción química que se produce entre el oxigeno y las sustancias combustibles, es una reacción de oxidación (llamada también reacción de óxido reducción).Tres elementos son necesarios para una oxidación (combustión, fuego).

- UN COMBUSTIBLE CARBURANTE (que se oxida).
- UN COMBURENTE (oxígeno, oxidante que se reduce).
- CALOR (temperatura o acción mecánica o energía: fricción, choque).

A menudo aparecen simbolizados por el "triángulo del fuego":



Una vez iniciada la reacción, la combustión mantiene el calor. Así pues, para apagar un fuego, hay que eliminar uno de los tres elementos.

- Ejemplo1: Supresión del oxígeno (extintores de polvo, gas halógeno, manta).
- Ejemplo 2: Supresión del combustible.
- Ejemplo3: Supresión de la fuente de calor (enfriamiento).

La combustión es una reacción de oxidación exotérmica cuya velocidad de propagación va desde algunos milímetros por minuto, a algunas decenas de milímetros por segundo. En las composiciones pirotécnicas la temperatura de combustión varia entre 600 y 3000 ºC.
La velocidad de combustión depende de la naturaleza del oxidante y del carburante, de su estado físico (granulometría).

Deflagración: es una velocidad muy rápida, aunque su velocidades subsónica (inferior a los 300 m/s). Una deflagración se propaga esencialmente por conducción termina a altas temperaturas (estas pueden ser acompañadas de efectos sonoros)

Detonación: es una reacción que se propaga a una velocidad supersónica por medio de una onda de choque. Se distingue la baja detonación con una velocidad de propagación inferior a los 2000 m/s, de la alta detonación en la cual la velocidad puede alcanzar e incluso superar los 9000 m/s

b) Substancias explosivas

Explosión

La explosión se define como una súbita liberación de gas a alta presión en el ambiente. La palabra clave es "súbita" la liberación debe ser lo suficientemente rápida de forma que la energía contenida en el gas se disipe mediante una onda de choque. El segundo término en importancia es "alta presión", que significa que en el instante dela liberación la presión del gases superior a la de la atmósfera circundante.
Generalmente, las explosiones se producen en situaciones donde el combustible y el agente oxidante se mezclan íntimamente antes de la ignición. En consecuencia, la reacción de la combustión progresa con gran rapidez

Explosión de origen físico

La diferencia fundamental entre las explosiones se debe al origen de la misma: Físico y/o físico-químico y reacción química. En determinados casos todo el gas a alta presión se genera por medios mecánicos o por fenómenos sin presencia de un intercambio fundamental en la sustancia química. El gas puede alcanzar alta presión mecánicamente: por aportación de calor a gases, liquidos o sólidos; o bien un liquido sobrecalentado puede liberarse súbitamente por medios mecánicos y generar alta presión por evaporación repentina. Ninguno de estos fenómenos significa un cambio en la naturaleza química de las sustancias involucradas, todo el proceso de generación de alta presión, descargas y efectos de la explosión pueden entenderse de acuerdo a las leyes fundamentales de la física. Dichos fenómenos se denominan comúnmente “explosiones físicas”.

Explosión de origen químico

En otros casos, la generación del gas a alta presión es el resultado de reacciones químicas donde la naturaleza del producto difiere sustancialmente de la inicial (reactivo). La reacción química más común presente en las explosiones es la combustión, en la cual un combustible se mezcla con el oxígeno y se inflama y arde generando anhídrido carbónico, vapor de agua y otros subproductos. Hay otras muchas reacciones químicas que generan gases a alta presión Cualquier reacción química puede provocar una explosión si se emiten productos gaseosos, si se vaporizan sustancias por el calor liberado en la reacción o si se eleva la temperatura de gases presentes, por la energía liberada. Es, pues, una transformación rápida de una sustancia o conjunto de sustancias con gran desprendimiento de calor y formación de productos gaseosos que tienden a expansionarse con considerable fuerza.

Entre las sustancias explosivas distinguimos:

- Los explosivos
- Las pólvoras de propulsión
- Las composiciones pirotécnicas

En fin hay que citar los “explosivos ocasionales” que son sustancias susceptibles de llegar a regímenes de combustión o de explosión muy violentos en determinadas condiciones (las mezclas gaseosas, algunos

polvos metálicos de muy fina granulometría y productos orgánicos como la harina o el cacao pueden convertirse en explosivos)

1.4. LAS COMPOSICIONES PIROTÉCNICAS.

a) Generalidades.

Son mezclas de oxidantes y reductores que, bajo los efectos de una influencia externa, reaccionan exotérmicamente produciendo efectos sonoros, luminosos y fumígenos.
Los oxidantes (comburentes) son básicamente sales metálicas:

- Cloratos ($KClO_3$, $Ba(ClO_3)_2$,…)
- Percloratos ($KClO_4$, $Ba(ClO_4)_2$, NH_4ClO_4,…)
- Nitratos ($Ba(NO_3)_2$, KNO_3, $Ba(NO_3)_2$, $Sr(NO_3)_2$,...)
- Otras sales como $K_2 Cr_2 O_7$, $KMnO_4$….

Y óxidos o peróxidos metálicos (BaO_2, SiO_2, CuO, Fe_2O_3,…)
Los reductores (combustibles) son básicamente metales (Al, Mg, Aleación Al/Mg, Zn, Ti, Fe, …) metaloides (P, S, C,…) siliciuros, hidratos de carbono, (almidón, celulosa, lactosa,…) hidrocarburos. La intimidad de la mezcla oxidante/reductor a menudo es asegurada pro adhesivos (Gomas vegetales, polímeros, …) que igualmente pueden participar en la reacción de oxido-reducción).

En fin distintos complementos pueden ser añadidos a las composiciones para modificar las características de la combustión (aptitud para el encendido, velocidad de combustión, coloración de la llama)
Las características de las composiciones pirotécnicas estarán pues estrechamente relacionadas por la granulometría de los componentes así como por la homogeneidad de su mezcla.
En la mayoría de composiciones pirotécnicas, la velocidad de combustión al aire libre es de algunos milímetros por segundo, pero en un espacio cerrado y con la iniciación fuerte las velocidades de descomposición pueden alcanzar centenas, incluso millares de metros por segundo (régimen de deflagración o de detonación)
Entre los criterios utilizados para definir una composición pirotécnica para una necesidad especifica, podemos citar:

- Su reproductividad (por ejemplo: velocidad de combustión constante y estable en condiciones dadas)
- Su estabilidad en condiciones de almacenamiento
- Su sensibilidad a las agresiones mecánicas, térmicas, eléctricas, etc.
- Su no toxicidad (por la composición en sí misma y por sus productos de descomposición)

Conociendo las características termodinámicas de los diferentes componentes, es posible calcular las tasas óptimas para un efecto buscado. Pero en la práctica esto no se realiza más que para las composiciones binarias o ternarias. E incluso en estos casos habría que tener en cuenta las impurezas que se presentan en cada constituyente así como la participación o no del oxigeno del aire en la reacción.
La complejidad de las hipótesis teóricas llevan al formulador a proceder por experiencias: para facilitar este trabajo, la calorimetría diferencial es una herramienta eficaz que permite estudiar la reactividad de los productos sobre pequeñas cantidades. Pero en cualquier caso la puesta a punto de una nueva composición exige de parte del formulador mucha experiencia y un poco de instinto.

Entre las composiciones pirotécnicas que actúan en los artificios pirotécnicos recreativos distinguimos:

b) Las composiciones luminosas

Son composiciones cuyo espectro de emisión está lo más próximo posible del espectro visible para el ojo humano (fuegos blancos) o bien composición es a través de las cuales se busca una emisión monocromática lo más estrecha posible. Diversas condiciones deben cumplirse para esto:

- la temperatura de ebullición de lo cuerpos que darán la coloración de la llama debe ser del orden de 1000 a 1200 ºC
- La temperatura de la llama no debe ser superiora 2000 ºC para que las moléculas no sean disociadas
- La energía desprendida debe ser suficiente para que los átomos y las moléculas entren en acción (superiora 0,8Kcal/g)

Para los fuegos blancos se utilizan esencialmente mezclas binarias constituidas de nitratos y de metales de Poco peso atómico. Estas mezclas pueden tener un exceso de combustible (se utiliza
Entonces el oxigeno del aire). Pero las composiciones con exceso de combustible se queman desprendiendo mucho calor y tienen tendencia, incluso estando poco confinadas, a degenerar en detonación (caso por ejemplo de las composiciones con más de 60% de magnesio).
Para obtenerlas composiciones coloreadas, habrá que utilizar cuerpos de una pureza controlada (las impurezas incluso en estado de restos estropean los colores por medio de emisiones parasitarias).
A partir de las ondas de emisión de cada átomo o molécula, disponemos de un amplio abanico de posibles asociaciones que nos llevan (al menos teóricamente) a toda una gama de tonos.
Los colores de base que se obtienen a partir de los componentes dados vienen recogidos en el siguiente cuadro:

Cuadro 8: Compuestos necesarios para generar colores base.

COLORES	COMPUESTO
BLANCO	Aluminio, magnesio
ORO	Hierro
AMARILLO	Sales de sodio
ROJO	Sales de estroncio
VERDE	Sales de bario
AZUL	Sales u óxidos de cobre
VIOLETA	Sales de estroncio y de cobre
NARANJA	Sales de estroncio y de cobre

Las composiciones luminosas se presentan o bien de forma pulverulenta o bien en forma mas o menos comprimida en contenedores (tubos de cartón de PVC), o bien aun en forma de estrellas (cubos, cilindros o esferas). Es importante tener presente que las especies químicas volátiles que emiten luz coloreada, en forma gaseosa, en la propia llama,

c) Las composiciones fumígenas

En estas composiciones luminosas se presenta o bien de forma pulverulenta, el oxidante es casis siempre un clorato (nitrato)

El humo es creado o bien por la combustión incompleta de uno de los constituyentes, o bien por la recombinación de ciertos derivados de descomposición por la humedad del aire, o bien por la evaporación y la difusión de colorantes orgánicos.

d) Las composiciones sonoras y silbantes

El ruido es obtenido por una reacción química extremadamente rápida. Las principales composiciones sonoras están hechas a partir de perclorato o de clorato o de nitrato y de aluminio. La pólvora negra puede ser utilizada igualmente pero el nivel sonoro que resulta es menor, las composiciones silbantes son en su mayoría a partir de benzoatos o salitres.

e) La pólvora negra

Sin ser la única composición pirotécnica utilizable, la pólvora negra es la que más se emplea en los artificios de espectáculo para asegurar las funciones de iniciación, de transmisión, de retardo y de propulsión.

f) La combustión, la explosión y sus efectos.

Según lo explicado anteriormente en el triángulo del fuego y como interrumpir el ciclo del mismo, suprimiendo uno de los tres elementos: Oxigeno u oxidante o combustible energía.
También se ha visto como otros fenómenos además de la combustión pueden producirse: la deflagración y la detonación.
Las composiciones pirotécnicas utilizadas para los artificios de espectáculo, cuando actúan en cantidades moderadas, arden sin llegar al régimen dé detonación o deflagración. Por el contrario existen ciertas composiciones que en cantidades relativamente importantes (las composiciones sonoras por ejemplo, también la pólvora negra y algunas composiciones luminosas) se descomponen en un estampido más o menos importante.

Para limitar el riesgo de descomposición explosiva, habrá que evitar siempre las acumulaciones importantes de productos pirotécnicos sobre todo cuando estos se encuentren en locales confinados
Y repitiendo, por ser la pirotecnia el arte del fuego, es evidente que su disparo es una actividad delicada desde el punto de vista de la seguridad y que los artificios defectuosos o mal utilizados pueden causar incendios o quemaduras, incluso heridas a causa de un fuerte impacto.

El arte del disparador de fuegos consistirá en conocer bien los riesgos para así poder controlarlos perfectamente.

2. MEZCLAS: ELABORACIÓN MANIPULACION Y USO

2.1. RIESGOS BÁSICOS.

El mejor modo de evitar accidentes en el trabajo es conocer concienzudamente los riesgos a los que se está expuesto. Puesto que los materiales que se emplean, manipulan, transforman, procesan, transportan o se almacenan en la fabricación de pirotecnia pueden ser peligrosos, ésta es una industria de riesgo alto.
En evaluación y prevención de riesgos, los riesgos básicos presentes pueden dar origen a las causas básicas, que son las que explican las causas inmediatas que pueden ocasionar un accidente determinado.

Desde el punto de vista de las mezclas los riesgos básicos en los talleres de pirotecnia suelen dividirse en seis grupos:

- Riesgo originados por el material que se utiliza
- Riesgo en la maquinaria de proceso
- Riesgo en las instalaciones de proceso
- Riesgo en la manipulación
- Riesgo en el almacenaje
- Riesgo en el transporte interior.

A su vez, los riesgos intrínsecos de los materiales se deben a:

- Riesgo potencial del mismo material dada su naturaleza, como sucede con aquellas sustancias cuya capacidad química de oxidación es poderosa.
- La presencia de impurezas que pueden resultar peligrosas. De ahí la necesidad de contar con hojas técnicas de seguridad de cada sustancia que informen de este extremo.
- La inestabilidad de las mezclas que constituyen las composiciones pirotécnicas por incompatibilidad química.

La incompatibilidad química implica que las mezclas no pueden ser auto inflamable y deben ser estables al calor. Si la composición pirotécnica contiene varias mezclas, sus componentes no pueden reaccionar entre sí, auto inflamándose o incrementando el riesgo.
El riesgo potencial de las materias primas tiene su origen en su posible capacidad tóxica o corrosiva y en su comportamiento frente a las agresiones externas (mecánicas, térmicas, eléctricas, electroestáticas y presencia/ausencia de humedad).

Las impurezas peligrosas de las materias primas tienen su origen en el método de obtención del producto químico en cuestión y en la manipulación posterior hasta que llega a su destino. Es por ello que algunos materiales (como el carbón de madera) precisan de un lavado. Aquellas materias primas cuyo contenido de impurezas supere los limites fijados en las fichas técnicas y de seguridad deben ser, sencillamente rechazadas.

Los riesgos básicos asociados al empleo de maquinas de proceso se deben, fundamentalmente, a las agresiones externas, debidas a:

- Las propia maquinaria y al operario que la maneja
- Las agresiones que sufran las mezclas pirotécnicas
- Presencia de mayor cantidad de material inflamable que deba procesarse.

El mayor riesgo asociado a las instalaciones de secado, estriba en la elevación incontrolada de la temperatura en el recinto de secado, o bien en el propio material pirotécnico que se esta procesando.

Los riesgos asociados a las diversas manipulaciones a que se ven sometidas las composiciones pirotécnicas residen también en las agresiones externas de cualquier tipo que puedan sufrir.
Los riesgos asociados al transporte interior y almacenaje de productos peligrosos y las recomendaciones se trataran más ampliamente debido a la importancia del mismo.

2.2. MEZCLAS.

Las composiciones pirotécnicas son mezclas energéticas que se preparan por la combinación de materiales oxidantes con combustibles, de tal forma que la velocidad de la combustión y el rendimiento calorífico sean precisamente los necesarios para una aplicación dada.

Son mezclas, además mecánicas (aunque no todas). Esto es que sus componentes no pierden, por lo general, sus propiedades físicas y químicas. Se puede comprobar con facilidad que la pólvora negra, aún observada con cientos de aumento al microscopio parece una masa negra de carbón de madera, azufre y salitre.

La calidad y efectividad de las mezclas viene determinada por el grado de homogeneidad conseguida y la intimación de sus componentes. No ocurre lo mismo con aquellos compuestos químicos que presentan características oxidantes y reductoras dentro de su molécula.

Decíamos que las composiciones son mezclas mecánicas en su mayor parte (exceptuando ciertos fenómenos de interface) aunque no todas, por ejemplo: el fulminato de plata o mercurio de las conocidas bombitas japonesas es producto de la reacción, en determinadas condiciones, del nitrato de plata o mercurio con etanol. La calidad y efectividad de las mezclas viene determinada por el grado de homogeneidad conseguida y la intimación de sus componentes.

No ocurre lo mismo con aquellos compuestos químicos que presentan características oxidantes y reductoras dentro de sus moléculas. Una especie química -molecular o iónica- que contenga un par re/dox interno es el material energético más íntimamente mezclado que puede prepararse, puesto que la mezcla lo es a nivel molecular o iónico. Al suministrar la necesaria energía de activación del compuesto se produce violentamente, la reacción de transferencia electrónica.

Ejemplos de compuestos con capacidad de oxidación-reducción intermolecular los tenemos en algunas sales amónicas (nitrato y perclorato amónico), nitroglicerina, trinitroluelo, azida y fulminato de plomo, etc. La descomposición exotérmica de estos compuestos produce calor, gases y onda de choque. Por lo que la mayoría detonan o explotan, a diferencia de las mezclas pirotécnicas comunes, cuyo grado de homogeneidad des mucho menor, por lo que deflagran.

Es fundamental, en una composición pirotécnica dada, que esta arda o deflagre antes que detone, para poder conseguir determinados efectos de luz, color, humo, etc.; el comportamiento de la combustión depende de numerosos factores que deben ser convenientemente controlados para obtener las prestaciones deseadas.

La descomposición terminca del material rico en oxigeno incorpora la mezcla que suministra el oxiteno necesario para la progresión de la combustión. Si la mezcla se encuentra confinada, la combustión experimentara una aceleración por incremento de la presión, que puede determinar una explosión.

Es conocido que una combinación de clorato potásico con el 20 o 25 % de aluminio o magnesio arderá vigorosamente con intensa producción de luz blanca; pero si se aumenta progresivamente la proporción del metal hasta el 40,50 ó 60%, la velocidad de la combustión se incrementará de tal modo que se convertirá en una seria detonación o explosión (sobre todo con el magnesio, por su mayor capacidad de vaporización) incluso sin ningún grado de confinamiento Este tipo de mezclas (como por ejemplo los fulminantes empleados en los truenos de aviso) son muy peligrosas y deben ser preparadas por personal altamente

experimentado y debidamente protegido. Si en su preparación se dispone de medios técnicos a distancia mucho mejor.

2.3. INESTABILIDAD DE MEZCLAS.

Los compuestos oxidantes son comúnmente sólidos iónicos ricos en oxígeno que se descomponen a temperaturas moderadas y altas. Un buen oxidante su anión debe ser con preferencia alcalino o alcalinotérreos; su catión no debe afectar negativamente al color de la llama; debe de tener un aceptable calor de descomposición y debe ser de baja o ninguna toxicidad, así como sus productos de reacción.

En el siguiente cuadro se relacionan los oxidantes de uso habitual en pirotecnia civil, así como sus propiedades. No es un listado exhaustivo y conviene señalar que algunos no se utilizan en el sector pirotécnico nacional bien por no comercializarse en el país o por razones de costo. El clorato potásico se ha visto desplazado casi totalmente (salvo para ciertos humos) por el perclorato potásico, mucho más seguro. Lo mismo puede decirse de otros cloratos, cromatos, peróxidos y algunos óxidos de plomo.

Cuadro 9: Propiedades de comburentes más usuales.

Oxidante	Formula	PM	°C PF	GO/go	Po/GO
Amonio, nitrato de	NH_4NO_3	80.0	170	0.60	-
Amonio, perclorato de	NH_4CLO_4	117.5	D	0.28	3.50
Bario, clorato de	$Ba(Clo_3)_2\ H_2O$	322.3	414	0.32	3.12
Bario, cromato de	$BaCrO_4$	253.3	D	0.095	10.6
Bario, nitrato de	$Ba(NO_3)_2$	261.4	592	0.31	3.27
Bario, peróxido de	BaO_2	169.3	450	0.09	10.6
Estroncio, nitrato de	$Sr(NO_3)_2$	2211.6	570	0.38	2.63
Hierro, oxido (rojo) de	Fe_2O_3	159.6	1565	0.30	3.33
Plomo, cromato	$PbCrO_4$	323.2	844	0.074	13.5
Plomo, dióxido de	PbO_2	239.2	290d	0.13	7.48
Plomo, oxido de	PbO	223.2	886	0.072	14.0
Plomo, tetroxido de	Pb_3O_4	685.6	500d	0.093	10.7
Potasio, clorato de	$KLCO_3$	122.6	356	0.39	2.55
Potasio, nitrato de	KNO_3	101.1	334	0.40	2.53
Potasio, perclorato de	$KCLO_4$	138.6	610	0.46	2.17
Sodio, nitrato de	$NaNO_3$	85.0	307	0.47	2.13

NOTACION:

PM: Peso molecular; PF: Punto de fusión; GO/go: gramos de oxigeno liberados por gramo de oxidante; Po/GO: peso de oxidante necesario para desarrollar un gramo de oxigeno; d: descompone

La inestabilidad de los cloratos subyace en su bajo punto de fusión y baja temperatura de descomposición, son muy sensibles combinados con azufre, sulfuros y frente a la presencia de especies ácidas. Esto último se atribuye a la formación de dióxido de cloro gaseoso, un oxidante muy poderoso. Los cloratos son incompatibles con las sales amónicas. En presencia de humedad, puede formarse, por cambio salino, clorato de amonio, que es un compuesto inestable que se descompone violentamente a temperaturas inferiores a 100°C.El clorato potásico es un material único y versátil pero el peligro asociado a su empleo hace necesario

su relevo por otros oxidantes. Como sucede con el perclorato amónico, que se descompone antes de fundir, alrededor de los 200°C. Es más higroscópico que el clorato potásico, incluso que el nitrato y su empleo exige grandes precauciones para evitar la humedad.

Son muchos los reductores, o sea los combustibles que pueden utilizarse y la elección del apropiado depende de factores como calor de descomposición y velocidad de liberación de ese calor, coste del material, cantidad de productos gaseosos que forma y estabilidad del propio combustible. Los combustibles pueden ser metálicos, no metálicos y compuestos orgánicos.

Cuadro 10: Propiedades de combustibles metálicos.

Combustible	S	PA	°C PF	°C PE	PC	GC/GO
Aluminio	Al	27.0	660	2467	Al_2O_3	1.12
Hierro	Fe	55.8	1535	2750	Fe_2O_3	2.32
Magnesio	Mg	24.3	649	1107	MgO	1.52
Magnalium	Mg/Al	-	460	-	MgO/Al_2O_3	1.32
Titanio	Ti	47.9	1660	3287	TiO_2	1.50
Tugsteno	W	183.8	3410	5660	WO_3	3.83
Cinc	Zn	65.4	420	907	ZnO	4.09
Circonio	Zr	91.2	1852	4377	ZrO_2	2.85

En el cuadro anterior se relacionan los reductores metálicos ms habituales y sus propiedades. El aluminio y el magnesio son los que se usan más ampliamente. El titanio también tiene uso en fuentes y surtidores y el circonio y tugsteno tienen aplicaciones especialmente militares.

El aluminio se emplea en una amplia variedad de tamaños de partícula. Su superficie se recubre rápidamente de una capa de oxido que lo protege de oxidación posterior. Por ello puede ser almacenado largo tiempo sin pérdida sustancial de reactividad. Las composiciones que contienen aluminio tienden a ser bastante estables. No obstante, debe evitarse la humedad si la formulación contiene nitrato como oxidante. Si no es así puede producir una reacción como $3KNO_3 + 8Al + 12H_2O = 3KalO_2 + 5Al(OH_3) + 3NH_3$, liberando calor y gas amoniaco. Esta reacción se acelera por el medio básico a la que se produce y puede ocurrir un auto inflamación si el grado de confinamiento es suficiente.

El magnesio también es oxidado por la humedad del aire formándose una película de hidróxido de magnesio, que rápidamente reacciona con los ácidos, incluyendo los ácidos débiles. Hasta el amonio, $NH4^+$, es lo bastante acido para reaccionar con el magnesio metálico. Por tanto, las sales amónicas no deben emplearse con magnesio a menos que este haya sido pasivado con aceite o parafina.

Cuadro 11: Propiedades de combustibles no metálicos.

Combustible	S	PA	°C PF	°C PE	PC	GC/GO
Boro	B	10.8	2300	2550	B_2O_3	0.45
Carbón vegetal	C	12.0	-	-	CO_2	0.38
Fosforo (rojo)	P	31.0	590	Sublima	P_2O_5	0.78
Fosforo (blanco)	P4	124.0	44	-	P_2O_5	0.78
Silicio	Si	28.1	1410	2355	SiO_2	0.88
Azufre	S	32.1	119	445	SO_2	1.00

El magnesio también es capaz de reaccionar con iones metálicos como Cu^{+2} y Pb^{+2} reduciéndolos, en presencia de humedad, a su estado de oxidación cero, lo que es peligroso en composiciones a las que deba añadirse agua. En consecuencia conviene evitar el magnesio en las formulaciones que contengan compuestos de cobre o plomo.

De los combustibles no metálicos, los más utilizados son el carbón (en sus variedades de carbón vegetal, negro de humo, negro de aceite, etc. y aun grafito) y el azufre. En la labia III se relacionan los más importantes.

El uso del azufre como combustible data de los primeros tiempos de aplicación de la pólvora, y es todavía ampliamente usado como componente de la pólvora negra, humos coloreados y muchos otros artificios. Para uso pirotécnico, el material más idóneo es el que ha cristalizado de azufre fundido. El azufre sublimado, azufre en flor, contiene a menudo impurezas acidas que son muy peligrosas, especialmente en las composiciones que contienen cloratos como oxidante. La presencia de azufre, incluso en pequeña proporción, puede afectar dramáticamente la temperatura de ignición de una composición y su capacidad de combustión.

Los combustibles orgánicos tienen la misión de proporcionar calor a las formulaciones y generar presión gaseosa con la producción de anhídrido carbónico y vapor de agua. Los combustibles dorados proporcionan átomos de cloro para la formación de emisores de color. Los mas utilizados son la resina acaroides, laca, dextrina, almidón, nitrocelulosa, estearina y cloruro de polivinilo. El amplio de estos materiales con agua y/o disolventes orgánicos permite aprovechar sus propiedades adhesivas y aglomerares.

2.4. FORMULACIONES PARA LA FABRICACION DE COLORES

Las luces en la pirotecnia se dividen popularmente en

- Corrientes
- Finas
- Metálicas

Por lo general una luz se compone de un 65% de agente oxidante, y el resto de combustibles, y otros ingredientes. Hay una gran variedad de formulaciones, que varían dependiendo del objetivo perseguido por cada fabricante.

La luz corriente es de poca brillantez; la fina es más intensa en color; y la metálica es de color profundo, acompañada de combustible no metálico; además la luz metálica no lleva como oxidante cloratos o percloratos debido a que ningún pirotécnico maneja las mismas formulaciones, no se pueden estandarizar la composición de las mismas. Inclusive hay una gran resistencia de los artesanos de dar a conocer sus

formulaciones, debido a que las consideran secretos, que deben de guardarse en familia como se ha hecho por generaciones.

Cuadro 12: Formulaciones para Luces Corrientes

65% Oxidantes	Cloratos Percloratos Nitratos
20% Combustibles	Metálicos No metálicos
5% Otros	Ligantes, retardantes, etc.

Cuadro 13: Formulaciones para Luces Finas

65% Oxidantes	Cloratos Percloratos Nitratos
35% Combustibles Metálicos	

Cuadro 14: Formulaciones para Luces Metálicas

60% Oxidantes	Cloratos Percloratos Nitratos
20% Combustibles Metálicos	
20% Donadores de Cloro	

A continuación se presentan algunas formulaciones representativas de colores de lumbreras, estas formulaciones se dan para fines de orientación solamente.

a) Amarillo

El color amarillo se debe principalmente al espectro de emisión atómica del sodio, a altas temperaturas en su fase vapor. En las flamas amarillas se presenta por lo general algún compuesto de sodio. Los más comunes son nitrato de sodio, clorato de sodio, carbonato de sodio, oxalato de sodio, criolita y "royal" (polvo para hornear).

Cuadro 15: Formulaciones para color Amarillo

Color	Material	Porcentaje
Fórmula 1 Amarillo Corriente	Clorato de sodio	23.0%
	Clorato de potasio	15.0%
	Goma laca oro	11.0%
	Azufre	1.0%

	Nitrato de potasio	30.0%
	Carbonato de cobre	10.0%
	Oxicloruro de cobre	2.0%
	Donador de cloro	3.0%
	Carbón	2.5%
Fórmula 2 Amarillo Fino	Clorato o Perclorato de Potasio	36.00%
	Nitrato de Bario	33.00%
	Criolita u Oxalato de Sodio	5.00%
	Carbonato de Estroncio	3.00%
	Magnalium	5.00%
	Goma Laca Oro	6.00%
	Donador de cloro	8.00%
	Dextrina (Opcional)	4.00%
Formula 3 Amarillo Metálico.	Benzoato de socio o criolita	13.00%
	Nitrato de bario	25.00%
	Nitrato de estroncio	25.00%
	Donador de cloro	15.00%
	Magnalium	18.00%
	Goma laca oro	4.00%
Fórmula 4 Amarillo metálico II	Nitrato de sodio	60.00%
	Magnesio o magnalium	20.00%
	Donador de cloro	20.00%

b) Purpura

El color púrpura o morado es una combinación de colores, azul con rojo. Las formulaciones tienen las mismas características que los de color azul, con adición de carbonato de estroncio para dar la tonalidad necesaria.

Cuadro 16: Formulaciones para color Purpura

Color	Material	Porcentaje
Fórmula 1 Purpura corriente	Clorato o Perclorato de Potasio	60.0 %
	Carbonato de Estroncio	9.0 %
	Donadores de cloro	11.0 %
	Magnalium	6.0 %
	Oxicloruro de cobre	14.0 %
Fórmula 2 Purpura Fino	Clorato o Perclorato de Potasio	53.00%
	Oxido de Cobre	6.00%
	Carbonato de Estroncio	9.00%
	Magnalium	5.00%

	Goma Laca Oro	9.00%
	Donador de cloro	15,00%
	Dextrina (Opcional)	4.00%

c) Rojo

Forma a El color rojo se basa en la emisión del cloruro de estroncio en su fase vapor. El cloruro de estroncio se las altas temperaturas de la flama y en presencia de iones de estroncio y de (Sr2CI). El estroncio proviene del nitrato de estroncio o del carbonato de estroncio. El nitrato de estroncio a la vez funge como oxidante, pero tiene la desventaja de ser altamente higroscópico (atrae la humedad del. medio ambiente). El carbonato de estroncio es un material inerte, que no es higroscópico y se puede emplear en concentraciones de hasta 22%; el cloro proviene de algún donador de cloro, o del clorato o perclorato de potasio.

Cuadro 17: Formulaciones para color Rojo

Color	Material	Porcentaje
Fórmula 1 Rojo Corriente	Clorato de potasio	70%
	Goma laca oro	12%
	Carbonato de estroncio	18%
Fórmula 2 Rojo Metálico	Nitrato de Estroncio	60%
	Magnesio	20%
	Donador de cloro	20%
Fórmula 3 Rojo Metálico II	Clorato o Perclorato de Potasio	52.00%
	Nitrato de Estroncio	9.00%
	Carbonato de Estroncio	10.00%
	Magnalium	8.00%
	Goma Laca Oro	7.00%
	Donador de cloro	10.00%
	Dextrina (Opcional)	4.00%
Fórmula 4 Rojo Fino	Nitrato de estroncio	60%
	Goma laca oro	17%
	Clorato de potasio	13%
	Carbón	4%

d) Azul

La flama azul se debe a la emisión atómica del cloruro de cobre (Cucl2) en su fase de vapor. Todas las composiciones que dan una flama azul contienen algún compuesto de cobre. A la vez estas composiciones deben llevar algún compuesto que proporcione el cloro en la flama. La composición tradicional se basa en Clorato de potasio, Kcl03, que a su vez ya contiene el cloro necesario para el sulfato de cobre. El problema

de las mezclas tradicionales es la inestabilidad del clorato de potasio, la higroscopicidad del sulfato de cobre, unida a la naturaleza ácida del mismo, lo cual conduce a la incompatibilidad de estas mezclas con el magnesio. En la actualidad se ha sustituido el sulfato de cobre por oxido de cobre, carbonato de cobre u oxicloruro de cobre. También se ha empleado sustancias donadores de cloro para lograr mayor tonalidad de color.

Cuadro 18: Formulaciones para color Azul

Color	Material	Porcentaje
Fórmula 1 Azul corriente	Clorato de potasio	70%
	Sulfato de cobre	14%
	Goma laca oro	16%
Fórmula 2 Azul Fino	Clorato ó Perclorato de potasio	73%
	Goma laca oro	4%
	Oxicloruro de Cobre	4%
	Donador de cloro	9%
	Magnesio ó Magnalium	8%

e) Verde.

La emisión de la luz verde depende de la presencia de compuestos con bario. Los principales son el nitrato de bario, clorato de bario carbonato de bario. También se ocupa de la presencia del cloro, ya sean cloratos o percloratos de potasio, o en la forma de donadores de cloro.

Cuadro 19: Formulaciones para color Rojo

Color	Material	Porcentaje
Fórmula 1 Verde corriente	Clorato de potasio	30%
	Nitrato de bario	60%
	Goma laca oro	10%
Fórmula 2 Verde Metálico	Nitrato de bario	60%
	Magnesio	70%
	Donador de cloro	20%
Fórmula 3 Verde Fino	Clorato de potasio	16%
	Nitrato de bario	70%
	Goma laca oro	14%
Formula 4 Verde Fino II	Clorato o Perclorato de Potasio	25.00%
	Nitrato de Bario	37.00%
	Carbonato de Bario	5.00%
	Magnalium	8.00%
	Goma Laca Oro	7.00%
	Donador de cloro	14.00%
	Dextrina (Opcional)	4.00%

f) Blanca

La luz blanca consiste en una emisión completa del espectro luminoso. Se logra a través de las altas temperaturas y por lo general intervienen combustibles metálicos. Dentro de las luces blancas se pueden considerar también los de cascadas, que emplean partículas metálicas relativamente grandes, que por su tamaño alcanzan a salir de la región de la llama sin haber sufrido una combustión completa, y terminan su combustión haciendo reacción con el oxígeno atmosférico.

Cuadro 20: Formulaciones para color Rojo

Color	Material	Porcentaje
Fórmula 1 Blanco Aluminio	Clorato de potasio	50%
	Aluminio	50%
Fórmula 2 Blanco corriente	Nitrato de potasio	50%
	Nitrato de bario	11%
	Azufre	18%
	Sulfuro de antimonio	21%
Fórmula 3 Blanco Metálico	Nitrato de potasio	65%
	Nitrato de bario	3%
	Magnesio o magnalium	25%
	Donador de cloro	7%

NOT A: El aluminio empleado en las luces blancas, varía de tamaño de acuerdo al efecto deseado, utilizándose partículas finas para lograr altas temperaturas de ignición, y partículas grandes para el efecto de cascada o lentejuela.

2.5. OTROS PRODUCTOS PIROTECNICOS COMPUESTOS DE COLOR.

Cuadro 21: Formulaciones para Estrobo

Denominación	Material	Porcentaje
Estrobo Blanco	Nitrato de Bario	51.00%
	Azufre	20.00%
	Magnalium	18.00%
	Nitrato de Potasio	7.00%
	Dextrina (Opcional)	4.00%
Estrobo Verde	Nitrato de Bario	51.00%
	Azufre	19.00%
	Magnalium	14.00%
	Donador de cloro	13.00%
	Dextrina	3.00%
Estrobo Rojo	Nitrato de Estroncio	49.00%
	Nitrato de Bario	12.00%
	Azufre	2.00%
	Magnalium	16.00%

	Donador de cloro	10.00%
	Goma Laca Oro	4.00%
	Nitrato de Potasio	4.00%
	Dextrina	3.00 %

Cuadro 22: Formulaciones para productos varios

Denominación	Material	Porcentaje
Silbato de Titanio	Perclorato de Potasio	63.00%
	Benzoato de Potasio o Sodio	27.00%
	Titanio	10.00%
Trueno de Titanio	Perclorato de Potasio	50.00%
	Aluminio Negro	30.00%
	Azufre	20.00%
	Titanio (Porcentaje Adicional)	10.00%
Glitter o Lentejuela	Nitrato de potasio	40.00%
	Azufre	17.00%
	Carbón de pino	9.00%
	Nitrato de bario	13.00%
	Trisulfuro de antimonio	8.00%
	Carbonato de bario	2.50%
	Magnalium o aluminio atomizado	6.00%
	Dextrina	4.00%
	Acido bórico	0.50%
Cerillito	Clorato de potasio	40.00%
	Fosforo	17.00%
Luz Navideña o de Bengala	Nitrato de bario	57 %
	Rebaba de hierro	25%
	Dextrina	9.4%
	Aluminio brillante	8.5%
	Acido bórico	0.1%
	Goma arábica	0.1%

Cuadro 23: Sustancias Bengala

SUSTANCIA ARTIFICIO	PESO (g)	NITRATO DE BARIO	ALUMINIO
Bengala 10 cm	0.30	0.171	0.018
Bengala 20 cm	1.50	0.85	0.090
Bengala 50 cm	13.00	7.41	0,78
Bengala 100 cm	29.00	16.53	1.74

Cuadro 24: Resumen de la Formulación para mezclas de productos pirotécnicos

Sustancia / Producto	Kcl03 o Kcl04	Azufre	Benzoato Sodio	Aluminio	KN03 Nit. Pot.	Long. I(Cm)	Diam. Ext. I(Cm)
Satélite	0.14	0.02	0.02		0.38	8	1
Silbato	0.67	0.08	0.13			7	0.5
Silbato e/vara	0.67	0.08	0.26			7	0.5
Mecha voladora o canguro	0.05	0.01				2.5	0.1
Trompo	0.14	0.13	0.025		0.67	4.5	0.5
Subidor Std.	0.14	0.13	0.025		0.67	5	0.5
Pajarera e/luz	0.29	0.16		0.25	1.35	6	1
Halcón	0.57	0.52			5	7.5	1.5
Halcón e/luz	0.57	0.52		0.5	5	7.5	1.5
Lluvia e/clorato	1			0.5		10.5	1
Rehilete	0.14	0.13	0.025		0.67	4.5	0.5
Tamborcito e/KN03		0.17		0.47	0.063		1
Tamborcito e/KC103	0.71	0.38		0.31		2	1
Buscapié		0.11			0.34	5	0.6
Cometa chino	0.3	0.2		0.2			
Torbellino	0.3	0.05		0.4			
Misil grande	2	0.7			5	32	2
Misil mediano	0.7	0.7			5		2
Misil chico		0.44			3.3		1.4
Avión		0.44			3.3		1.5
Abeja		0.1			0.7		1
Escupidor	3.5	0.8			0.5		1.2
Volcán	2	O)					5
Mosaico					11.2		1.5
Cohete de luz chica	7.7	0.6			5		1.5

2.6. REACTIVIDAD.

El incremento, mediante cualquier operación, del grado de intimidad de los componentes de un sistema de alta energía, no hará sino favorecer la reactividad. Concepto este que, en general, se refiere a la velocidad -en moles por segundo- a la que las substancias de partida son transformadas en sus productos de reacción.
El comportamiento frente a la combustión de un sistema pirotécnico dado, o sus prestaciones, se miden experimentalmente considerando los parámetros siguientes:

- Calor de reacción, en calorías o kilocalorías por mol o calorías por gramo, determinado mediante el "calorímetro".
- Velocidad de combustión, medida en centímetros o gramos por segundo para mezclas lentas o en metros por segundo para composiciones rápidas.

- Intensidad de la luz, en candelas, determinada, en gran extensión, por la temperatura alcanzada por la composición en combustión. Se incrementa exponencialmente por la elevación de la temperatura de llama.
- Calidad del color, medido por la intensidad relativa de diversas longitudes de onda de luz emitida por especies presentes en una llama pirotécnica. Suele utilizarse el "espectrómetro de emisión".
- Volumen de gases producidos, en % en volumen molar mediante, por ejemplo, un "cromatógrafo".
- Eficiencia, que se refiere al grado significativo de efecto aerotécnico deseado por gramo de composición. Si se dispone de un espacio limitado es importante considerar la eficiencia por unidad de volumen.

Cuadro 25: Efecto de un combustible orgánico en

Composición :oxidante 55% magnesio 45% goma laca		
	Temperatura de llama ºC	
	Oxidante	
	Perclorato potásico	Nitrato de bario
Sin goma laca	3750	3510
Con 10% de gama laca	2550	2550

Observaciones: temperatura medida a 10mm de distancia respecto a la superficie de combustión en el centro de la llama.

Cuadro 26: Temperatura de llama de varias mezclas pirotécnicas.

Tipo de composición	Máxima temperatura, °C
Trueno aviso, fulminante	2500-3500
Surtidores titanio/aluminio	2000-2900
Bolas/cometas de color	1200-2000
Mezclas humo de color	400-1200

Cuadro 27: Temperatura de llama de mezclas oxidante/goma laca.

Mezcla pirotécnica: Oxidante, 75%; Goma laca, 15%; Oxalato de sodio, 10%.	
Oxidante	Temperatura llama, °C.
Clorato potásico	2160
Perclorato potásico	2200
Perclorato amónico	2200
Nitrato potásico	1680

Facilidad de ignición, o iniciación. Una composición pirotécnica debe de poderse iniciar de manera fiable y ser, además, estable en el transporte y almacenaje. Debe estudiarse el comportamiento a la ignición de cada formulación y, en consecuencia, quedar especificado el sistema de ignición más idóneo.

Las prestaciones de las composiciones se ven afectadas por numerosas variables lo que obliga a frecuentes ensayos, a veces de prueba y error, hasta conseguir comportamientos reproducibles. Las variables más importantes son:

El tamaño de partícula, o luz de malla, de los componentes. Esta variables determina la homogeneidad de la composición y su prestación se verá aumentada en tanto que el tamaño de partícula decrezca.

El área superficial de contacto entre combustible y comburente, que incrementara la reactividad cuanto mayor sea. Una partícula porosa o irregular ofrecerá mayor superficie libre, y mayor reactividad, que una esfera lisa que ofrece superficie mínima.

La humedad, que debe evitarse en lo posible en los procesos de fabricación, así como evitar los materiales higroscópicos si se utiliza agua para aglutinar las composiciones a manufactura los componentes graneados debe procederse aun secado efectivo que debe estar incluido en los procesos de fabricación

Conductividad térmica es fundamental para la propagación de la combustión y es una de las bazas más importantes desempeñadas por los metales en muchas formulaciones. El calor se transfiere capa a capa y eleva la temperatura de la materia adyacente hasta su punto de ignición.

Material del contenedor. Si el contendor es un buen conductor del calor, como los metales, este puede disiparse al exterior a través de-las paredes, lo que afectara a la propagación de la combustión. Los materiales orgánicos, como la cartuchera de cartón o las piezas de plástico, minimizan el problema y se usan ampliamente para composiciones de baja energía.

Presión de carga. La mayor o menor presión de carga aplicada a las composiciones, especialmente a la cartuchera, afecta a la combustión de dos maneras. Si la reacción se propaga mediante gases calientes, una presión demasiado alta tendera a retardar la transferencia de estos gases a través de la columna o longitud del artificio. Si la reacción de combustión se verifica en fase solidó-solidó o solidó-liquido, sin presencia significativa de compuesto en fase gaseosa, un aumento de la presión de carga incrementara la velocidad de combustión. Es por esto que las prensas de cartuchera deben trabajar a la presión adecuada a la composición pirotécnica que procesen.

Grado de confinamiento. En general, un mayor confinamiento conlleva la aceleración de la combustión. Además, un aumento de temperatura eleva exponencialmente la velocidad de la reacción. Por otra parte]' la liberación de gases calientes puede producir una sobrepresión que acelere la reacción hasta sobrevenir en explosión. Aquí debe tenerse en cuenta la masa crítica o cantidad mínima necesaria para que ocurra una explosión bajo determinadas condiciones. El grado de confinamiento debe estar perfectamente estudiado y definido para cada composición, y los artificios que lo requieran deben contar con envases provistos de venteos que prevengan sobrepresiones indeseables.

2.7. TEMPERATURA DE IGNICIÓN.

La combustión de una composición se iniciara cuando una porción de ella se caliente hasta su temperatura de ignición, que es la mínima temperatura precisa para el inicio de una reacción automantenida. Es menester un estimulo inicial, tal como una chispa, llama o carga eléctrica o electroestática. Los materiales sólidos pueden experimentar transiciones de fase cristalina, fusión, ebullición y descomposición; se pueden formar fases liquidas o gaseosas y la reacción comenzara en la superficie donde se ha aplicado energía exterior siempre que se haya proporcionado la suficiente energía de activación.

En la llama de combustión, y en sus alrededores inmediatos, pueden estar presentes especies sólidas, liquidas o gaseosas. Los productos se formaran a medida que transcurra la reacción, escapando de la llama si son gaseosos o acumulándose en la zona de reacción si son sólidos, o líquidos, tras su enfriamiento.
El combustible y el oxidante, tras licuarse o vaporizarse, entraran en contacto íntimo a nivel iónico o molecular. Los combustibles de bajo punto de fusión pueden bajar notablemente la temperatura de ignición de muchas formulaciones. El azufre, los sulfuros y los polímeros orgánicos tienen puntos de fusión o temperaturas de descomposición de 300°C o menos.

Las temperaturas de ignición más bajas se corresponden con combinaciones de oxidante/combustible de bajo punto de fusión ambos. Por el contrario, combinaciones de alto punto de fusión generalmente exhiben puntos de ignición altos. Esto se ilustra en el cuadro del siguiente apartado (Sensibilidad), donde se comparan las temperaturas de ignición de sistemas nitrato potásico/combustible y clorato potásico/combustible. La mezcla de nitrato potásico con reductores de bajo punto de fusión presenta puntos de ignición muy próximos a la fusión del oxidante. Mientras que el nitrato con un metal de alto punto de fusión muestra una temperatura de ignición notablemente más alta. Ello se debe a la combinación de la descomposición endotérmica del nitrato notablemente más alta ello se debe a la combinación de la descomposición endotérmica de nitrato con el bajo calor de la oxidación del magnesio. La diferencia sustancial con el comportamiento de los sistemas cuyo oxidante es el clorato potasio estriba en que la descomposición térmica de este extermina lo que explica la naturaleza peligrosa e impredecible del clorato potasio.

Cuadro 28: Temperaturas de ignición de mezclas pirotécnicas.

Composición	% en peso	Temperatura de ignición, °C.
1.a.Perclorato potásico Aluminio	66,7 33,3	446
1.b.Perclorato potásico Aluminio Azufre Trisulfuro de Sb	64,0 22,5 10,0 3,5	360
2.a.Nitrato potásico Titanio	50,0 50,0	772
2.b.Nitrato potásico Titanio Aceite linaza	50,0 50,0 6,0 (adicional)	357

Un método para la medición de temperaturas de ignición consiste en situar una pequeña cantidad (de 3 a 25 mg. según que la mezcla detone o deflagre) de la composición en un baño de temperatura constante y midiendo el tiempo requerido para que suceda la ignición. La temperatura de ignición se define así como, aquella a la que se produce la ignición en cinco segundos (método Henkin-McGill). O bien, situando la composición en un baño calorífico de bloque metálico provisto de termómetro, termostato y reloj. El baño (de agua o aceite) eleva su temperatura un grado en un tiempo prefijado y progresivo, hasta que se produce la ignicion1. Es el procedimiento usual en nuestro país. El punto de ignición también ser medido por análisis térmico diferencial.

2.8. SENSIBILIDAD.

Sin embargo, el punto de ignición no es suficiente para cuantificar a la sensibilidad de una formulación pirotécnica determinada. Deben tenerse en cuenta otros estímulos, como la llama y la carga estática y, sobre todo, la sensibilidad al impacto2 y a la friccion3. Es importante el calor liberado por el combustible, ya que la sensibilidad aumenta a medida que Io hace el calor de combustión del reductor. Y no menos importante es la estabilidad térmica y el calor de descomposición del oxidante. Las composiciones de clorato potasio tienden a ser mucho más sensibles a la ignición que las de nitrato. Algunas mezclas con temperaturas de ignición más bien altas (como KcICm/AI) son especialmente sensibles a las chispas. Dado que la reacción es muy exotérmica y, una vez iniciada una pequeña porción de la composición, Mega a ser auto sustentable.

Cuadro 29: Temperaturas de ignición de sistemas pirotécnicos.

Sistema (en proporción estequiometria)		Punto de fusión ºC	Temperatura de ignición, ºC
I.	Clorato potásico	356	150
	Azufre	119	
II.	Clorato potásico	356	195
	Lactosa	202	
III.	Clorato potásico	356	540
	Magnesio	649	
IV.	Nitrato potásico	334	340
	Azufre	119	
V.	Nitrato potásico	334	390
	Lactosa	202	

VI. Nitrato potásico Magnesio	334 649	565

La sensibilidad no está necesariamente relacionada con el calor de descomposición. Una formulación dada puede tener un calor de descomposición bajo y ser, no obstante, muy sensible. Y viceversa. Las que ostenten ambas condiciones, alta sensibilidad y sustancial calor de descomposición, son las más peligrosas y las que deben tratarse con las mayores precauciones. La sensibilidad a la fricción se determina mediante una maquina normalizada de rozamiento que mide, en Kg x fuerza, la carga aplicada en un brazo de palanca de segundo genero a distintas distancias del punto de apoyo, cuando en el punto de aplicación de la resistencia se somete a rozamiento una pequeña cantidad de muestra, merced al desplazamiento de vaivén de la maquina. La sensibilidad la fija la mínima carga que, por la fricción, hace deflagrar la muestra.

Para determinar la sensibilidad al impacto o choque se utiliza un instrumento normalizado que consiste en un martillo patrón que se desliza, en caída libre, por unas guías verticales hacia un yunque donde se encuentra la muestra. La medida viene dada por la altura mínima que, dado un cierto martillo, hace que la muestra deflagre o detone.

Cuadro 30: Temperaturas de ignición de sistemas clorato potásico/combustible

Combustible	Temperatura de ignición °C. Mezcla estequiometria
Lactosa	195
Azufre	220
Goma laca	250
Carbón	335
Magnesio (polvo)	540
Aluminio (polvo)	785

2.9. VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN.

Una vez iniciada una reacción, la velocidad a la que se propagara al resto de composición depende de la naturaleza de oxidante, reductor y otros factores. Cuanta más alta sea la temperatura de descomposición del oxidante y sea la descomposición más endotérmica, más baja será la velocidad de combustión, a igualdad de demás condiciones. El cuadro siguiente contiene las velocidades de combustión de algunos oxidantes en combinación con varios combustibles. La presión de los gases generados por los productos de combustión, junto con la presión atmosférica predominante, también afecta a la velocidad de combustión. En general, esta aumentara con el incremento de la presión externa. Otro factor que influye es la

temperatura externa. Por ejemplo, la propagación de la combustión de la pólvora negra es un 15% más lenta a 0°C que a 100°C, a una presión externa de una atmósfera.

La propagación también se ve influida por la superficie de combustión. Las composiciones cargadas en tubos estrechos queman más lentamente que si lo estuviera en tubos de mayor sección. Por último la temperatura de la combustión o temperatura de llama dependiendo del calor generado por la reacción puede medirse a distancia por métodos ópticos o termómetros de láser. Normalmente las composiciones con combustibles orgánicos tendrán una temperatura de llama menor que aquellas que contengan combustible metálico un Procedimiento para conocer la capacidad de combustión de una composición particular lo construye el llamado Índice de Propagación, que se calcula a partir de Pi = Abr / Ti, donde el índice de propagación Pi mide la tendencia de una mezcla a mantener la combustión una vez iniciada por estimulo externo. La ecuación contiene los dos principales factores que determinan la capacidad de combustión: la cantidad de calor liberado por la reacción química, Ah, y la temperatura de ignición de la formulación, Ti.

Cuadro 31: Velocidades de combustión de mezclas binarias estequiometrias.

	Velocidad lineal de combustión, mm/segundo			
	Comburente			
Combustible	KCL03	KN03	NaN03	Ba(NO3)2
Azufre	2.0	0	0	--
Carbón	6.0	2.0	1.0	0.3
Sacarosa	2.5	1.0	0.5	0.1
Laca	1	1	1	0.8

Mezclas prensadas en cartuchera de cartón de 16 mm. De diámetro. La mezcla no arde.

UNE 31.011.-76 Temperatura de inflamación de las nitrocelulosas, pólvoras y explosivas.
UNE 31.016.-72 Ensayo para la medida de la sensibilidad al choque de los explosivos.
UNE 31.018.-73 Ensayo para la medida de la sensibilidad a la fricción de los explosivos.

2.10. MANIPULACIONES.

Cuando se pretende manufacturar un sistema reactivo tal como una composición pirotécnica, las operaciones más peligrosas estriban en la mezcla comburente/combustible y la posterior operación de secado (necesaria en la mayoría de los casos, por utilizar solventes). La posibilidad de una ignición accidental, cuando está presente una cierta cantidad de polvo pirotécnico a granel, puede llevar a una trágica explosión. Por tanto, estas operaciones deben aislarse de cualquier otro departamento de trabajo de la factoría, y deben emplearse equipos y maquinas de control distante siempre que sea posible.

Podemos referir sucintamente los procesos de manufactura como sigue:

- Preparación de los materiales individuales: mediante secando previo y posterior molienda al tamaño de partícula deseado. Nunca deberán procesarse los oxidantes con las mismas herramientas y equipos utilizados para los reductores o combustibles, ni deben estar almacenados en el mismo lugar antes de su empleo. Las materias primas deben siempre estar claramente identificadas.

- Preparación de las composiciones: esta fase es el verdadero know how, determinante en la efectividad del artificio posterior incluye la homogeneidad (que determina la reactividad) mezclado moliendo (si es necesario) y tamizado existen diversos procedimientos y maquinaria que permiten composiciones con prestaciones satisfactorias cuidadosa del tamaño del particular , la pureza de los materiales que de partida y la máxima seguridad de los procesos la mezcla a distancia (con mezcladora apropósito)es muy recomendable para composiciones muy sensibles como fulminante o luces flash
- Graneado: es el paso siguiente en algunas composiciones como estrellas de color o pólvora granulada suele emplearse una pequeña cantidad de adhesivo o aglutinante y la composición se trata con disolventes polares (como agua) u orgánicos (como alcohol, éter, cetonas. etc.). El graneado se realiza mediante maquinaria apropiada. El material graneado es secado posteriormente así sol en áreas determinadas, o bien
- Mediante secadores artificiales. Todo el material procesado debe siempre estar protegido del calor, la llama, la fricción, la percusión, las chispas y las cargas estáticas.
- Prensado: esta operación consiste en la carga de material en polvo en una serie de contenedores (tubos de cartón, metal de resinas -cartuchera-, u otros recipientes cilíndricos -tubos de candelas- de mayor diámetro) dispuestos en bandejas perforadas. Un grupo compresor de la maquina (es frecuente el uso de prensas hidráulicas) hace descender un conjunto de baquetas que atacan y prensan las composiciones en sus recipientes. La operación se repite varias veces, pudiéndose alterar capas de distintas formulaciones (mezcla iniciadora y composición principal o formulaciones de distinto color, o varias combinaciones). El producto consiste en cartuchera prensada dentro de un contenedor, o bien en pastillas prensadas -sin contenedor- que se denominan cometas o meteoros.
- Montaje y terminación de artificios, envasado y etiquetaje.
- Ensayos y control de calidad: es la fase final de los procesos de manufactura y es esencial la comprobación y ensayo de cada lote de artificios terminados de manera que se aseguren las prestaciones convenientes.
- Sin embargo, la ausencia de sistemas de calidad programados es casi total en el sector español. Los ensayos que se efectúan son, generalmente, exteriores o aéreos que sirven para verificar partidas de fabricación. Se observan los efectos de las composiciones y el funcionamiento de los propios artificios. Estos ensayos son diarios y se realizan en, prácticamente, todos los talleres y fabricas.

Precauciones en la preparación de mezcla de fulmínate

- Tamizar los componentes de la mezcla separadamente. No tamizar polvo de fulminante ya mezclado. (Riesgo de fricción)
- La mezcla debe efectuarse en tiempo húmedo o en un recinto con la humedad controlada (humedad relativa igual o superior al 55%).
- Utilizar solo ropas de algodón o de fibras naturales (evitar las joyas y aditamentos metálicos).
- Emplear, si se dispone, aerosol antiestático, pulverizando recinto y herramientas.
- No utilizar herramientas o utensilios do plástico (madera o aluminio, no hierro).
- No efectuar la mezcla en contenedores de plástico.
- No almacenar el fulminante en sacos o bolsas de plástico.
- Se puede realizar la mezcla sobre hojas de papel, disponiendo encima los componentes tamizados, levantando esquinas opuestas de la hoja y tirando de ellas hacia el centra.

- Efectuar la mezcla al aire libre o en recintos aislados de personas y edificios.
- Debe limitarse la cantidad de mezcla a no más de cinco kilos por operación.
- El personal dedicado a estas tareas debe ser el mínimo (1 mayor que 2, incluyendo las operaciones de carga de truenos).
- Los recipientes cargados con fulminante deben retirarse a un almacén antes de introducir otra porción de mezcla en el recinto de trabajo.
- Utilizar mascarilla anti polvo al efectuar las mezclas y al cargar artificios. Limpiar inmediatamente cualquier porción do producto derramado.
- No transportar fulminante o artificios cargados con él cuando el peso del contenedor haga difícil su manejo.

ANEXO 27: ESTIMACIÓN DEL RIESGO

La estimación del riesgo implica:

- La determinación de los riesgos presentes
- La estimación de la probabilidad de que los riesgos determinados se materialicen y sus posibles consecuencias.

Determinación de los riesgos

El evaluador debe proceder mediante el análisis, la bibliografía de apoyo (si hay disponible) y su propia experiencia a determinar los riesgos generados por los factores de riesgo identificados.

Debe quedar claro que, salvo excepciones, no existe una relación biunívoca entre un determinado riesgo y un factor de riesgo dado, sino que en su mayor parte, es una combinación de factores de riesgo la que origina uno o más riesgos.

Por tanto, la experiencia y conocimientos del evaluador es probablemente el factor crítico en la determinación de los riesgos presentes en una instalación pirotécnica.

Uno de los principios básicos de la evaluación de riesgos es establecer las prioridades en la asignación de los recursos y medios, y esto debe aplicarse también a la determinación de un riesgo que, en el peor de los casos, puede clasificarse como trivial, puede acarrear la identificación parcial o incompleta de otro riesgo de peor clasificación.

En consecuencia, para una primera aproximación a una evaluación de riesgos en una instalación pirotécnica es recomendable centrarse en la determinación de los riesgos más probables o con mayor incidencia en la seguridad.

En posteriores evaluaciones de riesgo, a medida que los riesgos que han requerido una atención más inmediata se controlan o eliminan, se puede ampliar la lista de riesgos a determinar.

De manera orientativa, estos podrían ser los riesgos a determinar en una primera evaluación de riesgos:

- **Riesgos generales asociados a toda la instalación (puestos de trabajo y resto de la instalación):**

Caídas al mismo nivel

Pisadas sobre objetos

Choques contra objetos inmóviles

- **Riesgos generales comunes a todos los puestos de trabajo, con independencia de la actividad desarrollada:**

Carga física por posición

Carga física por esfuerzos

Carga mental

- **Riesgos generales asociados a una determinada actividad o puesto de trabajo que pueden afectar por proximidad o área de influencia al resto de la plantilla:**

Explosión-incendio

Ruido

Contactos eléctricos directos-indirectos

- **Riesgos específicos asociados al puesto de trabajo:**

Operador de fabricación de mezclas:

- Explosión-Incendio
- Ruido
- Polvo

- Contactos eléctricos directos-indirectos

Operador de fabricación de derivados de pólvora:

- Incendio
- Ruido
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos directos-indirectos

Operador de fabricación de bolas de color

- Incendio
- Ruido
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas
- Contactos eléctricos directos-indirectos
- Atrapamiento por o entre objetos

Operador de prensas/prensado manual

- Explosión-Incendio
- Ruido
- Caída de objetos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos directos-indirectos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Lesiones por movimientos repetitivos

Operador de montaje y terminación de productos pirotécnicos

- Explosión-Incendio
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas
- Caída de objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Lesiones por movimientos repetitivos

Operador de almacén

- Explosión-Incendio
- Caída de objetos
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos

Encargado de taller

- Riesgos generales
- Riesgos específicos de cualquier otro puesto de trabajo asumido

Vigilante

- Riesgos generales

Personal administrativo

- Riesgos generales

Estimación de la probabilidad y de las consecuencias

Para la estimación de la probabilidad de ocurrencia y de las consecuencias asociados a un riesgo, determinado previamente, se propone la siguiente metodología basada en un método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo:

Criterios para estimar la probabilidad

Se considera que la probabilidad de ocurrencia del daño depende de dos factores:

Frecuencia de exposición al riesgo. Se consideran cuatro niveles de frecuencia de exposición:

1. **Muy alta:** varias veces al día o constantemente
2. **Alta:** Habitualmente, por lo menos una vez al día
3. **Ocasional:** Exposiciones puntuales en determinadas épocas del año o para realizar determinados trabajos sin periodicidad diaria
4. **Baja:** Exposiciones esporádicas requeridas por una situación infrecuente dentro del funcionamiento normal

Probabilidad de que se den las situaciones anómalas requeridas para que se produzca el daño.

Se establecen tres niveles de probabilidad de situaciones anómalas desencadenantes del daño:

1. **Muy improbable:** Probabilidad de ocurrencia de la situación anómala muy baja o requerimiento simultáneo de varias situaciones anómalas
2. **Improbable:** Probabilidad baja de ocurrencia, pero únicamente se requiere una anomalía
3. **No requerida:** El daño se puede producir durante las condiciones normales de trabajo, sin que se dé una situación anómala (exposiciones a atmósferas contaminantes, ruido externo, etc.)

Con estos dos factores establecidos, se puede definir la probabilidad de ocurrencia de daño de acuerdo con la siguiente tabla:

Estimación de la probabilidad

		FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN			
		Baja	**Ocasional**	**Alta**	**Muy alta**
SITUACIONES ANOMALAS	**Muy Improbable**	Nivel 1 Muy Baja	Nivel 1 Muy Baja	Nivel 2 Baja	Nivel 2 Baja
	Improbable	Nivel 2 Baja	Nivel 3 Considerable	Nivel 4 Importante	Nivel 4 Importante
	No requeridas	Nivel 4 Importante	Nivel 5 Alta	Nivel 6 Muy Alta	Nivel 6 Muy Alta

- **Criterios para estimar las consecuencias**

Se consideran seis niveles para estimar las consecuencias desencadenadas por un riesgo:

Nivel1: Muy baja: Disconformes o pequeñas o molestias o Irritaciones temporales

Nivel2: Baja: Daños superficiales (cortes o magulladuras, pequeñas, irritaciones de ojos o mucosas), molestias o disconformes prolongados durante cierto tiempo, situaciones estresantes no muy prolongadas

Nivel3: Considerable: Abrasiones o quemaduras superficiales, conmociones, lesiones musculares, torceduras y fracturas menores. Situaciones estresantes prolongadas, pequeñas pérdidas progresivas de oído, visión, olfato, etc.

Nivel 4: Importante: Abrasiones o quemaduras de cierto grado, enfermedades producidas por exposiciones prolongadas a agentes irritantes o ruido excesivo (dermatitis, asma, pérdida de olfato, sordera, etc.). pérdida importante de visión, etc.

Nivel 5: Alta: Fracturas mayores, amputaciones, quemaduras generalizas con riesgos de lesiones graves e incapacidades, intoxicaciones agudas o crónicas que den lugar a enfermedades graves o trastornos neurológicos, lesiones múltiples, ceguera un otras incapacidades parciales

Nivel 6: Muy alta: Riesgo de muerte o incapacitación total irreversible, enfermedades crónicas incurables que acortan severamente la vida.

En este punto se puede considerar el análisis de riesgo terminado y el evaluador debe disponer de una lista de riesgos **determinados,** junto a los que debe tener asociados dos valores, uno de la probabilidad de ocurrencia y otro de las consecuencias. Se debe proceder entonces a la valoración del riesgo.

a) Valoración del riesgo

En esta fase el evaluador tiene como objetivo elaborar una lista de los riesgos determinados y estimados anteriormente, asignándoles un valor (en principio, arbitrario) en función de su probabilidad de ocurrencia de daños y de las consecuencias para proceder a compararlos con el valor asignado anteriormente al riesgo que se denominará como aceptable.

Se propone la siguiente tabla para asignar un valor al riesgo y compararlo con el riesgo aceptable:

Valoración del Riesgo

		CONSECUENCIA					
		Muy baja	Baja	Considerable	Importante	Alta	Muy alta
PROBABILIDAD	Muy baja	Trivial					
	Baja			Tolerable			
	Considerable						
	Importante			Moderado		Importante	
	Alta						
	Muy alta						Intolerable

Con esta fase se terminaría lo que se denomina Evaluación de riesgos y que, tiene por objeto capacitar a la empresa para tomar una decisión sobre las medidas preventivas y correctivas a adoptar.

Con los resultados de la evaluación de riesgos el empresario pirotécnico debe proceder a su análisis y al establecimiento de acciones para disminuir o eliminar y controlar los riesgos detectados.

La planificación de las actuaciones debe llevarse a cabo con un criterio de prioridades. de manera que se asignen los recursos necesarios a los riesgos que por su valoración lo requieran.

Se propone la siguiente tabla para asignar prioridades de actuación y plazos de implantación:

ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES DE ACTUACIÓN Y PLAZOS DE IMPLANTACIÓN

RIESGO	PRIORIDADES DE ACTUACIÓN Y PLAZOS DE IMPLANTACIÓN
TRIVIAL	No se requiere acción preventiva
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar acciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

a) Ficha de evaluación de riesgos para detectar puntos críticos de control

	RIESGOS	FRECUENCIA DE EXPOSICION	SITUACIONES ANOMALAS REQUERIDAS	PROB.	CONSECUENCIAS DESENCADENADAS POR UN RIESGO	VALOR
01	Transporte de materiales y productos	Muy alta	Improbable	Importante	Nivel 5: Alta	Importante
02	Almacenamiento de materiales y productos	Alta	Improbable	Importante	Nivel 6: Muy alta	Importante
03	Condiciones y estándares de trabajo antes durante y después de la etapa de producción	Muy alta	No requerida	Muy alta	Nivel 6: Muy alta	Intolerable
04	Equipo de protección personal	Muy alta	Improbable	Importante	Nivel 5: Alta	Importante
05	Orden y limpieza en los puestos de trabajo	Alta	Improbable	Importante	Nivel 5: Alta	Importante
		Muy alta: varias veces al día o constantemente **Alta:** Habitualmente, por lo menos una vez al día	**Improbable:** Probabilidad baja de ocurrencia, se requiere una anomalía **No Requerida:** El daño se puede producir durante las condiciones normales de trabajo, sin que se dé una situación anómala		**Nivel 5: Alta:** Fracturas mayores, amputaciones, quemaduras generalizas con riesgos de lesiones graves e incapacidades, intoxicaciones agudas o crónicas que den lugar a enfermedades graves o trastornos neurológicos, lesiones múltiples, ceguera un otras incapacidades parciales **Nivel 6: Muy alta:** Riesgo de muerte o incapacitación total irreversible, enfermedades crónicas incurables que acortan severamente la vida.	

ASIGNACIÓN DE PRIORIDADES DE ACTUACIÓN Y PLAZOS DE IMPLANTACIÓN

RIESGO	PRIORIDADES DE ACTUACIÓN Y PLAZOS DE IMPLANTACIÓN
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

ANEXO 28: GENERALIDADES SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

a) Buenas Prácticas De Manufactura (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) o normas GMP (del inglés *Good Manufacturing Practice*) son un conjunto de normas destinadas a asegurar la calidad de un producto y constituyen un plan de calidad total. Son la parte de la garantía de calidad que asegura que los productos se manufacturan de conformidad y se controlan para conseguir los niveles de calidad requeridos. Tienen tres objetivos claros: prevenir errores, prevenir contaminación cruzada del producto fabricado con otros productos y garantizar la trazabilidad hacia adelante y hacia atrás en los procesos. En el presente trabajo se aplicaran las buenas prácticas de manufactura con el objetivo de crear un proceso de fabricación seguro que ayude a proteger la vida e integridad física de los trabajadores.

Las BPM se constituyen como regulaciones de carácter obligatorio en una gran cantidad de países; Las BPM buscan evitar la presentación de riesgos de índole física, química y biológica durante los procesos de manufactura, que pudieran repercutir en la salud del trabajador. Forman parte de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad destinado a la producción segura de productos. Las BPM comprenden actividades a instrumentar y vigilar sobre las instalaciones, equipo, utensilios, servicios, el proceso en todas y cada una de sus fases, manejo de productos, manipulación de desechos, higiene personal, etcétera.

Su utilización genera ventajas no solo en materia de seguridad; los empresarios se ven beneficiados en términos de reducción de las pérdidas de producto por descomposición o alteración producida por contaminantes diversos y, por otra parte, mejora el posicionamiento de sus productos, mediante el reconocimiento de sus atributos positivos para la salud.

Las BPM comprenden actividades a instrumentar y vigilar sobre las instalaciones, equipo, utensilios, servicios, el proceso en todas y cada una de sus fases, manejo de productos, manipulación de desechos, higiene personal, etcétera.

b) Exigencias de las BPM

a) Que todos los procesos de fabricación se definan claramente, se revisen sistemáticamente a la luz de la experiencia, y se compruebe que son el medio para fabricar productos que tengan la calidad adecuada para cumplir con las especificaciones.

b) Que se comprueben las etapas críticas de los procesos de fabricación y todo cambio significativo que se hayan introducido en dicho procesos.

c) Que se disponga de todos los medios necesarios incluyendo lo siguiente:
   - Personal adecuadamente calificado y capacitado
   - Infraestructura y espacio adecuado.
   - Equipo y servicios adecuados.
   - Materiales, envases y etiquetas correctas.
   - Procedimientos e instrucciones aprobados.
   - Almacenamiento y transporte apropiados.

- Personal, laboratorios, y equipo adecuados para efectuar los procesos durante el proceso de producción, bajo la responsabilidad de la gerencia de producción.

d) Que las instrucciones y procedimientos se redacten en un lenguaje claro e inequívoco, que sea específicamente aplicable a los medios de producción disponibles.

e) Que los operadores estén capacitados para efectuar correctamente los procedimientos.

f) Que se mantenga registro (en forma manual o por medio de aparatos de registro) durante la fabricación, para demostrar que todas las operaciones exigidas por los procedimientos e instrucciones definidas han sido en realidad efectuados y que la calidad y cantidad del producto son las previstas; cualquier desviación significativa debe registrarse e investigarse exhaustivamente.

g) Que los registros referentes a la fabricación y distribución, los cuales permiten averiguar la historia completa de un lote se mantengan de tal forma que sean completos y accesibles.

h) Que el almacenamiento y distribución de los productos sean adecuados para reducir al mínimo cualquier riesgo de disminución de la calidad.

i) Que se establezca un sistema que haga posible el retiro de cualquier producto, ya sea en la etapa de suministro o en la de ventas.

j) Que se estudie toda queja contra un producto ya comercializado, como también que se investiguen las causas de los defectos de calidad, y se adopten medidas apropiadas con respecto a los productos defectuosos para prevenir que los defectos se repitan.

c) Evolución histórica de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) surgen como una necesidad ante los problemas que se van encontrando en la fabricación de los medicamentos.

Así en 1906 se crea en Estados Unidos la Administración de Alimentos y Drogas (FDA, Food and Drug Administration) para el control de los alimentos y medicamentos a raíz de problemas de adulteración en el envasado de carnes.

En 1919 y 1924 se promulgan en España dos reales decretos sobre la regulación de medicamentos. En ello se hace solamente mención de la necesidad de la presencia del farmacéutico en la farmacia y en su responsabilidad en la fabricación de medicamentos.

En 1938, a raíz de problemas de intoxicación mortales por ingestión de un elixir de sulfamidas con dietilenglicol, la FDA exige una serie de condiciones que garanticen la seguridad en los medicamentos.

Al principio la FDA solo controlaba los medicamentos tomando muestras del producto terminado y los analizaba frente a las especificaciones analíticas. No se inspeccionaban los laboratorios y no existían exigencias en lo que se refería a los expedientes o archivos de los procesos de documentación.

En 1962, Estados Unidos realiza una modificación a la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos para crear una ley que protegiera a los consumidores y además vigilar de manera más efectiva la calidad de los medicamentos. Según ésta reforma los establecimientos farmacéuticos debían registrarse en la FDA (Food and Drug Administration), siendo inspeccionados por este organismo cada 2 años.

En 1963 la FDA publica una serie de recomendaciones que establecían los requerimientos para la elaboración de medicamentos, convirtiéndose en el precedente de las Buenas Prácticas de Manufactura ó en inglés Good Manufacturing Practices (GMP). Pero sólo después de 10 años éstas recomendaciones se considerarían como obligatorias en Estados Unidos.

En 1967 la asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS), solicita establecer las normas de BPM para garantizar la idoneidad del medicamento y en 1969 se recomienda la aplicación de éstas normas en los estados miembros de la OMS.

A nivel mundial, en 1969 se integran una serie de requisitos mínimos para la fabricación e intercambio de medicamentos denominados “Prácticas Adecuadas de Manufactura” en el Sistema OMS de Certificación de la Calidad objeto de comercio internacional.

En 1988 éste sistema se modifica para incluir no sólo las formas farmacéuticas terminadas sino que también productos relacionados tales como sustancias farmacológicas, productos cosméticos y productos de uso veterinario que tuvieran importancia para la salud pública.

A partir de entonces cada país empieza a elaborar su propia normativa y a hacer diferentes interpretaciones a la hora de realizar inspecciones a los laboratorios fabricantes.

d) Evolución de la calidad

Aunque el origen de la palabra calidad tiene más de 2000 años, su evolución ha ocurrido aparejada a las distintas formas que el hombre ha concebido para alcanzarla desde los comienzos del siglo XX hasta la actualidad. La palabra castellana "calidad" procede del latín “quilitas” y existe evidencia de su presencia en nuestra lengua desde el siglo XIII.

La Organización Internacional de Normalización (ISO), a través de su comité técnico, ha desplegado esfuerzos por la normalización del término calidad que han tenido como resultado la publicación de normas internacionales, cuya primera versión apareció en 1987 como la norma ISO 8402:1987 “Calidad. Vocabulario”, donde se expresa que calidad no es más que un “conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades expresadas o implícitas”.

En el año 1994 la revisión de esta norma dio lugar a la norma ISO 8402:1994. “Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario”, donde se plantea la siguiente definición de calidad: “totalidad de las características de una entidad que influyen en su capacidad para satisfacer necesidades expresadas o implícitas.”

En el año 2000, aparece la norma ISO 9000:2000. “Vocabulario”, que sustituye a la anterior, donde se da la

siguiente definición de calidad: “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”.

Por otra parte en la norma ISO 9004:2000 aparecen normalizados por primera vez principios para la gestión de la calidad: enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, enfoque de sistema para la gestión, mejora continua, enfoque basado en hechos para la toma de decisión, relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor que le aportan mayor riqueza al concepto de calidad.

Etapas de la calidad

La necesidad de calidad acompaña al hombre desde su propio surgimiento, pero los medios para satisfacer esas necesidades han sufrido cambios amplios y continuos. Existen cuatro etapas fundamentales en la evolución histórica de la calidad que se pueden observar en la figura 1.

Cuatro etapas fundamentales de la evolución histórica de la calidad

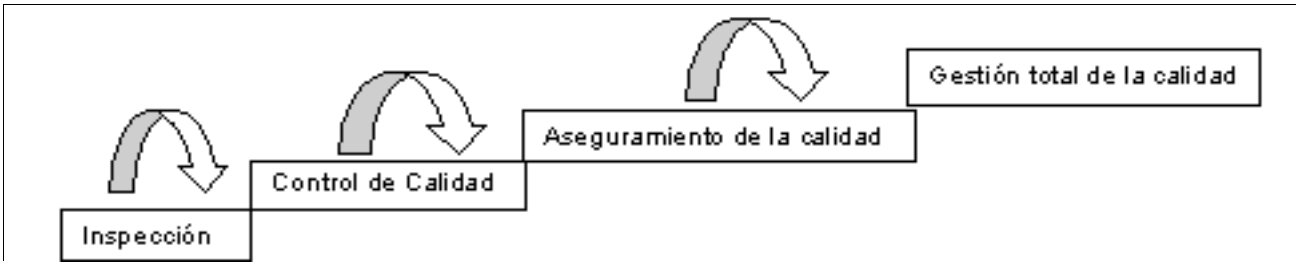


Figura 1: Etapas de la Calidad[4]

1. La Inspección

Desde principios del siglo XX, con la industrialización y las producciones masivas se pierde el contacto entre el productor y el cliente que había existido en la época artesanal y aparece la necesidad de separar al final de la cadena de producción los productos “buenos” de los “malos”, para lo cual se asigna la responsabilidad por la calidad a los inspectores, asumiendo una actitud totalmente reactiva ante la aparición de deficiencias.

2. El control de calidad

Durante los años 40 los servicios de inspección comienzan el uso de herramientas estadísticas como las técnicas de muestreo que permiten reducir drásticamente el coste de inspección, teniendo limitado el nivel de error en el que se puede incurrir y alrededor de la década de 1960 se generaliza el uso de las técnicas estadísticas para el control de los procesos donde se generan las características del producto final, lo que significa que se comienzan a prevenir los defectos.

3. El aseguramiento de la calidad

Entre 1970 y 1980 se hace necesario asegurar que el producto satisface los requisitos dados sobre la calidad y se desarrolla el concepto del Aseguramiento de la Calidad con el objetivo de proporcionar la confianza

[4] Página de Internet: http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEuEkFpkEVwtDDbmNp.php

adecuada de que una entidad cumplirá los requisitos establecidos para la calidad. Éste sistema de calidad supone garantizar el nivel de calidad del producto, para que el resultado de la actividad de la empresa sea el esperado y no una sorpresa, manteniendo como filosofía que la calidad se construye en los procesos. La cultura de la empresa incorpora la idea de hacer las cosas bien a la primera.

4. La gestión total de la calidad

Ésta etapa se dio en la década de los 80's, la Calidad Total es el estado más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término calidad a lo largo del tiempo. Consiste en un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de mejora continua y que incluye las fases anteriores.

Nuevos retos para la gestión de calidad

En el siglo XXI, con la aparición de lo que ha dado en llamarse "sociedad del conocimiento", nuevos retos se imponen para la gestión de calidad. El paradigma de la sociedad industrial le está cediendo su lugar a una sociedad donde el principal recurso económico es y será el conocimiento y el desarrollo de la inteligencia.

La sociedad del conocimiento deriva en cuatros nuevas tendencias o reglas del juego que cambian radicalmente la forma como se visualizan los negocios:

1. El valor agregado vía conocimiento,
2. La revolución de la tecnología,
3. La información como el insumo básico de producción, y
4. La capacidad de respuesta.

Enfoques de la gestión de la calidad

Existen tres enfoques fundamentales a través de los cuales se ha desarrollado la gestión de la calidad, que aunque tienen puntos comunes, poseen también algunas diferencias esenciales. Estos tres enfoques se muestran en la siguiente figura:

Enfoques de la gestión de la calidad

Figura 2: Enfoques de la gestión de la calidad[5]

[5] Página de Internet: http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEuEkFpkEVwtDDbmNp.php

La variable conocimiento ha tenido un tratamiento distinto en estos tres enfoques, aunque es importante señalar que en ningún caso ha estado ausente. Tanto los gurús como las normas para la gestión de calidad han considerado la importancia del conocimiento a través del énfasis que hacen en la necesidad de que los recursos humanos tengan una competencia y formación adecuadas para el logro de la calidad.

e) Buenas Prácticas de Manufactura en El Salvador

En El Salvador, la Junta de Vigilancia de la Profesión Químico Farmacéutico, publica en Junio de 2000 la *Guía de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica* y en Diciembre de 2001 el documento *Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Farmacéutica*. La guía de inspección es de utilidad a los entes reguladores en el desarrollo de la evolución del cumplimiento de las BPM en las empresas farmacéuticas con plantas de producción.

El documento, es un reglamento que establece los requerimientos de las BPM, para regular los procedimientos involucrados en la manufactura, control y manejo de los productos farmacéuticos a fin de asegurar la eficacia, seguridad y calidad de los mismos.

Con respecto a las Buenas Prácticas de Manufactura para el sector pirotécnico en El Salvador, se puede decir no se ha dado su implementación en dicha área, por lo que no existe una regulación para las fábricas de pirotécnicos basada en las Buenas Prácticas de Manufactura, sin embargo se lleva un control estricto por parte de las instituciones encargadas de dar los permisos de fabricación a los talleres pirotécnicos, entre ellos tenemos a El Cuerpo de Bomberos y al Ministerio de Defensa Nacional. El presente trabajo brindara un aporte a través de la aplicación de las BPM a la industria pirotécnica, con la finalidad de mejorar las actividades en las que se pueden aplicar dichas prácticas.

f) Campos de aplicación de las normas BPM

<u>Personal</u>

Cada empresa debe tener personal con los conocimientos, experiencia, capacidad y motivación que su puesto requiere. Es necesario que el personal responsable o de gestión esté contratado a tiempo completo o por el tiempo en que la empresa se encuentre produciendo.

Tomando en cuenta el conocimiento técnico y la experiencia de una sección de personal determinada, se deben redactar e implantar cursos de capacitación adaptados a sus trabajos y responsabilidades. En consecuencia, es fundamental que el personal clave y el de fabricación, reciban una capacitación completa en cuanto a los métodos y nivel de competencia requeridos para llevar a cabo diferentes operaciones (pesada, mezclado, mantenimiento, prácticas de higiene industrial, fabricación, verificación, entre otras).

<u>Organización</u>

La estructura organizacional debe estar claramente definida, a los efectos de comprender la organización y el funcionamiento de la compañía. Cada empleado debe conocer su responsabilidad y encontrar un lugar definido en la estructura.

La empresa debe poder contar con recursos adecuados y apropiados en cuanto a personal, instalaciones, equipos y maquinarias.

El responsable de control de calidad será independiente en sus competencias del responsable de producción.

Toda empresa dedicada a la manufactura de productos pirotécnicos debe contar con los servicios de un director técnico, quien será un profesional idóneo para el desempeño de sus funciones. Las legislaciones nacionales podrán definir profesiones específicas para el desempeño de éste cargo.

Saneamiento e Higiene

La empresa deberá mantener los ambientes, equipos, máquinas e instrumentos, así como materias primas, componentes, y productos terminados, en buenas condiciones de higiene.

El personal debe respetar prácticas de higiene y seguir las instrucciones de la empresa sobre cómo trabajar. Todo el personal, durante el tiempo de empleo, debe someterse a las normas establecidas en el taller pirotécnico, para garantizar la seguridad de los empleados y que no se ponga en riesgo su vida en ninguna fase del proceso. Cualquier renuencia a su cumplimiento será causa de separación del trabajador del área de producción, por lo menos hasta que cambie de actitud.

Debe evitarse el contacto directo de las manos del operario con materias primas y productos intermedios o a granel, durante las operaciones de fabricación o envasado.

La organización de la producción debe prevenir riesgos de agua estancada, polvo en la atmósfera, presencia de insectos u otros animales. Los equipos de llenado y empaque deben ser limpiados de acuerdo a su diseño y uso. Los materiales deben estar claramente identificados, para que nunca entren en contacto con los demás.

Toda empresa dedicada a la elaboración de productos pirotécnicos, deberá contar con los elementos necesarios para la administración de primeros auxilios al personal que los necesite.

La empresa tendrá en funcionamiento un programa de limpieza; se verificará periódicamente el cumplimiento del mismo y se llevará un registro con las observaciones a que haya lugar. También aplicará un programa de fumigación y eliminación de roedores, llevando un registro de su cumplimiento.

Equipos, Accesorios y Utensilios

La maquinaria de la producción debe ser diseñada, instalada y mantenida de acuerdo a sus propósitos, sin poner en riesgo la calidad del producto. Asimismo, deberá ubicarse teniendo en cuenta los desplazamientos.

El material de los equipos, accesorios y utensilios no debe ser absorbente con las materias primas o con cualquier otro producto utilizado en la fabricación que se ponga en su contacto. Dicho material debe reunir

características tales como presentar rugosidades capaces de albergar restos que generen acumulación de materiales que puedan reaccionar al contacto con otro.

Toda maquinaria o equipo que lo requiera debe someterse a programas de mantenimiento y verificación periódica a los efectos que éstos sirvan realmente a los propósitos para los que están destinados. Para los equipos de pesado e instrumentos de medición se debe realizar una calibración periódica.

Los informes de limpieza formarán parte de la documentación de los productos elaborados.

Mantenimiento y Servicios

Las máquinas e instalaciones deben mantenerse en buenas condiciones de operación, de acuerdo a programas preestablecidos por departamentos competentes de la empresa o bien, por cumplimiento de un contrato de mantenimiento. Debe existir un registro de todas las operaciones de mantenimiento llevadas a cabo en los equipos.

Se debe contar con programas de prevención de incendios y lucha contra el fuego, propios de la empresa o de acuerdo a la legislación vigente en el país; así como programas para el tratamiento de efluentes, cuando corresponda, propios o de acuerdo a la legislación de su país.

La empresa deberá mantener programas de emergencia debidos a escapes tóxicos, incendios o por cualquier otra circunstancia, propios de la empresa o exigidos por la reglamentación legal de cada país.

Almacenamiento y Distribución

Los materiales, así como también el producto terminado, deben ser guardados en condiciones apropiadas a su naturaleza, de manera de garantizar una eficiente identificación del lote, así como una correcta rotación, para el caso de almacenamiento de materiales explosivos, deben establecerse procedimientos específicos.

Deben existir procedimientos para el despacho de manera de asegurar que la calidad del producto no se vea alterada. Antes de colocar el producto en el mercado debe asegurarse que cumple los estándares previamente fijados.

Manejo de Insumos

La recepción de materiales para la producción debe seguir procedimientos establecidos, cada despacho debe ser registrado y verificado su conformidad.

Deben establecerse procedimientos internos sobre la identificación, transporte de materias primas y material de empaque.

Los registros deben contener información que permitan la identificación del producto. Entre los datos que deben consignarse figuran los siguientes:

- Nombre comercial los depositos.

- Nombre dado al producto (por ejemplo, un código), si éste nombre es diferente del dado por el proveedor.
- Fecha de recepción.
- Nombre del proveedor y número del lote.
- Cantidad total y número de contenedores recibidos.

El muestreo debe ser efectuado por personal competente, asegurando que el mismo sea representativo del lote enviado.

Las materias primas deben colocarse en recipientes limpios, tanto en el muestreo como en el pesado, deben tomarse las precauciones para evitar la el contacto entre los materiales que puedan reaccionar entre si y reposicionarse todos los depositos de materia prima, para evitar cualquier riesgo o alteración de las mismas.

La compra o abastecimiento es una actividad esencial en el sistema de calidad, consiste en manejar recursos que vienen desde fuera de la empresa y que son claves para la manufactura.

Se refiere a:

- Compra de materias primas y componentes, así como de la maquinaria para la manufactura.
- Contratos parciales o totales de manufactura, por ejemplo, con una empresa especializada en el tema.

Las responsabilidades para las actividades principales deben ser claramente definidas, por ejemplo:

- Establecimiento de especificaciones de materias primas, componentes, entre otros.
- Aprobación a terceros y proveedores para asegurar la calidad.
- Establecimiento de condiciones en la relación proveedor-consumidor (asistencias, auditorias).
- Tener en cuenta los controles realizados por el proveedor o un tercero vinculado.
- Establecimiento de cláusulas contractuales sobre temas diversos como: la forma de llevar a cabo las inspecciones, criterio de aceptación o rechazo, acciones a tomar en caso de no conformidad o por modificaciones, entre otros.
- Otros requerimientos como precio, tiempos de entrega, o servicio post-venta, si fuera necesario.

Los documentos de compras deben contener datos describiendo claramente el producto, además debe definirse en un procedimiento, las responsabilidades concernientes a la confección de la orden de compra, el tipo de información o de requisitos a ser mencionados.

Producción

En cada etapa de la producción deben concebirse y llevarse efectivamente a cabo, medidas dirigidas a garantizar la seguridad de uso del producto. En todo momento debería poder identificarse la pieza de un equipo, un instrumento, una materia prima, un material de empaque, un producto de limpieza o un documento. Cualquier sustancia diferente a una materia prima no debe ni puede ser reunido con los ítems anteriormente citados, con el fin de evitar la contaminación. Controlar que la maquinaria se encuentre limpia y en buenas condiciones de operación.

Es importante precisar datos y condiciones de:

- Maquinaria necesaria para manufacturar,
- Fórmula.
- Tamaño de lote.
- Listado de materias primas intervinientes con número de lote.
- Modo operativo detallado: secuencias de preparación, equipo a utilizar, medidas de seguridad consideradas en cada operación, entre otros.

En las operaciones de llenado y empaque:

- La preparación: consiste en identificar los materiales de empaque.
- Llenado y empaque: antes de comenzar debe controlarse la correcta limpieza de los equipos, así como la ausencia de materiales correspondientes al llenado y empaque anterior. Debe verificarse, además, que las instrucciones del empaque, muestreo y controles estén disponibles antes de comenzar la operación.

Toda elaboración se inicia con una orden de producción que es copia de la "fórmula" vigente y cuyos términos son de estricto cumplimiento. Si eventualmente debe introducirse alguna modificación (materias primas, cantidades, técnicas, entre otros), la misma debe ser previamente aprobada, y debe quedar consignada en la orden de producción respectiva, con la justificación correspondiente y firma de los mismos responsables.

Producción y Análisis por Contrato

Sea cual fuere el tipo de contrato, todas las operaciones de contratación se deben definir adecuadamente, a fin de obtener un producto de calidad conforme a los estándares. Para tal efecto, se debe hacer un convenio entre el contratante y el contratista para establecer la responsabilidad de cada una de las partes.

Es responsabilidad del contratante, evaluar la capacidad del contratista para llevar a cabo las operaciones adecuadas y asegurarse de que disponga, de los medios en su compañía (personal, instalaciones, maquinaria, aseguramiento de la calidad, entre otros); darle toda la información requerida, por ejemplo a través de un contrato escrito con detalles de las respectivas responsabilidades en las etapas pertinentes de la fabricación o el control de calidad.

El contratista debe respetar las condiciones y los términos formales preestablecidos. Debe prestar atención especial a los requerimientos técnicos que se han acordado. Debe facilitar todas las revisiones y auditorias que pueda requerir el contratante.

<u>Garantía de calidad</u>

Operaciones de Control de Calidad

Por operaciones de control de calidad se entienden todas aquellas operaciones que se realizan durante la fabricación con miras a la supervisión del cumplimiento de la calidad.

Es responsabilidad del personal de control de calidad el control de los productos terminados, y responsabilidad del personal de fabricación, el control en el proceso.

Para llevar a cabo el control de la calidad, se debe disponer de la siguiente información:

- Especificaciones.
- Procedimiento de muestreo.
- Métodos de inspección y pruebas.
- Límites de aceptación.

En lo que se refiere a la fabricación, se deben llevar a cabo controles como los siguientes:

- Identificación (número de código interno, nombre comercial).
- Número de lote y fecha.

Los resultados obtenidos se deben registrar. Estos registros deben tener como mínimo la siguiente información:

- Resultado de inspecciones, mediciones y chequeos, al igual que las observaciones de parte del personal que lleva a cabo las operaciones.
- En el caso específico de aprobación, debe establecerse claramente la situación de rechazado, aprobado o pendiente.
- Se puede utilizar cualquier tipo de sistema de registro, siempre y cuando los documentos puedan consultarse rápidamente, así como reproducirse y mantenerse en buenas condiciones.

Se deben guardar suficientes cantidades de muestras de cada lote usado, para permitir análisis completos; la misma condición se aplica a cada lote de productos terminados, que deben mantenerse en su empaque.

Sistema de Gestión de Calidad

Para alcanzar los objetivos que se ha fijado una compañía, ésta debe diseñar, establecer y mantener un sistema de calidad, el cual es adaptado a sus actividades y a la naturaleza de sus productos.

Cada empresa, de acuerdo al monto y diversidad de su producción, debe establecer una estructura organizacional y emplear al personal adecuado en los diferentes campos de actividad.

Las instalaciones se deben diseñar, construir o adaptar y mantener para satisfacer las condiciones exigidas por las actividades para las cuales fueron creadas. En particular la iluminación, temperatura, humedad y ventilación no deben afectar directa o indirectamente la calidad de los productos durante su fabricación o almacenamiento.

El equipo y la maquinaria deben ser colocados de forma que la movilización de materiales y la gente no constituyan un posible riesgo para la calidad. El mantenimiento de éstos, se debe efectuar en forma eficiente para que puedan cumplir de forma efectiva el fin para el cual se crearon.

Auditoria de Calidad

Las auditorias se deben efectuar de manera detallada e independiente, regularmente o cuando se soliciten, y las deben llevar a cabo personas competentes especialmente designadas. Estas auditorias pueden tener lugar bien en el sitio, o bien sea fuera del sitio de producción, en el punto de fabricación o de ubicación de los proveedores o los subcontratistas. Deben referirse al sistema de calidad en general.

Edificaciones e Instalaciones

La construcción, adecuación y el mantenimiento deben ser acordes a las necesidades propias de la actividad. La iluminación, temperatura, humedad, ventilación, no deben afectar directa o indirectamente la calidad del producto, durante su manufactura o puesta en stock.

Las plantas pirotécnicas deben disponer de áreas específicas y separadas para las diferentes actividades que se realizan en ellas, a saber:

- Fabricación
- Acondicionamiento y empaque
- Control de calidad
- Almacenes y despachos

Los drenajes deben tener un tamaño adecuado y estar directamente conectados a los ductos de desagüe. Además, los drenajes deben estar convenientemente protegidos, especialmente aquellos ubicados en las áreas de fabricación; y a la vez garantizar el adecuado manejo de los desechos de acuerdo con las normas de control ambiental.

Tanto los vestidores como los baños deben estar instalados cerca de las zonas de trabajo, convenientemente separados de las áreas de manufactura. Serán exclusivamente destinados al aseo y cambio de ropa del personal. Estarán adecuadamente ventilados y dotados de los servicios necesarios.

Todas las áreas donde exista peligro de contaminación por contacto o proyección de líquidos, deberán contar con instalaciones de duchas y piletas lava ojos, para el inmediato tratamiento de accidentes del personal.

Según el grado de contaminación a que sean susceptibles las áreas de producción, se clasifican en dos grandes grupos:

- Zonas Negras: salas de entrada y de recepción, vestuarios y baños, talleres de mantenimiento, comedor, almacenes y oficinas.
- Zonas Grises: Áreas de fabricación y de envase.

g) Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)

El sistema de análisis de peligros y de los puntos críticos de control (Hazard Análisis and Critical Control Points – HACCP significado en inglés) tuvo su origen alrededor de los años 1950 – 1960. Sus conceptos se desarrollaron con la colaboración de “Pillisbury Company”; “United States Army Nautic Laboratories” y la “National Aeronautics and Space Administration (NASA)”.

El sistema HACCP se define como un enfoque sistemático de base científica que permite identificar peligros específicos y medidas para su control, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos, es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que orienten hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final.

En 1974 se incorpora el sistema HACCP en la Ley de Alimentos enlatados, como requisito, por la Administración de Drogas y Alimentos (USA/FDA). En el inicio de los años 80, el sistema comenzó a ser adoptado por las grandes compañías de alimentos y en 1993 por la Comisión del Codex Alimentarius que las incluyó como directrices en el texto revisado del Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (1997).

Aunque HACCP es generalmente utilizado para productos alimenticios, se menciona por ser un sistema que asegura la calidad basándose en "puntos críticos".

Para implementar el sistema HACCP es necesario aplicar algunas etapas preliminares: selección del equipo de trabajo HACCP y definición del ámbito de aplicación, descripción del producto y elaborar un diagrama de flujo del proceso de producción.

El sistema HACCP se basa en siete principios fundamentales:

1. Identificar los posibles peligros, evaluando su gravedad y la probabilidad de que puedan ocurrir en cada una de las fases del proceso y determinar las medidas preventivas para su control.

2. Identificar los puntos de control crítico (PCC) del proceso, usando un árbol de decisiones, es decir, determinar los puntos, procedimientos, fases o pasos, que pueden ser controlados para que un peligro pueda ser eliminado o reducida la probabilidad de su presentación.

3. Establecer el límite crítico (para un parámetro dado, en un punto en concreto y en un alimento en concreto), es decir, los criterios que deben cumplirse y que aseguran que un PCC está bajo control.

4. Establecer un sistema de vigilancia (incluyendo pruebas u observaciones programadas o planificadas), mediante el cual se asegura el control de los PCC.

5. Establecer las acciones correctivas que se deberán tomar cuando la vigilancia indica o detecta que un PCC no está bajo control.

6. Establecer el sistema de documentación de todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

7. Establecer procedimientos para la verificación que incluyan pruebas y procedimientos suplementarios apropiados, que confirmen que el sistema HACCP está funcionando eficazmente.

La aplicación de los principios del sistema HACCP necesita de doce pasos los cuales llevan una secuencia lógica, estos pasos se muestran en la siguiente figura:

h) Pasos para la aplicación del sistema HACCP[6]

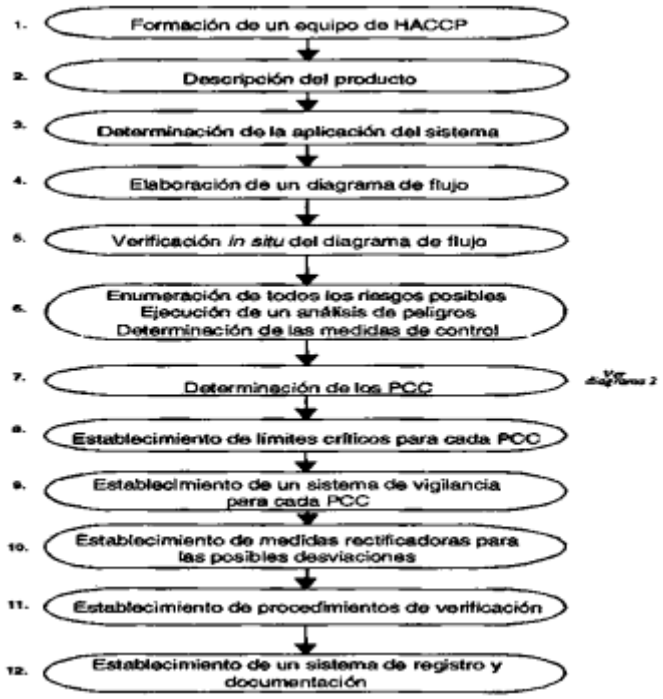


Figura 3. Pasos del sistema HACCP

1. Formación de un equipo de HACCP

La empresa deberá asegurar que se disponga de conocimientos y competencia específicos para los productos que permitan formular un plan de HACCP eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario. Cuando no se disponga de servicios de este tipo in situ, deberá recabarse asesoramiento técnico de otras fuentes e identificarse el ámbito de aplicación del plan del Sistema de HACCP.

2. Descripción del producto

La descripción del producto deberá incluir información pertinente sobre su peligrosidad, por ejemplo: composición, estructura física/química, envasado, durabilidad, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución.

3. Determinación del uso al que ha de destinarse

El uso al que ha de destinarse deberá basarse en los usos previstos del producto por parte del usuario o consumidor final.

4. Elaboración de un diagrama de flujo

[6] Página de Internet: http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/y1579s03.htm

El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de HACCP y cubrir todas las fases de la operación.

5. Confirmación in situ del diagrama de flujo
El equipo de HACCP deberá cotejar el diagrama de flujo con la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y enmendarlo cuando proceda.

6. Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados.
El equipo de HACCP deberá enumerar todos los peligros que puede razonablemente preveerse que se producirán en cada fase, desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el punto de consumo. Luego, el equipo de HACCP deberá llevar a cabo un análisis de peligros para identificar, en relación con el plan de HACCP, cuáles son los peligros cuya eliminación o reducción a niveles aceptables resulta indispensable, por su naturaleza, para producir un producto pirotécnico de forma segura).

Al realizar un análisis de peligros, deberán incluirse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros
- Las condiciones que pueden originar todo lo anterior.

El equipo tendrá entonces que determinar qué medidas de control, si las hay, pueden aplicarse en relación con cada peligro.

7. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)
La determinación de un PCC en el sistema de HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones en el que se indique un enfoque de razonamiento lógico. El árbol de decisiones deberá aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, el sacrificio, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y deberá utilizarse con carácter orientativo en la determinación de los PCC.

Si se identifica un peligro en una fase en la que el control es necesario para mantener la seguridad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa fase o en cualquier otra, el producto o el proceso deberán modificarse en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para incluir una medida de control.

8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC
Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse, si es posible, límites críticos. En determinados casos, para una determinada fase, se elaborará más de un límite crítico.

9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC
Mediante los procedimientos de vigilancia deberá poderse detectar una pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar que no se infrinjan los límites críticos. Cuando sea posible, los procesos deberán corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deberán efectuarse antes de que ocurra una desviación.

Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deberán ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesarios para aplicar medidas correctivas, cuando proceda. Si la vigilancia no es continua, su grado o frecuencia deberán ser suficientes como para garantizar que el PCC esté controlado. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto. Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia, junto con el funcionario o funcionarios de la empresa encargados de la revisión.

10. Establecimiento de medidas correctivas

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP, éstas medidas deberán asegurar que el PCC vuelva a estar controlado e incluir también un sistema de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos deberán documentarse en los registros de HACCP.

11. Establecimiento de procedimientos de comprobación

Para determinar si el sistema de HACCP funciona eficazmente, podrán utilizarse procedimientos verificación. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente.

12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Deberán documentarse los procedimientos del sistema de HACCP, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión.

Los ejemplos de documentación son:

- el análisis de peligros
- la determinación de los PCC
- la determinación de los límites críticos

Como ejemplos de registros se pueden mencionar:

- las actividades de vigilancia de los PCC
- las desviaciones y las medidas correctivas correspondientes
- las modificaciones introducidas en el sistema de HACCP

A continuación se adjunta un ejemplo de hoja de trabajo del sistema de HACCP.

Ejemplo de hoja de trabajo del sistema de HACCP[7]

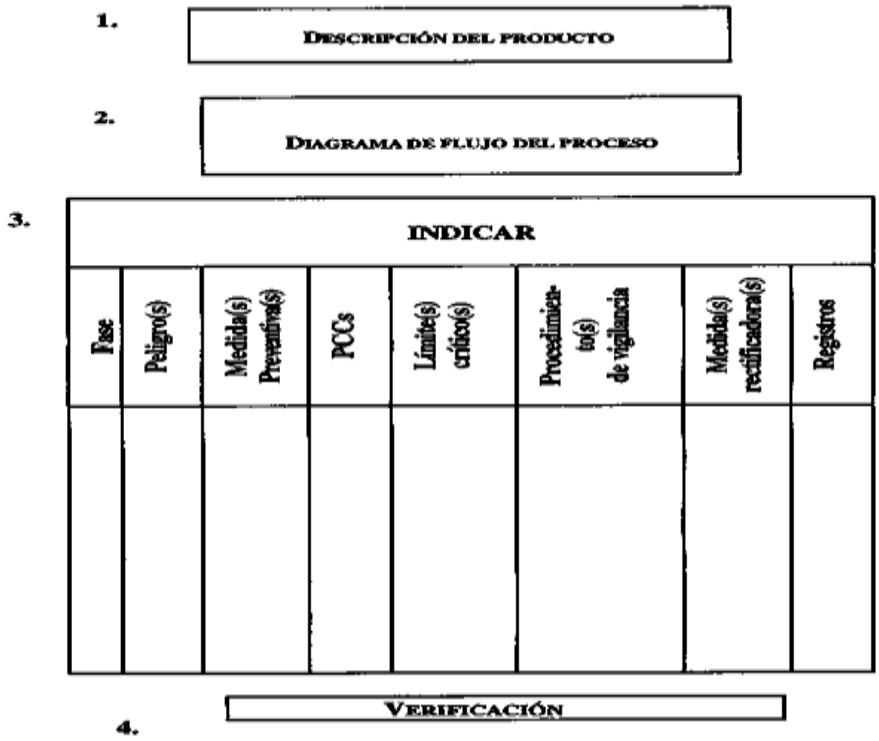


Figura 4. Hoja de trabajo de HACCP

Entre las ventajas del HACCP está que el método puede ser aplicable a todas las operaciones del proceso de un producto pirotécnico, desde la obtención de la materia prima hasta el consumidor final, fácil de adoptar a cualquier tipo de establecimiento, es un método sistemático, racional y continuo de previsión y de organización con miras a lograr la seguridad e inocuidad de los alimentos mejorando su calidad y disminuyendo las posibles pérdidas ocasionadas por su alteración e incrementando la confianza en la seguridad de los productos. Además, identifica aquellas operaciones en los procesos de elaboración de los alimentos donde existe la posibilidad de que aparezcan las desviaciones que puedan afectar negativamente la seguridad del alimento y desarrolla acciones específicas para prevenirlas antes de que éstas sucedan exigiendo un enfoque de equipo, su manejo necesita básicamente conocimientos del producto y de los procesos de fabricación.

[7] Figura tomada de la página de internet: http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/y1579s03.htm

ANEXO 29: LISTA DE CHEQUEO PARA FACTORES DE RIESGO GENERALES

Puntúe de 0 a 5 el estado de los pavimentos y suelos en las zonas de paso y de circulación de personal (irregularidades, suelos resbaladizos, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el estado de orden y limpieza de los pavimentos y suelos en las zonas de paso y de circulación de personal (presencia de grasas, aceites, líquidos, materiales, sobrantes, herramientas, cajas, otros obstáculos)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la iluminación presente y la visibilidad en las zonas de paso y circulación de personal.

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el estado del pavimento en el puesto de trabajo (irregularidades, grietas, desperfectos, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el orden y la limpieza en el pavimento del puesto de trabajo (presencia de objetos innecesarios o sobrantes)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la iluminación presente en los puestos de trabajo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Existe en el suelo de las zonas de trabajo o de tránsito, cables eléctricos, tomas de corriente externa, herramientas, etc., que puedan ser pisados y producir un accidente?

SI	NO	N/A

¿Se disponen de forma ordenada las herramientas, materiales, utensilios del puesto de trabajo, documentos de trabajo, en soportes destinados a tal fin (cajas, estanterías) y en el sitio previsto a tal fin (almacén, archivos, etc.)?

SI	NO	N/A

Dispone el operario de suficiente espacio alrededor del puesto de trabajo para transitar, de forma holgada y cómoda (sin sortear objetos, inmobiliario, etc.)

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la disponibilidad de espacio en los locales de trabajo (puestos de trabajo presentes, maquinas presentes, materiales)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Existen obstáculos peligrosos (sin protección o señalización, mal iluminados) en los puestos de trabajo, que pudieran provocar un accidente por choque?

SI	NO	N/A

¿Se han habilitado en los puestos de trabajo pasillos o zonas de paso, de dimensiones adecuadas al número de personas que deben circular por ellos?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 la calidad y seguridad de los cuadros eléctricos presentes en las zonas de trabajo o en los lugares dispuestos para tal fin

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la calidad y seguridad de las líneas eléctricas (ausencia de empalmes, tubos desprendidos de lal pares, etc.) en las instalaciones del taller o depósito

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntue de 0 a 5 la calidad y seguridad de las tomas de corriente (cables pelados conectados para tomar corriente, desperfectos, etc.) en las instalaciones del taller o depósito

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el grado de limpieza y mantenimiento de las instalaciones eléctricas presentes (presencia de elementos extraños, humedad, etc.) en el taller o depósito.

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Las instalaciones eléctricas presentes en el taller o depósito están adecuadamente protegidas y cerradas con llave para evitar el acceso involuntario a las mismas?

SI	NO	N/A

¿Las instalaciones eléctricas presentes en el taller o depósito están adecuadamente señalizadas?

SI	NO	N/A

¿El personal que puede acceder a las instalaciones eléctricas está adecuadamente formado?

SI	NO	N/A

¿El personal que puede acceder a las instalaciones eléctricas dispone de equipos de protección individual para manipular este tipo de instalaciones?

SI	NO	N/A

¿El equipamiento electrónico dispone de tomas de tierra?

SI	NO	N/A

¿Se dispone de protección por diferenciales en las instalaciones eléctricas?

SI	NO	N/A

¿Se ha realizado el estudio de evaluación de ruidos obligatorio?

SI	NO	N/A

¿En caso positivo, indicar, de forma breve, los resultados obtenidos y las medidas de prevención y protección implantadas como consecuencias de los mismos?

.....

.....

.....

Puntúe de 0 a 5 el grado de adecuación y el uso de las medidas de prevención y protección implantadas (aislamientos, equipo de protección individual, etc.) (Como norma general, si es necesario hablar en un tono de voz más alto en las proximidades de instalaciones o equipos, debería analizarse la conveniencia de aplicar otros métodos distintos de los de protección)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

En caso de no haberse realizado el estudio de evaluación de ruidos, puntúe de 0 a 5 el nivel de contaminación sonora generado por las instalaciones y equipos presentes y si afecta a personas (como norma general, si es necesario hablar en un tono de voz más alto en las proximidades de instalaciones o equipos, el nivel sonoro deberia ser evaluado)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la cantidad de luz recibida en el puesto de trabajo y su adecuación a la tarea realizada, teniendo en cuenta, especialmente, si se realizan trabajos de precisión.

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el grado de uniformidad de la iluminación en el puesto de trabajo (zonas de sombra, grandes contrastes de luz, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 la ergonomía de los puestos de trabajo (posición del cuerpo, posturas forzadas, manos al alcance de las manos, campos visuales, espacio disponible, adecuación de los medios de trabajo, tales como sillas, mesas, máquinas, etc.)

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Los desplazamientos a pie durante el turno de trabajo son inferiores al 30% de la jornada laboral?

SI	NO	N/A

¿Los desplazamientos a pie se realizan con cargas inferiores a los 2 kg?

SI	NO	N/A

¿Los desplazamientos a pie son frecuentes e implican negociar con desniveles?

SI	NO	N/A

¿El trabajador ha sido informado o formado para prevenir lesiones por fatiga física derivadas de la posición en el puesto de trabajo o los desplazamientos entre las instalaciones del taller o depósito?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el uso y la existencia de medios mecánicos que eviten y disminuyan la manipulación a mano de cargas en el puesto de trabajo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Se ha informado/formado al trabajador sobre cómo manipular de forma segura cargas a mano?

SI	NO	N/A

¿Se manipulan a mano grandes pesos (25 kg), de forma frecuente?

SI	NO	N/A

¿En caso afirmativo, se dispone de elementos de protección (cinturones de protección, fajas, muñequeras, etc.)?

SI	NO	N/A

¿La forma y el volumen de los pesos a manipular es adecuada para su transporte?

SI	NO	N/A

¿El trabajo requiere esfuerzos prolongados y/o repetitivos?

SI	NO	N/A

¿El trabajador ha sido informado/formado para prevenir lesiones por fatiga física derivadas de la manipulación de cargas o los esfuerzos?

SI	NO	N/A

¿Puntúe de 0 a 5 el grado de atención necesario para la realización de los trabajos desarrollados en el taller o pirotecnia?

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el grado de rutina (repetitivo, poca posibilidad de iniciativa, etc.) asociado a los trabajos desarrollados en el taller o pirotecnia

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Se realizan pausas durante el turno de trabajo?

SI	NO	N/A

¿Las tareas realizadas favorecen el trabajo en grupo y la comunicación con otras personas?

SI	NO	N/A

¿Se dispone en el taller o depósito de botiquín de primeros auxilios?

SI	NO	N/A

¿El personal ha recibido cursos de primeros auxilios?

SI	NO	N/A

¿El personal recibe formación en materia de seguridad (uso de equipos de protección individual, uso de extintores, etc.)?

SI	NO	N/A

¿El personal recibe formación en materia de seguridad (uso de equipos de protección individual, uso de extintores, etc.)?

SI	NO	N/A

¿El personal está sometido a reconocimientos médicos periódicos?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el estado y mantenimiento de los edificios y locales del taller o depósito

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el estado y mantenimiento de las instalaciones, equipos y maquinaria presente en el taller o depósito

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿Se dispone en el taller o depósito de señalización de seguridad adecuada en los puntos críticos?

SI	NO	N/A

¿La instalación está adecuadamente protegida por pararrayos?

SI	NO	N/A

¿La instalación está adecuadamente cerrada (cerramiento no inferior a 2 m. de los que 0.5 m serán alambre espino)?

SI	NO	N/A

¿La distribución en la planta del taller se ha realizado tendiendo en cuenta criterios de separación entre edificios peligrosos de riesgo alto y medio (edificios de proceso de materiales pirotécnicos), edificios peligrosos de riesgo bajo (almacenes de productos explosivos) y edificios auxiliares (proceso o almacenamiento de productos no explosivos)?

SI	NO	N/A

¿La distribución en planta del taller se ha realizado teniendo en cuenta que las rutas entre las distintas fases de fabricación sean lo más cortas y lógicas posibles?

SI	NO	N/A

Puntúe de 0 a 5 el grado de seguridad en el diseño de los edificios peligrosos, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

· Tipo de construcción, para evitar proyección de grandes cascotes y para evacuar la onda expansiva de manera segura

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

· Acabado superficial interior (suelos y superficies de trabajo), para evitar acumulación de polvo

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

· Ventilación para evitar humedad y calor

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

Puntúe de 0 a 5 el diseño de las defensas presentes en la explotación, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

· Superficie del apantallamiento para abarcar la posible explosión y con la adecuada resistencia para soportar la onda en el caso de defensas contra explosiones

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

· Superficie del apantallamiento para abarcar la deflagración o incendio en el caso de defensas contra bolas de fuego o proyecciones de restos

0(Muy deficiente)	1(Deficiente)	2(Regular)	3(Normal)	4(Bueno)	5(muy Bueno)	No aplica

¿La calefacción en los edificios peligrosos utiliza un sistema a partir de aire, agua o vapor a baja presión?

SI	NO	N/A

¿En caso negativo, los focos caloríficos por ignición o incandescencia están debidamente protegidos y autorizados?

SI	NO	N/A

¿El sistema de calefacción está instalado de manera que se evite la acumulación de polvo explosivo o que se pueda colocar algún objeto encima del mismo, que pudiera generar algún riesgo?

SI	NO	N/A

ANEXO 30: DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE LA OBRA CIVIL.

Modulo de fabricación de mezclas y derivados de pólvora con pasillo

La altura de las paredes de este módulo son de 1.5 metros, con vigas de metal y techo de lámina. Además posee un pasillo que facilita el acceso al mismo.

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	12.75	$12.75
Nivelación manual	$1.50	m²	12.75	$19.13
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	12.75	$1.68
Excavación	$5.49	m³	1.03	$5.66
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	1.03	$14.85
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	1.03	$30.21
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	8.25	$42.62
Pared de Blocks	$14.50	m²	12.38	$179.44
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	8.25	$40.50
Piso encementado tipo acera con piedra cuarta	$12.04	m²	12.75	$153.48
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	25.50	$178.50
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	3.00	$46.05
Lámparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	2.00	$35.24
Alambre eléctrico THHN calibre 12	$0.65	m	40.00	$26.06
Interruptor eléctrico	$1.95	Unidad	1.00	$1.95
Tomacorriente	$1.85	Unidad	1.00	$1.85
TOTAL				**$789.97**

Modulo de fabricación de mecha con pasillo

La altura de las paredes de este módulo son de 1.5 metros, con vigas de metal y techo de lámina. Además posee un pasillo que facilita el acceso al mismo.

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	9	$9.00
Nivelación manual	$1.50	m²	9	$13.50
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	9	$1.18
Excavación	$5.49	m³	0.875	$4.80
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	0.875	$12.60
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	0.875	$25.63
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	7	$36.16

Pared de Blocks	$14.50	m²	10.5	$152.25
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	7	$34.36
Piso encementado tipo acera con piedra cuarta	$6.04	m²	9	$54.36
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	15	$105.00
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	2	$30.70
Lámparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	1	$17.62
Alambre eléctrico THHN calibre 12	$0.65	m	35	$22.80
Interruptor eléctrico	$1.95	Unidad	1	$1.95
Tomacorriente	$1.85	Unidad	1	$1.85
TOTAL				**$523.76**

Modulo de secado

El módulo de secado corresponde a un espacio libre para el secado de los materiales que lo requieran.

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	4	$4.00
Nivelación manual	$1.50	m²	4	$6.00
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	4	$0.53
Piso encementado tipo acera con piedra cuarta	$6.04	m²	4	$24.16
TOTAL				**$34.69**

Modulo de 2 x 2 metros con pasillo

La altura de las paredes de este módulo son de 1.5 metros, con vigas de metal y techo de lámina. Además posee un pasillo que facilita el acceso al mismo.

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	6.00	$6.00
Nivelación manual	$1.50	m²	6.00	$9.00
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	6.00	$0.79
Excavación	$5.49	m³	0.75	$4.11
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	0.75	$10.80
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	0.75	$21.97
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	6.00	$30.99
Pared de Blocks	$14.50	m²	9.00	$130.50
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	6.00	$29.45
Piso encementado tipo acera con piedra cuarta	$6.04	m²	6.00	$36.24
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	14.00	$98.00

Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	1.50	$23.03
Lámparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	1.00	$17.62
Alambre eléctrico THHN calibre 12	$0.65	m	30.00	$19.54
Interruptor eléctrico	$1.95	Unidad	1.00	$1.95
Tomacorriente	$1.85	Unidad	1.00	$1.85
TOTAL				**$441.84**

Bodega de producto terminado

Esta bodega es un espacio cerrado con ventanas con defensas que facilitan la ventilación natural, además posee una entrada principal y una salida de emergencia.

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	153.78	$153.78
Nivelación manual	$1.50	m²	153.78	$230.67
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	153.78	$19.99
Excavación	$5.49	m³	6.22	$34.15
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	6.22	$89.57
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	6.22	$182.18
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	49.7	$256.95
Pared de Blocks	$14.50	m²	73.95	$1,072.27
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	49.7	$244.03
Piso encementado tipo acera con piedra cuarta	$6.04	m²	153.78	$928.83
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	105	$735.00
Cielo Falso	$10.00	m²	153.78	$1,537.80
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	23	$353.05
Lámparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	16	$281.92
Alambre eléctrico THHN calibre 12	$0.65	m	340	$221
Interruptor eléctrico	$1.95	Unidad	4	$7.80
Tomacorriente	$1.85	Unidad	6	$11.10
Ventanas celosia de vidrio 1x0.5	$45.00	Unidad	6	$270.00
Defensas para ventana	$40.00	Unidad	6	$240.00
Puerta doble	$70.00	Unidad	2	$140.00
TOTAL				**$7,010.09**

Bodega de materias primas.

Entre las características de esta bodega es el poseer un baño con ducha para descontaminación que obliga a que esta posee agua potable y drenaje.

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	31.2	$31.20
Nivelación manual	$1.50	m²	31.2	$46.80
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	31.2	$4.06
Excavación	$5.49	m³	3.88	$21.30
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	3.88	$55.87
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	3.88	$113.65
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	31	$160.27
Pared de Blocks	$14.50	m²	57.5	$833.75
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	31	$152.21
Piso ladrillo de cemento (25x25)	$12.82	m²	29	$371.78
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	20	$140.00
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	9	$138.15
Cielo Falso	$10.00	m²	30.5	$305.00
Pintura de agua latex	$1.58	m²	142.7	$225.47
Lamparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	6	$105.72
Alambre electrico THHN calibre 12	$0.65	m	125	$81.25
Interruptor electrico	$1.95	Unidad	4	$7.80
Tomacorriente	$1.85	Unidad	4	$7.40
Ventanas celosia de vidrio 1x0.5	$45.00	Unidad	6	$270.00
Defensas para ventana	$40.00	Unidad	6	$240.00
Puerta sencilla	$30.00	Unidad	3	$90.00
Puerta doble	$70.00	Unidad	1	$70.00
Sanitario	$47.50	Unidad	1	$47.50
Lavamanos	$22.40	Unidad	1	$22.40
Ducha	$6.60	Unidad	1	$6.60
Agua Potable				$300.00
Aguas Negras				$300.00
TOTAL				**$4,148.18**

Bodega de herramientas y accesorios

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	6.72	$6.72
Nivelación manual	$1.50	m²	6.72	$10.08

Trazo por unidad de área	$0.13	m²	6.72	$0.88
Excavación	$5.49	m³	0.94	$5.16
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	0.94	$13.54
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	0.94	$27.54
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	7.48	$38.64
Pared de Blocks	$14.50	m²	17.70	$256.65
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	7.48	$36.72
Piso encementado tipo acera con piedra cuarta	$6.04	m²	6.72	$40.59
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	3.00	$21.00
Cielo Falso	$10.00	m²	6.72	$67.20
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	1.50	$23.03
Lamparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	1.00	$17.62
Alambre electrico THHN calibre 12	$0.65	m	25.00	$16.29
Interruptor eléctrico	$5.00	Unidad	1.00	$5.00
Tomacorriente	$1.85	Unidad	1.00	$1.85
Ventanas celosia de vidrio 1x0.5	$45.00	Unidad	1.00	$45.00
Defensas para ventana	$40.00	Unidad	1.00	$40.00
Puerta sencilla	$30.00	Unidad	1.00	$30.00
TOTAL				**$703.51**

Servicios sanitarios y vestidores

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	22.32	$22.32
Nivelación manual	$1.50	m²	22.32	$33.48
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	22.32	$2.93
Excavación	$5.49	m³	2.90	$15.91
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	2.90	$41.76
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	2.90	$84.95
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	23.20	$119.84
Pared de Blocks	$14.50	m²	26.00	$377.00
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	23.20	$113.88
Piso ladrillo de cemento (25x25)	$12.82	m²	22.32	$286.23
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	21.40	$149.80
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	10.00	$153.51
Lámparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	4.00	$70.48

Alambre eléctrico THHN calibre 12	$0.65	m	100.00	$65.14
Interruptor eléctrico	$1.95	Unidad	2.00	$3.90
Tomacorriente	$1.85	Unidad	3.00	$5.55
Ventanas celosia de vidrio 1x0.5	$45.00	Unidad	6.00	$270.00
Defensas para ventana	$40.00	Unidad	6.00	$240.00
Puerta sencilla	$30.00	Unidad	2.00	$60.00
Sanitario	$47.50	Unidad	2.00	$95.00
Lavamanos	$22.40	Unidad	2.00	$44.80
Mingitorios	$30.00	Unidad	2.00	$90.00
Ducha	$6.60	Unidad	2.00	$13.20
Agua Potable				$300.00
Aguas Negras				$300.00
TOTAL				**$2,959.68**

Control de producción

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	11.56	$11.56
Nivelación manual	$1.50	m²	11.56	$17.34
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	11.56	$1.52
Excavación	$5.49	m³	1.70	$9.33
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	1.70	$24.48
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	1.70	$49.80
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	13.60	$70.25
Pared de Blocks	$14.50	m²	33.00	$478.50
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	13.60	$66.76
Piso ladrillo de cemento (25x25)	$12.82	m²	11.56	$148.25
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	7.00	$49.00
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	5.00	$76.75
Lámparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	1.00	$17.62
Alambre eléctrico THHN calibre 12	$0.65	m	25.00	$16.29
Interruptor eléctrico	$1.95	Unidad	1.00	$1.95
Tomacorriente	$1.85	Unidad	2.00	$3.70
Ventanas celosia de vidrio 1x0.5	$45.00	Unidad	2.00	$90.00
Defensas para ventana	$40.00	Unidad	2.00	$80.00
Puerta sencilla	$30.00	Unidad	1.00	$30.00
TOTAL				**$1,243.10**

Comedor

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	38.4	$38.40
Nivelación manual	$1.50	m²	38.4	$57.60
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	38.4	$4.99
Excavación	$5.49	m³	2.9	$15.92
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	2.9	$41.76
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	2.9	$84.94
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	23.2	$119.94
Pared de Blocks	$14.50	m²	27	$391.50
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	25.3	$124.22
Piso encementado tipo acera con piedra cuarta	$6.04	m²	38.4	$231.94
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	23.2	$162.40
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	9	$138.15
TOTAL				**$1,411.76**

Pared exterior con malla

La parte frontal del taller estará conformada por una pared de block de cemento, mientras que la parte trasera así como las laterales estarán conformadas por una malla con postes de cemento. La altura de la pared será de 3 metros.

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	37.07	$37.07
Nivelación manual	$1.50	m²	37.07	$55.61
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	37.07	$4.82
Excavación	$5.49	m³	9.27	$50.89
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	9.27	$133.49
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	9.27	$271.52
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	74.14	$383.30
Pared de Blocks	$14.50	m²	222.42	$3,225.09
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	74.14	$364.03
Puerta doble sencilla	$128.57	Unidad	1	$128.57
Puerta doble grande	$257.14	Unidad	1	$257.14

Malla ciclón de 2 metros de altura	$3.50	ml	274.44	$960.54
TOTAL				**$5,872.07**

Oficinas

ACTIVIDAD	Material + Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Valor
Desmonte	$1.00	m²	46	$46.00
Nivelación manual	$1.50	m²	46	$69.00
Trazo por unidad de área	$0.13	m²	46	$5.98
Excavación	$5.49	m³	3.4	$18.67
Relleno compactado con material selecto	$14.40	m³	3.4	$48.96
Relleno compactado de suelo cemento 20:1	$29.29	m³	3.4	$99.59
Solera Fundación (15x15) 4v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$5.17	ml	27.5	$142.18
Pared de Blocks	$14.50	m²	81.36	$1,179.72
Solera de coronamiento (10x15) 2v 3/8" + estb. 1/4" a.c. 15 cms. 1:2:2	$4.91	ml	27.5	$135.03
Piso ladrillo de cemento (25x25)	$12.82	m²	46	$589.72
Viga macomber a cada 1.5	$7.00	ml	28	$196.00
Lamina Zinc Alum (10´x 5´)	$15.35	Unidad	20	$307.00
Lámparas fluorescentes 40 w	$17.62	Unidad	4	$70.48
Alambre eléctrico THHN calibre 12	$0.65	m	100	$65.00
Interruptor eléctrico	$1.95	Unidad	2	$3.90
Tomacorriente	$1.85	Unidad	6	$11.10
Ventanas celosia de vidrio 1x0.5	$45.00	Unidad	6	$270.00
Defensas para ventana	$40.00	Unidad	6	$240.00
Puerta doble sencilla	$70.00	Unidad	1	$70.00
TOTAL				**$3,568.33**

En cuanto a las oficinas administrativas para el levantamiento de paredes se deberán considerar las áreas a utilizar sin los espacios de ventana, puertas y accesos, por lo que se utilizara la siguiente forma de cálculo:

$$area\ de\ pared = area\ total\ de\ paredes + area\ de\ soleras - areas\ de\ ventanas\ y\ puerta$$

Para este caso el área total de soleras se considerara de 0.3 m, las paredes tendrán una altura de 2.3 m, hasta la pared central de una altura de 12% mayor (2.9 m).

Costos de obra civil oficinas administrativas empresa tecnificada.
Preparación de terreno

ACTIVIDAD	Unidad	Material + Mano de Obra	A utilizar	Total
Desmonte	m^2	$ 1.00	151.5	$ 151.50
Nivelación manual	m^2	$ 1.50	151.5	$ 227.25
Trazo topográfico	m^2	$ 1.15	151.5	$ 174.23
Excavación de fundaciones	m^3	$ 5.50	8.175	$ 44.96
Soleras de fundación (hierro y concreto)	mt. lineal	$ 5.20	55	$ 286.00
Solera relleno compactado	mt. lineal	$ 1.30	55	$ 71.50
TOTAL				**$ 955.44**

Levantamiento de obra

ACTIVIDAD	Pared Línea	Ventanas y puertas	Total	Unidad	Material + Mano de Obra	Total
levantamiento de pared norte	44.2	5.25	38.95	m^2	$ 14.50	$ 564.78
levantamiento de pared poniente	27.426	6.15	21.276	m^2	$ 14.50	$ 308.50
levantamiento de pared sur	44.2	1.89	42.31	m^2	$ 14.50	$ 613.50
levantamiento de pared oriente	27.426	1	26.426	m^2	$ 14.50	$ 383.18
Baño	14.3	1.68	12.62	m^2	$ 14.50	$ 182.99
cielo falso			75.5	m^2	$ 10.00	$ 755.00
Divisiones	26.28	6.72	19.56	m^2	$ 14.15	$ 276.77
ventanas celosía de vidrio(1x1)			9	Unidad	$ 45.00	$ 405.00
ventanas celosía de vidrio(0.5x0.5)			1	Unidad	$ 25.00	$ 25.00
Sanitario			1	Unidad	$ 47.50	$ 47.50
Lavamanos			1	Unidad	$ 22.40	$ 22.40
Ducha			1	Unidad	$ 6.60	$ 6.60
insta hidráulicas			1	tubos	$ 300.00	$ 300.00
aguas negras			1	tubos	$ 300.00	$ 300.00
puertas sencilla			1	Unidad	$ 30.00	$ 30.00
puerta doble			1	Unidad	$ 70.00	$ 70.00
TOTAL						**$4,291.22**

Costos de área de despacho

ACTIVIDAD	Unidad	Material + Mano de Obra	A utilizar	TOTAL
desmonte	m^2	$ 0.40	1258	$ 503.2
nivelación manual	m^2	$ 0.50	1258	$ 629.00
trazo topográfico	m^2	$ 0.80	1258	$ 1,006.4
excavación de fundaciones	m^3	$ 5.50	15.6	$ 85.80
soleras de fundación (hierro y concreto)	mt. lineal	$ 5.20	104	$ 540.80
Solera relleno compactado	mt. lineal	$ 1.30	104	$ 135.20
relleno de material	m^3 tierra	$ 14.00	50.05	$ 700.70
pared de muelle	m^2	$ 14.50	1.1	$ 15.95
pared rampas(2) (5 de largo)	m^2	$ 14.50	7	$ 101.50
piso encementado	m^2	$ 6.04	321.25	$ 1,940.35
Pared calle	m^2	$ 14.50	46.8	$ 678.60
Pared larga	m^2	$ 14.50	85.8	$ 1,244.10
pared bodeguero	m^2	$ 14.50	30.382	$ 440.54
pared posterior	m^2	$ 14.50	30.382	$ 440.54
TECHOS				
viga macomber a cada 1.5	mt. lineal	$ 7.00		$ 2,079.00
lamina zinc alum	lamina de 3x1.5	$ 15.00		$ 1,430.00
columna prefabricadas con dados	unidad	$ 200.00		$ 800.00
cada metro poner varilla hierro	quintal(5varillas	$ 10.00		$ 143.00
malla ciclón colindante	1x2.5	$ 3.50		$ 132.5
TOTAL				**$13,047.18**

Resumen de costo total de edificaciones

DENOMINACIÓN	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
MODULO DE FABRICACIÓN DE MEZCLAS Y DERIVADOS DE PÓLVORA CON PASILLO	$789.97	1	$789.97
MODULO DE FABRICACIÓN DE MECHA CON PASILLO	$523.76	1	$523.76
MODULO DE SECADO	$34.69	1	$34.69
MODULO DE 2 x 2 METROS CON PASILLO	$441.84	6	$2,651.04
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	$7,010.09	1	$7,010.09
BODEGA DE MATERIAS PRIMAS	$4,148.18	1	$4,148.18
BODEGA DE HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS	$703.51	1	$703.51
SERVICIOS SANITARIOS Y VESTIDORES	$2,959.68	1	$2,959.68
CONTROL DE PRODUCCIÓN	$1,243.10	1	$1,243.10
COMEDOR	$1,411.76	1	$1,411.76

PARED EXTERIOR CON MALLA	$5,872.07	1	$5,872.07
OFICINAS	$3,568.33	1	$3,568.33
OBRA AREA ADMINISTRATIVA	$18,493.84	1	$18,293.84
Sub Total			**$49,210.02**
Imprevistos (5% del Sub Total)			**$2,460.50**
TOTAL			**$51,700**

ANEXO 31: DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MAQUINARIA, EQUIPO, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION			
MAQUINARIA O EQUIPO	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO ($)**	**COSTO TOTAL ($)**
Sierra Ingletadora	1	$130.0	$130.0
Mezcladora	1	$1,300.0	$1,300.0
Taladro Perforadora de Banco	1	$240.0	$240.0
Prensa Hidráulica	1	$250.0	$250.0
Báscula electrónica de piso	1	$535.0	$ 535.0
Báscula electrónica de mesa	1	$400.0	$ 400.0
Matriz para la prensa	1	$1000	$1000
Tómbolas para mecha	2	$60	$120
Mesa de trabajo	8	$ 75.0	$ 600
Banco	7	$ 75.0	$ 525
Estantes para el área de producción	7	$ 50.0	$ 350
Carretilla dos ruedas	1	$50	$50
Carretillas una rueda	2	$35	$70
Casilleros	4	$ 195	$ 780
Banca 150 x 30 cm	2	$ 75	$ 150
TOTAL			**$ 6,500**

Fuente: Cotizaciones realizadas a nivel nacional

INVERSION EN HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS			
HERRAMIENTA Y ACCESORIO	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO ($)**	**COSTO TOTAL ($)**
Balde de plástico	6	$ 2.25	$ 13.5
Balde de Madera	9	$ 7.50	$ 67.5
Cajas de madera	12	$ 4.50	$ 54
Espátula de cemento	2	$ 1.80	$ 3.6
Cucharas	11	$ 1.50	$ 16.5
Escobas de paja	7	$ 1.75	$ 12.25
Palas	2	$ 7.85	$ 15.7
Tijeras	9	$ 2.15	$ 19.35
Brochas aplicadoras	11	$ 0.90	$ 9.9
Recipientes de plástico	20	$ 1.50	$ 30
palets	1	$ 5.33	$ 5.33
Estantes para almacenamiento	13	$ 30	$ 390
TOTAL			**$ 637.63**
INVERSION EN EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL			
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO**	**COSTO TOTAL ($)**

		($)	
Extintor 20lbs. ABC	10	$149.90	$1,499
Alarma contra incendios	15	$25	$375
Protector auditivo	8	$0.30	$2.40
Gafas de seguridad	7	$1.20	$8.40
Mascarillas filtrantes antipolvo	7	$0.68	$4.76
Guantes Antiestáticos	7	$2.80	$19.60
Botas anti-estáticas	8	$8.50	$68.0
Batas antiestáticas	7	$20	$140
TOTAL			**$2,117**

ANEXO 32: COTIZACIÓN DE EQUIPO

FREUND, S.A. DE C.V.
SUCURSAL : F.F.SAN LUIS
TELEFONO : 2225-5099 FAX : 2225-5388
EMAIL : sanluis@freundsa.com

Pag: 1

COTIZACION # 20775

Fecha : 30/Oct/2009
Hora : 14:01

NOMBRE CLIENTE : ATT/ CARMEN PAZ
DIRECCION : TEL/ 7814-5534
SUB-CTA :

REGISTRO # 0

CONDICIONES DE PAGO : Contado
NOTAS :

Vendedor # : 11169

***** PRECIOS INCLUYEN IVA *****

Codigo	Uni	Descripcion	Cantidad	Precio Cotizado	Total
10235230	C/U	TOMA DOBLE POLARIZADO DOMINO AVANT P1228	1.00	1.85	1.85
10233730	C/U	SWITCH SENCILLO DOMINO AVANT P1100	1.00	1.95	1.95
11027835	C/U	LUMINARIA FLUOR SUP 1-40-32# RAPIDO STAR	1.00	16.50	16.50
8732635	C/U	FOCO TUBO FLUOR 40 WTT T12 6200K	1.00	1.12	1.12
1208910	PLG	LOSETA FIBROLIT GALAXY 5MM 4 X 2PIE	1.00	2.40	2.40
9702670	S	EXC LATEX BLANCO B5 W57	1.00	77.15	77.15
3506125	C/U	LAVABO ECOLINE BLANCO C/F	1.00	22.40	22.40
32878525	C/U	INODORO ECOLINE BLANCO 5 LTROS C/A	1.00	47.50	47.50
1369502	C/U	DUCHA C/CODO CHAPETON URREA 45008	1.00	6.60	6.60
8344027	YDA	MALLA CICLON 2.5PXI2.5PX72PXI201D	1.00	3.50	3.50
1730705	C/U	BALDE PLASTICO	1.00	2.25	2.25
1194880	C/U	ESPATULA 4P POLIDA (FLEXIBLE)	1.00	1.80	1.80
1434479	C/U	ESCOBA RIALTO	1.00	1.75	1.75
1167805	C/U	PALA PUNTA CUADRADA M/L IMACASA CLASICA	1.00	7.85	7.85
21167920	C/U	TIJERA MANGO PLASTICO 8 1/2 PLG	1.00	2.15	2.15
1732500	C/U	BROCHA CERDA 4" P PLUS	1.00	3.20	3.20
1732190	C/U	BROCHA CERDA 1 1/2" P PLUS	1.00	.90	.90
30951540	C/U	ESTANTE DEXION 5 ANAQ 150X76X30CM MTAL	1.00	97.00	97.00
1007740	C/U	ESTANTE DEXION SEMI-IND 91X177X30cm 5nvl	1.00	135.90	135.90
1511618	C/U	MASCARILLA POLVO Y NEBLINAS N95 3M 8210	1.00	0.68	.68
2099910	PAR	GUANTE CUERO M/CORTA ECO 104/3M(G11/3)	1.00	2.80	2.80
10892410	PAR	BOTAS DE HULE TALLA 42 S/MONTANA	1.00	8.50	8.50
4001010	PAR	PROTECTOR AUDITIVO SIN CUERDA 6BS 1374	1.00	0.30	.30
5609710	C/U	GAFAS PLAST SEGURID GBS GIG120	1.00	1.20	1.20
10491023	C/U	EXTINTOR 20LBS ABC POLVO QUIMICO SECO	1.00	149.90	149.90

Dolares : 597.15

F.F. SAN LUIS
Freund, S.A. de C.V.

Carlos. Aragon
Hecho Por

Autoriza

Precios validos solo en la fecha de la cotizacion y
mientras duren existencias

isr_cotiza_final ventas52

********** FIN COTIZACION **********

ANEXO 33: DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA.

INVERSION EN MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA			
DESCRIPCION	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO($)**	**COSTO TOTAL($)**
Archivero	4	$ 170	$ 680
Escritorio	8	$ 225	$ 1800
Silla ejecutiva	1	$ 147	$ 147
Librera	1	$ 175	$ 175
Sillas tipo c	6	$ 25	$ 150
Modulo para computadora	1	$ 350	$ 350
Mesa móvil para máquina de escribir	1	$ 75	$ 75
Silla Secretarial	8	$ 50	$ 400
Mesa de comedor	2	$ 80	$ 160
Sillas de comedor	12	$ 13	$ 156
Mesa	1	$ 75	$ 75
Ventilador	1	$ 14	$ 14
Computadora de escritorio	1	$ 650	$ 650
Impresor	1	$ 90	$ 90
UPS	1	$ 35	$ 35
Maquina de fax	1	$ 65	$ 65
Calculadora	1	$ 6	$ 6
Papelería	1	$ 40	$ 40
Teléfono	1	$ 27	$ 27
Oasis	1	$ 160	$ 160
TOTAL			**$ 5,255**

Fuente: Cotizaciones realizadas en mercado nacional.

ANEXO 34: INVERSIONES INTANGIBLES

Descripción de los costos de investigación y estudios previos.

INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS				
RECURSOS	**DURACION**	**CANTIDAD**	**COSTO UNITARIO ($)**	**COSTO TOTAL ($)**
PERSONAL PARA INVESTIGACION				
Analistas	11 meses	3	$450	$ 14,850
SUBTOTAL 1				**$ 14,850**
PAPELERIA Y UTILES				
Resma de papel	11 meses	2	$4.25	$ 93.5
Cartuchos de tinta negra	11 meses	2	$20.00	$ 440
Cartuchos de tinta de color	11 meses	1	$24.00	$ 264
Fotocopias	11 meses	150	$0.03	$ 49.5
Utilería	11 meses	-	-	$ 50
SUBTOTAL 2				**$ 897**
GASTOS GENERALES				
Agua	11 meses	11	$ 3.00	$ 33
Energía Eléctrica	11 meses	11	$ 60	$ 660
Teléfono e Internet	11 meses	11	$ 90	$ 990
Combustible	11 meses	11	$ 100	$ 1,100
Imprevistos (5%)	11 meses	-	$ 227.70	$ 227.70
SUBTOTAL 3				**$ 3,010.7**
TOTAL = (SUBTOTAL 1 + SUBTOTAL 2 + SUBTOTAL 3)				**$ 18,758**

ANEXO 35: DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DEL CAPITAL DE TRABAJO

Inventario de Materia Prima

Bombas aéreas				
Materia Prima	**Unidad de medida**	**Requerimiento**	**Costo $/unidad**	**Total**
Clorato de Potasio	Kilogramos	245.688	1.44	$ 353.79
Flor de azufre	Kilogramos	23.346	0.80	$ 18.67
Antimonio	Kilogramos	42.764	2.90	$ 124.01
Aluminio negro o gris	Kilogramo	37.246	3.86	$ 143.61
Magnesio	Kilogramos	8.001	44.09	$ 352.76
Titanio granulado	Kilogramos	20.692	11.50	$ 237.96
Carbón Vegetal	Kilogramos	15.633	0.50	$ 7.82
Nitrato de Potasio	Kilogramos	23.237	3.75	$ 87.14
Goma Laca en Polvo	Kilogramos	12.361	0.91	$ 11.25
Dextrina	Kilogramos	3.825	2.00	$ 7.65
Carbonato de estroncio	Kilogramos	57.829	11.74	$ 678.91
TOTAL				**$ 2,023.57**

Fuente: Datos tomados del diseño detallado, Requerimientos productivos apartado Requerimientos de materias primas.

De lo anterior se tiene que se deberá poseer un monto para cubrir los gastos de materia prima para el primer mes de producción por lo que el Monto total para inventario de materia prima es $ 2,023.57

Inventario de Materiales

INVENTARIO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS				
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Costo unitario ($)**	**Costo total ($)**
Envase cilíndrico	Unidad	4,564	$ 0.10	$ 456.4
Vaso	Unidad	4,564	$ 0.06	$ 273.84
Tubo de PVC	Metro	91.28	$ 1.60	$ 146.05
Cemento	Kg	0.82	$ 0.30	$ 0.25
Papel Glasín	Pliego	571	$ 0.10	$ 57.1
Papel de Empaque	Pliego	761	$ 0.15	$ 114.15
Cordel de algodón	Carrizo	14	$ 1.00	$ 14
Pegamento (bote 100 ml.)	Unidad	68.46	$ 2.75	$ 188.26
Etiquetas	Unidad	4,564	$ 0.02	$ 91.28

Tubos para carcasas	Unidad	1,522	$ 0.09	$ 136.98
Bases para tubos	Unidad	1,522	$ 0.05	$ 76.10
Cajas individuales	Unidad	1,522	$ 0.10	$ 152.2
Cajas de Cartón Corrugado	Unidad	380	$ 0.30	$ 114
TOTAL				**$ 1,820.61**

Inventario de Producto Terminado

Unidades de producto terminado en inventario se ha determinado en base al stock, producción y ventas de las bombas aéreas, el procedimiento se explica a continuación:

1. Se suma el stock de carcasas esféricas de cada mes:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Stock	0	2,584	5,601	8,402	11,419	14,436

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Stock	17,237	20,038	21,755	24,447	27,249	29,942	183,110

2. Se determina el promedio de todos los meses (183,110/12)= 15,259.16

3. El resultado anterior se divide entre el promedio de días hábiles y se realiza el cálculo para 5.5 días (15,259.16/23.2)*5.5= 3,618

Caja o efectivo

Monto de pago de planillas para el capital de trabajo

Nombre del puesto	Número de empleados por puesto	Salario base ($)	Total salario ($)	ISSS[8] ($)	AFP[9] ($)	Total mensual ($)
Gerente General	1	500	500	56	54	568.75
Asistente administrativo	1	300	300	21	20.25	341.25
Encargado del taller	1	300	300	35	33.75	341.25
Encargado de contabilidad	1	300	300	35	33.75	341.25
Encargado de compras y logística	1	300	300	35	33.75	341.25

[8] 7% del salario del mes

[9] AFP = 6.75% del salario del mes

Encargado de mercadeo y ventas	1	300	300	35	33.75	341.25
Ejecutivos de ventas	3	300	900	63	60.75	1023.75
Bodeguero	1	250	250	17.5	16.87	284.37
Encargado del Taller	1	300	300	35	33.75	341.25
Operador de fabricación de mezclas.	1	250.00	250	17.50	16.87	284.37
Operador de fabricación de derivados de pólvora.						
Operador de fabricación de Mecha.	1	207.68	207.68	14.54	14.02	236.24
Operador de corte y prensas / prensado manual.	1	207.68	207.68	14.54	14.02	236.24
Operador de Espoletas	1	207.68	207.68	14.54	14.02	236.24
Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.						
Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos. (ensamble)	2	207.68	415.36	29.07	28.04	472.47
Operador de Almacén	1	207.68	207.68	14.54	14.02	236.24
Encargado de actividades complementarias	1	207.68	207.68	14.54	14.02	236.24
Total						**$ 5862.41**

Fuente: Elaboración propia. Consulta de salarios a empresas similares.

Monto de pago de materiales consumibles para capital de trabajo

Producto	Unidad	Cantidad	Costo por unidad ($)	Costo total ($)
Escoba	Unidad	4	$ 2.00	$ 8.00
Trapeador	Unidad	3	$ 1.00	$ 3.00
Desinfectante para oficina y baños	Galón	5	$ 3.00	$ 21.00
Basurero para planta	Unidad	4	$ 1.15	$ 4.60
Basurero para oficina	Unidad	1	$ 2.00	$ 2.00
Pala para basura	Unidad	2	$ 1.15	$ 2.30
Jabón para manos	Galón	2	$ 5.00	$ 10.00
Papel higiénico	Rollo	18	$ 0.54	$ 9.72
Botiquín	-	1	$ 52.40	$ 52.40
Tinta negra para impresora	Unidad	1	$ 20.00	$ 20.00
Tinta de color para impresora	Unidad	1	$24.00	$ 24.00

Papel bond	Resma	1	$ 4.00	$ 4.00
Total				**$ 161.02**

ANEXO 36: DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Costos directos

- Mano de Obra directa

La manera en que se calculan los sueldos y las prestaciones establecidas por la ley, se realiza de manera análoga para todo el personal que labora en el área productiva. A continuación se muestra el cálculo del sueldo anual de los operarios:

Monto de Mano de Obra Directa

Nombre del puesto	Número de empleados por puesto	Salario base ($)	Total salario ($)	ISSS [10] ($)	AFP [11] ($)	Vacaciones [12] ($)	Aguinaldo [13] ($)	Total anual ($)
Operador de fabricación de mezclas.	1	250.00	250	17.50	16.87	162.5	107.76	3682.7
Operador de fabricación de derivados de pólvora.								
Operador de fabricación de Mecha.	1	207.68	207.68	14.54	14.02	134.992	89.51	3059.382
Operador de corte y prensas / prensado manual.	1	207.68	207.68	14.54	14.02	134.992	89.51	3059.382
Operador de Espoletas	1	207.68	207.68	14.54	14.02	134.992	89.51	3059.382
Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos.								

[10] 7% del salario del mes

[11] AFP = 6.75% del salario del mes

[12] Según código de trabajo capitulo V, art. 177: vacaciones = 15 días de salario + 30% de estos 15 días

[13] Según código de trabajo capítulo VII, art. 198: aguinaldo = 10 días de salario mensual

Operador de terminación / montaje de artificios pirotécnicos. (ensamble)	2	207.68	415.36	29.07	28.04	269.984	179.03	6118.654
Operador de Almacén	1	207.68	207.68	14.54	14.02	134.992	89.51	3059.382
Encargado de actividades complementarias	1	207.68	207.68	14.54	14.02	134.992	89.51	3059.382
Total								**12,237.4**

-Materia prima directa

En la etapa de diseño se determinaron las materias primas utilizadas en la fabricación de carcasas esféricas, a continuación se presentan los precios de dichas materias primas y los requerimientos de las mismas.

COSTO DE MATERIA PRIMA				
Materia Prima	**Cantidad/mes (kg.)**	**Cantidad/año (kg.)**	**Costo ($)**	**Costo Total/ año ($)**
Clorato de Potasio	245.688	2,948.25	1.44	4,245.48
Flor de azufre	23.346	280.15	0.80	224.12
Antimonio	42.764	513.17	2.90	1,488.19
Aluminio negro o gris	37.246	446.95	3.86	1,725.23
Magnesio	8.001	96.01	44.09	4,233.08
Titanio granulado	20.692	248.30	11.50	2,855.45
Carbon Vegetal	15.633	187.60	0.50	93.8
Nitrato de Potasio	23.237	278.84	3.75	1,045.65
Goma Laca en Polvo	12.361	148.33	0.91	134.98
Dextrina	3.825	45.9	2.00	91.80
Carbonato de estroncio	57.829	693.95	11.74	8,146.97
Total				**$ 24,284.75**

-Materiales y suministros directos

MATERIALES DIRECTOS					
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad/ mes**	**Cantidad/ año**	**Costo unitario ($)**	**Costo total/ año ($)**
Envase cilíndrico	Unidad	4,564	54,768	$ 0.10	5,476.8

Vaso	Unidad	4,564	54,768	$ 0.06	3,286.08
Tubo de PVC	Metro	91.28	1,095.36	$ 1.60	1,752.57
Tubos para carcasas	Unidad	1,522	18,264	$ 0.09	1,643.76
Bases para tubos	Unidad	1,522	18,264	$ 0.05	913.2
TOTAL					**13,072.41**

Costos indirectos

-Mano de obra indirecta

Nombre del puesto	Número de empleados por puesto	Salario base ($)	Total salario ($)	ISSS[14] ($)	AFP[15] ($)	Vacaciones	Aguinaldo	Total anual ($)
Encargado del Taller	1	300	300	35	33.75	195	129.31	4,750

-Materiales y suministros indirectos

MATERIALES INDIRECTOS					
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad/ mes**	**Cantidad/ año**	**Costo unitario ($)**	**Costo total/ año ($)**
Etiquetas	Unidad	4,564	54,768	$ 0.02	1,095.36
Cemento	Kg	0.82	9.84	$ 0.30	2.95
Papel Glasín	Pliego	571	6,852	$ 0.10	685.2
Papel de Empaque	Pliego	761	9,132	$ 0.15	1,369.8
Cordel de algodón	Carrizo	14	168	$ 1.00	168
Pegamento (bote 100 ml.)	Unidad	68.46	68.46	$ 2.75	188.26
Cajas individuales	Unidad	1,522	18,264	$ 0.10	1,826.4
Cajas de Cartón Corrugado	Unidad	380	4,560	$ 0.30	1,368.0
TOTAL					**$ 6,703.97**

-Accesorios

A continuación se presentan los costos de los accesorios utilizados en el proceso de fabricación

Equipo	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario ($)	Costo total mes ($)	Costo total año ($)
Protector auditivo	8	96	$0.30	2.40	28.80
Gafas de seguridad	1.75	21	$1.20	2.10	25.20
Mascarillas	14	168	$0.68	9.52	114.24

[14] 7% del salario del mes

[15] AFP = 6.75% del salario del mes

filtrantes antipolvo					
Guantes Antiestáticos	1.75	21	$2.80	4.90	58.8
Botas anti-estáticas	0.67	8	$8.50	5.69	68.0
Batas antiestáticas	1.17	14	$20	23.40	280
Tijeras	2	24	$ 2.15	4.84	51.6
Brochas aplicadoras	11	132	$ 0.90	9.9	118.80
TOTAL					**$745.44**

-Depreciación de maquinaria y equipo:

Esta se refiere a la pérdida de valor que tienen los bienes o instalaciones de producción, debido al uso brindado, el tiempo, la obsolescencia, su agotamiento o el no poder costear la operación de los mismos.

La finalidad de cargar este costo es formar una reserva que permita reponer los equipos cuya vida útil ha terminado a fin de preservar el capital de trabajo inicial.

La estimación de la depreciación de la maquinaria y equipo se determina tomando en cuenta la Ley de impuesto sobre la renta Título IV, Capitulo único, determinación de la renta neta, en cuanto a depreciación, articulo 30, numeral 3[16].

Edificaciones 5%

Maquinaria 20%

Vehículos 25%

Otros Bienes Muebles 50%

COSTO DEPRECIACION DE MAQUINARIA				
Maquinaria/Equipo	**Cant.**	**Precio/**	**Precio**	**Depreciación**
Sierra Ingletadora	1	$130.0	$130.0	$26.00
Mezcladora	1	$1,300.0	$1,300.0	$260.00
Taladro Perforadora de Banco	1	$240.0	$240.0	$48.00
Prensa Hidráulica	1	$250.0	$250.0	$50.00
Báscula electrónica de piso	1	$535.0	$ 535.0	$107.00
Báscula electrónica de mesa	1	$400.0	$ 400.0	$80.00
Matriz para la prensa	1	$1000	$1000	$200.00
Tómbolas para mecha	2	$60	$120	$24.00
Mesa de trabajo	8	$ 75.0	$ 600	$120.00

[16] Información proporcionada por el Sr. Carlos Minero (unidad de comunicaciones del Ministerio de Hacienda)

Banco	7	$ 75.0	$ 525	$105.00
Estantes para el área de producción	7	$ 50.0	$ 350	$70.00
Carretilla dos ruedas	1	$50	$50	$10.00
Carretillas una rueda	2	$35	$70	$14.00
Total				**$1,114.00**

- Consumo de servicios diversos (energía eléctrica y agua)

Este recurso es sumamente vital para la operación de la planta, ya que es de gran utilidad para realizar el aseo del área de trabajo, para satisfacer las necesidades del personal que trabaja y actividades varias dentro de la empresa.

Dado que se gastará agua para el uso de sanitarios y además del agua de la red de suministro también se deberá estimar el agua que será consumida por el personal (agua embotellada, garrafones de 5 galones).

Costo anual consumo de agua

Descripción	Galones Consumidos diarios	Conversión de galones a m^3	Consumo mensual de m^3	Consumo anual de agua m^3	Precio del m^3	Costo anual
Servicios Sanitarios	24	0.0908	2.18	26.15	$0.35	$9.15
Lavamanos	15	0.0567	1.36	16.33	$0.35	$5.71
Aseo	15	0.0567	1.36	16.33	$0.35	$5.71
Total	54	0.2042	4.9	58.81	$0.35	$20.57

El agua embasada será la q los empleados utilizaran para beber, se estima que cada empleado consumirá entre un litro y un litro y medio por día.

Agua embasada						
Número de empleados	**Consumo Diario (lts)**	**Consumo Mensual (lts)**	**Consumo anual (lts)[17]**	**Garrafones (de 5 galones) Consumidos anualmente**	**Costo del garrafón de agua**	**Costo anual por agua embotellada**
10	15	349.5	4,194	221.61	$2.00	**$444**

[17] 1 galón = 3.785 litros

Consumo de energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica es uno de los servicios que demandara la empresa tecnificada de productos pirotécnicos, en especial es necesaria para las maquinas y las luminarias tanto de los puestos de trabajo como de las bodegas cuando no se cuente con la iluminación natural necesaria, por lo tanto se procederá a calcular el consumo de energía eléctrica en base a las tarifas que maneja la distribuidora.

	CAESS
Cargo de comercialización	$0.91
Cargo por tasa municipal por poste	$0.15
Cargo por distribución	$4.79

El cálculo del consumo de energía eléctrica se realizara para determinar la energía en kwh consumidas en la empresa tecnificada. Considerando la potencia de las maquinas que se especifica en la etapa de diseño específicamente en el apartado de requerimientos de maquinaria tenemos:

Sierra Ingletadora: 1200 watts (1.6 HP)

Mezcladora: 1.5 HP

Taladro Perforadora de Banco: 1 HP

- Calculo de la potencia:
  Factor de conversión 1 hp = 746 watt
  Potencia = (4.1 HP) (746)
  = 3,058.6 watt

- Energía en KWH
  Energía = (potencia) * (tiempo de uso)
  = (3,058.6) * (192 horas)/(1000)
  = 587.25 KWH

- Costo de la energía
  Costo = (energía) * (costo en KWH)
  = (587.25 KWH) * ($0.171496/KWH)
  = $ 100.71/mes

Para tener un costo total del consumo de energía eléctrica para esta área se suma el dato calculado anteriormente a los costos fijos que maneja la distribuidora, como se puede apreciar a continuación:

Costo mensual= Costo fijo de comercialización + Costo por distribución + Cargo variable por consumo

Costo mensual= $0.91 + $4.79 + $ 100.71

Para determinar el costo anual solamente se multiplica el costo mensual obtenido anteriormente por los 12 meses del año.

Costo anual= $100.71 x 12

Costo anual= **$1,208.52**

En cuanto al consumo de energía eléctrica necesario para las luminarias tenemos:

- Energía en KWH
  Energía = 294 KWH

- Costo de la energía
  Costo = (energía) * (costo en KWH)
  = (147 KWH) * ($0.171496/KWH)
  = $ 25.21/mes

Para tener un costo total del consumo de energía eléctrica no es necesario agregar los costos fijos de la distribuidora, ya que se considero en el costo anterior. Para determinar el costo anual solamente se multiplica el costo mensual obtenido anteriormente por los 12 meses del año.
Costo anual= $25.21x 12
Costo anual= **$302.52**

ANEXO 37: DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

-Salarios del personal administrativo

Nombre del puesto	Número de empleados por puesto	Salario base ($)	Total salario ($)	ISSS[18] ($)	AFP[19] ($)	Vacaciones[20] ($)	Aguinaldo[21] ($)	Total anual ($)
Gerente General	1	500	500	56	54	325	215.52	7,860
Asistente administrativo	1	300	300	21	20.25	195	129.31	4,420
Encargado de contabilidad	1	300	300	21	20.25	195	129.31	4,420
Encargado de compras y logística	1	300	300	21	20.25	195	129.31	4,420
Bodeguero	1	250	250	17.5	16.87	162.5	107.76	3,683
Total anual de mano de obra								**$24,803**

-Suministros del área administrativa

En este rubro se considera el papel bond, engrapadora, grapas, lápices, lapiceros y borradores que se utilizan para la realización de las actividades del área administrativa. A continuación se presentan los artículos que se incluyen y sus respectivos costos:

Articulo	Cantidad	Costo unitario	Costo total anual
Tinta negra para impresor	2	$20	$40
Tinta de color para impresor	2	$24	$48
Resma de papel bond	5	$4	$20
Grapas caja de 5000	1	$1	$1
Lapiceros caja de 24	3	$2	$6
Lápices caja de 20	2	$2	$4
Borradores caja de 24	2	$1	$2

[18] 7% del salario del mes

[19] AFP = 6.75% del salario del mes

[20] Según código de trabajo capitulo V, art. 177: vacaciones = 15 días de salario + 30% de estos 15 días

[21] Según código de trabajo capítulo VII, art. 198: aguinaldo = 10 días de salario mensual

Total	**$121**

-Consumo de servicios diversos

Costo anual consumo de agua

Servicios sanitarios						
Descripción	**Galones Consumidos diarios**	**Conversión de galones a m^3**	**Consumo mensual de m^3**	**Consumo anual de agua m^3**	**Precio del m^3**	**Costo anual**
Servicios Sanitarios	24	0.0908	2.18	26.15	$0.35	$9.15
Lavamanos	15	0.0567	1.36	16.33	$0.35	$5.71
Total	39	0.1475	3.54	42.48	$0.35	$14.86

El agua embasada será la q los empleados utilizaran para beber, se estima que cada empleado consumirá entre un litro y un litro y medio por día.

Agua embasada						
Número de empleados	**Consumo Diario (lts)**	**Consumo Mensual (lts)**	**Consumo anual (lts)[22]**	**Garrafones (de 5 galones) Consumidos anualmente**	**Costo del garrafón de agua**	**Costo anual por agua embotellada**
6	6	139.2	1670	88	$2.00	**$176**

Consumo de energía eléctrica

En este caso se tomara en cuenta el equipo computacional y 6 luminarias, para el caso de las luminarias se considera que serán de 40 watts.

Descripción	Cantidad de KWH/mes	Costo ($/KWH)	Costo mensual ($)	Costo anual ($)
Computadora	1.25	$0.171496	$0.21	$2.57
Impresor	0.08	$0.171496	$0.01	$0.16
UPS	0.24	$0.171496	$0.04	$0.49
Oasis	1.09	$0.171496	$0.19	$2.24
Luminarias	0.34	$0.171496	$0.06	$0.70
Total				**$6.17**

Costos anuales de consumo telefónico

En este rubro se carga el costo de consumo anual de teléfono por impulsos anuales, así mismo se agrega la cuota fija que ha sido establecida para la industria la cual es de $16.01/mes.

[22] 1 galón = 3.785 litros

Se estima tomando como base las llamadas salientes de apropisa que en promedio se realizaran 10 llamadas salientes por día, con un tiempo promedio de 5 minutos por llamada, lo cual resulta en un promedio de 1,160 minutos en llamadas al mes.

Costos anuales de consumo telefónico				
Concepto	**Minutos por mes**	**Costo por minuto**	**Costo mensual**	**Costo anual**
Consumo telefónico	1,160	$0.04	$46.4	$556.8
Tarifa fija			$9.42	$113.04
Total				**$669.84**

Depreciación de equipo y mobiliario

La depreciación del mobiliario y equipo utilizado en el área administrativa, será calculada por medio del método de la línea recta descrita anteriormente en la depreciación del área productiva:

COSTO DEPRECIACION DE EQUIPO				
Maquinaria/Equipo	**Cant.**	**Precio/**	**Precio**	**Depreciación**
Casilleros	4	$ 195	$ 780	$273.00
Banca 150 x 30 cm	2	$ 75	$ 150	$52.50
Archivero	4	$ 170	$ 680	$238.00
Escritorio	8	$ 225	$ 1800	$630.00
Silla ejecutiva	1	$ 147	$ 147	$51.45
Librera	1	$ 175	$ 175	$61.25
Sillas tipo c	6	$ 25	$ 150	$52.50
Modulo para computadora	1	$ 350	$ 350	$122.50
Mesa móvil para máquina de escribir	1	$ 75	$ 75	$26.25
Silla Secretarial	8	$ 50	$ 400	$140.00
Mesa de comedor	2	$ 80	$ 160	$56.00
Sillas de comedor	12	$ 13	$ 156	$54.60
Mesa	1	$ 75	$ 75	$26.25
Ventilador	1	$ 14	$ 14	$4.90
Computadora de escritorio	1	$ 650	$ 650	$227.50
Impresor	1	$ 90	$ 90	$31.50
UPS	1	$ 35	$ 35	$12.25
Máquina de fax	1	$ 65	$ 65	$22.75
Calculadora	1	$ 6	$ 6	$2.10
Teléfono	1	$ 27	$ 27	$9.45
Oasis	1	$ 160	$ 160	$56.00

Total	**$2,150.75**

Gastos de depreciación de la obra civil

	Cant.	Precio/ unidad	Depreciación ($)
Obra civil	1	$51,700	$2,585
Total			$2,585

ANEXO 38: DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Costos de mano de obra

Este rubro incluye el salario del encargado de mercadeo y ventas y de los 3 vendedores encargados de promocionar y vender los productos. A continuación se detalla cuanto será el gasto de la empresa en este concepto

Nombre del puesto	Número de empleados por puesto	Salario base ($)	Total salario ($)	ISSS[23] ($)	AFP[24] ($)	Vacaciones[25] ($)	Aguinaldo[26] ($)	Total anual ($)
Encargado de mercadeo y ventas	1	300	300	21	20.25	195	128.75	4,418.75
Ejecutivos de ventas	3	300	900	63	60.75	585	386.26	13,256.26
Total								**$17,675**

-Servicios diversos

Costo anual consumo de agua

Servicios sanitarios						
Descripción	**Galones Consumidos diarios**	**Conversión de galones a m^3**	**Consumo mensual de m^3**	**Consumo anual de agua m^3**	**Precio del m^3**	**Costo anual**
Servicios Sanitarios	10	0.0378	0.88	10.56	$0.35	$3.69
Lavamanos	5	0.0189	0.44	5.28	$0.35	$1.84
Total						$5.54

El agua embasada será la q los empleados utilizaran para beber, se estima que cada empleado consumirá entre un litro y un litro y medio por día.

Agua embasada

[23] 7% del salario del mes

[24] AFP = 6.75% del salario del mes

[25] Según código de trabajo capitulo V, art. 177: vacaciones = 15 días de salario + 30% de estos 15 días

[26] Según código de trabajo capítulo VII, art. 198: aguinaldo = 10 días de salario mensual

Número de empleados	Consumo Diario (lts)	Consumo Mensual (lts)	Consumo anual (lts)[27]	Garrafones (de 5 galones) Consumidos anualmente	Costo del garrafón de agua	Costo anual por agua embotellada
4	4	92.8	1,113.6	58	$2.00	**$118**

-Pago por publicidad

Los costos que incluye este apartado son de publicidad.

COSTOS DE PUBLICIDAD		
Tipo de publicidad	**Costo Unitario ($)**	**Costo Total ($)**
Banners (4)	20.00	80.00
Rotulo pintado en camión	65.00	65.00
hojas volantes (20,000)	0.005	100.00
Demostraciones	500.00	500.00
Catálogos (4)	20.00	80.00
Total		**$ 825.00**

- Depreciación

En este rubro se incluirá la depreciación del camión usado por la integradora para la entrega de mercadería, cuando los clientes requieran que les entreguen los productos en el lugar del espectáculo.

Descripción	Unidad de medida	Costo unitario ($)	Depreciación
Camión de 1.5 toneladas (kia máster, doble rodaje)	c/u	$9,000.00	$2,250
Total			**$2,250**

Gastos de combustible

El combustible que se empleara para la entrega de los pedidos en el camión de la empresa, se cargara a los gastos de comercialización, debido a que no todos los pedidos de los clientes serán entregados por la empresa integradora, por lo que se estima un consumo mensual de 80 galones.

El gasto por combustible quedara de la siguiente manera:

Descripción	Galones consumidos al mes	Precio por galón	Costo mensual	Costo anual
Combustible	80	$3.17[28]	$253.60	$3,043.20

[27] 1 galón = 3.785 litros

[28] Precio de referencia según el ministerio de economía, 06 de noviembre de 2009.

ANEXO 39: FUENTES DE FINANCIAMIENTO

BANCO MULTISECTORIAL DE INVERSIONES (BMI) A TRAVÉS DEL BFA

El BMI ofrece fondos de mediano y largo plazo que son otorgados a través de instituciones financieras locales supervisadas por la Superintendencia del Sistema Financiero (SSF).
El BMI se encarga de proveer créditos a instituciones financieras, para que ellas trasladen estos recursos a los usuarios finales, y que ellos los utilicen en sus proyectos vitales de inversión: la ampliación permanente en su capital de trabajo, la capacitación técnica a su personal, la compra de maquinaria y equipo e incluso la construcción de instalaciones e infraestructura física.
El BMI cuenta además con un mecanismo de servicio al cliente que permite una retroalimentación por parte de la población a los productos financieros y no financieros, que el Estado ha puesto a su disposición, al que se ha denominado Red del Desarrollo.

RED DE DESARROLLO
La falta de información sobre los requisitos y condiciones de las opciones de financiamiento y otros servicios no financieros no había permitido que los empresarios y personas aprovecharan las oportunidades para progresar.

Consciente de esta realidad, el Banco Multisectorial de Inversiones ha desarrollado un mecanismo de comunicación y atención a los empresarios, que ha denominado "Red del Desarrollo".

De esta manera, en la "Red del Desarrollo", el empresario puede solicitar, con toda facilidad, información sobre cómo obtener créditos BMI; asesoría y asistencia técnica para su empresa; así como otros programas de capacitación en las áreas que más necesita.

PASOS PARA SOLICITAR UN CRÉDITO
Solicitar un crédito es un trámite que requiere, sobre todo, de una información clara y oportuna. El o la solicitante deberá también recopilar cierta información que siempre será necesaria, independientemente de la institución bancaria con la que decida trabajar.
A continuación, ofrecemos una serie de consejos para aquellas personas que han decidido solicitar un crédito y emprender sus iniciativas. Haga clic para ir a la sección de su interés:

Antes de solicitar un crédito
Antes de acercarse a solicitar un crédito, la persona debe tener claros ciertos puntos. Esta claridad aumentará sus posibilidades de acceder a un crédito, y le ayudará a gestionar mejor sus recursos.

- Debe determinar sus necesidades crediticias reales. Hacerlo implica establecer los costes reales de su iniciativa y/o un estudio de factibilidad técnica y financiera. Para orientarse mejor, se puede consultar la sección “Guías para el inversionista” de este mismo de la página del BMI, donde encontrará dos herramientas para calcular sus necesidades financieras y una guía para formular y evaluar proyectos de inversión.
- Debe calcular la cuota de su crédito, y ver si está en capacidad de pagarla cada mes.
- Es recomendable calcular su porcentaje de endeudamiento actual y el que tendrá una vez obtenido el crédito.

Condiciones del crédito

Si bien el BMI trabaja con casi todas las instituciones financieras y bancarias del país, cada una de ellas establece sus propias condiciones de otorgamientos de créditos. El o la solicitante debe saber que cada banco establece:

- La tasa de interés final que le cobrarán
- Los gastos de escrituración, comisiones bancarias y otros gastos notariales que se deriven del otorgamiento del crédito
- Los requisitos que exige para cada uno de sus créditos, dependiendo del destino de los fondos
- Las garantías a exigir como fuente de segundo pago de la deuda, si el cliente deja de pagar las cuotas pactadas.

Por lo tanto, es aconsejable informarse, no sólo sobre los aspectos recién mencionados, sino sobre las iniciativas que más apoya cada institución financiera. Hay instituciones que apoyan más al sector agrícola, o bancos que colocan más fondos en la compra de vivienda, por ejemplo. Si su iniciativa coincide con la apoyada por la institución financiera, tendrá más posibilidades de recibir una mejor orientación y acceder a un crédito.

Requisitos

Es importante recalcar que cada institución financiera establece sus propios requisitos para otorgar créditos, aunque los fondos provengan del BMI. Por ello, es importante que la o el solicitante se informe con exactitud sobre los mismos.

Ejemplos de estos requisitos, son:

- Plan de negocios para solicitar créditos de inversión
- Plan de estudios para solicitar créditos de estudios
- Carta opción de venta para solicitar crédito de vivienda

Pero hay requisitos que son comunes a todos los créditos, tales como:

- Solicitud de crédito correctamente completada
- Fotocopia legible de DUI y NIT del solicitante y del fiador, si lo hubiere
- Copia de recibos de servicios básicos (agua, electricidad o teléfono)
- Copia del taco del Seguro Social
- Constancia salarial, si es empleado
- Si tiene un negocio propio, copia de las últimas tres declaraciones del IVA
- Fotocopia de carné de contribuyente

Tasa de Interés: hasta 12.25%
Tasa de interés efectiva: hasta 12.89%

BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA (BCIE) A TRAVÉS DEL BFA

El banco se constituye en la mayor institución financiera de América Central y respalda programas sociales, promueve el desarrollo de instituciones económicas, sociales, educativas y de salud de la región, y es promotor de la integración regional brindando apoyo al sector privado, incluida la micro, pequeña y mediana empresa.

COMBATE A LA POBREZA

Generación de oportunidades y riqueza a través de la creación de empleos para las clases menos favorecidas

- Apoyo Integral a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa
- Desarrollo Rural Integrado.

Generación de capacidades a través del apoyo a programas de entrenamiento técnico

- Programas para dotar de las herramientas necesarias para que los jóvenes logren su inserción en la economía formal.

Apoyo al compromiso de los países en el cumplimiento de las Metas de Desarrollo del Milenio.

- Complementar esfuerzos con otros organismos para financiar actividades en educación, salud y vivienda, en el marco del cumplimiento de las Metas de Desarrollo del Milenio.

Ventaja competitiva del BCIE:

- Amplia red de organizaciones no gubernamentales e instituciones financieras no bancarias asociadas al BCIE.
- Compromiso con la región en el combate a la pobreza.
- Amplia experiencia adquirida durante 40 años.
- Posibilidad de canalizar fondos a los gobiernos locales.
- Cobertura regional.
- No condicionalidad política en los préstamos al sector público.

GLOBALIZACIÓN

Contribuir al mejoramiento del clima de negocios de la región para promover la inversión extranjera directa y local.

- Desarrollo de proyectos regionales y nacionales en apoyo al tema de globalización.
- Fortalecimiento de la transferencia de la tecnología de información y comunicaciones.
- Seguridad ciudadana.
- Desarrollo de nuevos productos financieros.
- Convertir al Banco en un Centro de Apoyo para la competitividad regional
- Desarrollo y articulación de la mediana empresa en las cadenas productivas.
- Apoyo al financiamiento de la infraestructura productiva.
- Reconversión industrial.
- Agronegocios.
- Maquila de segunda y tercera generación
- Estandarización y mejores prácticas.

Fomentar alianzas estratégicas con actores clave para incrementar el impacto del Banco en el tema de apoyo a la inserción internacional de la región

- Alianzas con BM, BID, OEA, OMC, CEPAL, AID y Gobiernos.

Desempeñar un papel clave en los procesos de negociación, ratificación, implementación y sostenibilidad de los acuerdos de apertura económica

- Acompañamiento a los países en los procesos de negociación de los TLC.

Ventaja competitiva del BCIE:

- Grado de inversión.
- Conocimiento de la región.
- Ubicación geográfica.
- Relación con la banca comercial local e internacional.
- Amplia red para realizar intermediación financiera.

INTEGRACIÓN

Impulsar el proceso de integración física, económica, comercial y financiera de la región:

- Apoyando el Plan Puebla Panamá.
- Unión Aduanera.
- Financiamiento de proyectos y programas de impacto regional.
- Proyectos de Infraestructura y,
- Proyectos para la reducción de la brecha digital.

Fortalecer el mercado financiero regional:

- Promover y administrar el Fondo de Cohesión Social,
- Apoyar el fortalecimiento de la supervisión bancaria.
- Introducción de mejores prácticas y estándares.
- Captación y canalización de remesas y reservas para el blindaje y de fondos de pensiones.

Propiciar la armonización de marcos regulatorios y la adopción de mejores prácticas en sectores estratégicos:

- Armonización y mejoramiento del marco regulatorio del sistema financiero.

Desarrollar programas regionales de protección ambiental y cambio climático:

- Protección de cuencas.
- Manejo del recurso hídrico.
- Legislación ambiental.

Ventaja Competitiva del BCIE:

- Experiencia acumulada.
- Cobertura y conocimiento de la región.
- Estatus de acreedor preferente.
- Capacidad de formulación de proyectos regionales
- Calificación institucional de carácter regional e internacional.
- Liderazgo y credibilidad.
- Poder de convocatoria regional.
- Disponibilidad de recursos para la integración.
- Sólido posicionamiento en la institucionalidad regional.

Tasa de Interés: hasta 13.5%
Tasa de interés efectiva: hasta 14.21%

SISTEMA COOPERATIVO FINANCIERO FEDECACES

FEDECACES por ser una institución de cooperativas de segundo piso otorga créditos ha Instituciones con personería jurídica, como: Cooperativas de Ahorro y Crédito, Federaciones, Organizaciones no Gubernamentales y organizaciones afines.
Para atender su cartera de préstamos FEDECACES combina el uso de sus recursos financieros con FONDOS PROPIOS, AHORROS Y DEPOSITOS, PRESTAMOS DE FUENTES EXTERNAS, clasificando sus clientes en:

TIPOS DE CLIENTES

a. Asociadas Titulares: Son socios titulares las Cooperativas de ahorro y crédito afiliadas;
b. Asociadas Adscritos: Las asociadas adscritas son todas aquellas cooperativas en general, las entidades u organizaciones no gubernamentales nacionales o internacionales que administren programas de ahorro y crédito, que brinden asistencia financiera a las micro, pequeña y mediana empresas y que estén interesadas en apoyar los fines y objetivos de FEDECACES.

Tipos de Créditos

- Producción, son aquellos que generan su propio reembolso y son invertidos en capital de trabajo e inversión en aspecto relativo a la empresa, para producir bienes de tipo agropecuario, artesanales o industrial.
- Comercio, son aquellos que se invierten en las actividades de compra-venta y/o prestación de servicios profesionales.
- Consumo, son aquellos destinados a financiar gastos familiares, de salud, educación, adquisición de vehículo pago de deuda.
- Desarrollo Institucional, son aquellos destinados a la adquisición de equipo, y tecnología, bienes muebles e inmuebles y remodelación de sus instalaciones, que faciliten sus operaciones y den seguridad a sus bienes y patrimonio institucional.
- Vivienda, son aquellos fondos destinados para proveer soluciones de vivienda o mejorar las ya existentes.
- Liquidez, son aquellos que están dirigidos a satisfacer requerimientos eventuales de recursos que enfrentan las instituciones, para cubrir pagos a proveedores, retiros de ahorro, gastos presupuestados u otros.
- Garantía de Deposito, son préstamos pignorados sobre los depósitos de ahorro que mantenga la institución con FEDECACES.
- Fondos para disponibilidad, préstamos contratados por un año, disponible para cubrir eventuales requerimientos de fondos y se utiliza cuando es necesario.

REQUISITOS

Cuando no tenga experiencia crediticia con FEDECACES

- Formato lleno de solicitud de crédito
- Punto de acta, donde acuerdan solicitar financiamiento, firmado por el secretario del consejo de administración.
- Credenciales de los miembros del consejo de administración o junta directiva.
- Acta de constitución, estatutos del diario oficial.
- Estructura organizativa, con nombres y cargos de los empleados.

- Estados financieros de los últimos 3 años (mes de diciembre de cada año) y del ultimo mes del año en curso (máximo dos meses de retraso), con sus respectivos anexos y cuadros de mora.
- Flujo de caja proyectado y realizado del año actual.
- Detalle de garantía a ofrecer: en caso de hipoteca, certificación extractada de la propiedad y copia de la escritura.
- Detalle de proyecto a financiar
- Detalle de los actuales asociados de la cooperativa
- Referencia de trabajo con otras instituciones.
- Otra información requerida que se considere necesaria por parte de FEDECACES.

Cuando tenga experiencia crediticia con FEDECACES

- Formato lleno de solicitud de crédito.
- Punto de acta donde acuerda solicitar financiamiento firmado por el secretario de la cooperativa.
- Ultimo balance del mes del año en curso con sus respectivos anexos máximo con dos meses de retraso.
- Cuadro de mora del ultimo mes del año en curso.
- Credencial del presidente de la cooperativa
- Nivel de cumplimiento de condiciones anteriores

Tasa de Interés: hasta 14%
Tasa de interés efectiva: hasta 14.29%

ANEXO 40: DETERMINACIÓN DEL RIESGO

RIESGO

Corresponde a una tasa de interés que indica el riesgo que puede estar expuesto el proyecto bajo ciertas condiciones, dicho riesgo implica percibir pérdidas financieras en vez de ganancias. La forma más sencilla y conveniente de calcular este riesgo, es decreciendo de forma gradual el precio del producto y calcular la utilidad (o pérdida) generada en el estado de resultados.

Dentro del mercado nacional, el precio de la carcasa esférica puede variar de un rango de $3.00/unidad hasta $3.30/unidad. En vista de ello se analizaran los precios dentro de dicho rango haciendo uso de un estado de resultados proforma para 10 escenarios distintos:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	**TOTAL PROMEDIO**
Precio Producto		**$3.30**	**$3.27**	**$3.24**	**$3.21**	**$3.18**	**$3.15**	**$3.12**	**$3.09**	**$3.06**	**$3.03**	
UTILIDAD DE OPERACIÓN	**Año 1**	$13,259.31	$11,640.66	$10,022.01	$8,403.36	$6,784.71	$5,166.06	$3,547.41	$1,928.76	$310.11	($1,308.54)	
	Año 2	$13,927.12	$12,300.22	$10,673.32	$9,046.42	$7,419.52	$5,792.62	$4,165.72	$2,538.82	$911.92	($714.98)	
	Año 3	$18,188.96	$16,509.41	$14,829.86	$13,150.31	$11,470.76	$9,791.21	$8,111.66	$6,432.11	$4,752.56	$3,073.01	
	Año 4	$22,691.22	$20,956.05	$19,220.88	$17,485.71	$15,750.54	$14,015.37	$12,280.20	$10,545.03	$8,809.86	$7,074.69	
	Año 5	$27,438.74	$25,644.92	$23,851.10	$22,057.28	$20,263.46	$18,469.64	$16,675.82	$14,882.00	$13,088.18	$11,294.36	
ÉXITO		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	**96%**
RIESGO		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	**4%**

Como se puede observar únicamente en el escenario 10, a un precio de $3.03/unidad se tendrá un 40% de probabilidad de que el proyecto dará como resultados pérdidas (equivalente a los dos primeros años).

Por lo tanto el premio al riesgo será de 4%

Una vez definido el premio al riesgo, se puede determinar la TMAR sabiendo que FEDECASES (ente financiador del proyecto) ofrece una tasa de interés del 12.25%:

TMAR = 12.25% + 4%
TMAR = 16.25%

ANEXO 41: ESCENARIOS PARA EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

ESCENARIO 1: DISMINUIR EL PRECIO DEL PRODUCTO A $3.00

Como una alternativa para posicionarse en el mercado, poder competir con los productos importados, u otra situación similar, se puede tener como alternativa el disminuir el precio del producto a fin de medir el impacto que dicha medida tendrá en el proyecto.
Para una disminución de un precio de hasta $3/unidad se tendrán los siguientes estos financieros proforma:

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

RUBRO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	$161,865.00	$162,690.00	$167,955.00	$173,517.00	$179,382.00
- COSTOS	$47,027.15	$47,266.84	$48,796.50	$50,412.44	$52,116.42
= UTILIDAD BRUTA	$114,837.85	$115,423.16	$119,158.50	$123,104.56	$127,265.58
- GASTOS DE OPERACIÓN	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04
- CUOTA DE CREDITO (C + I)	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00
=UTILIDAD DE OPERACIÓN	($2,927.19)	($2,341.88)	$1,393.46	$5,339.52	$9,500.54
- RESERVA LEGAL (10%)	0	0	$139.35	$533.95	$950.05
=UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	0	0	$1,254.12	$4,805.57	$8,550.49
- IMPUESTO SOBRE LA RENTA	0	0	$313.53	$1,201.39	$2,137.62
= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO	0	0	$940.59	$3,604.17	$6,412.86
+ DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	$5,172.81	$5,758.12	$9,040.59	$11,704.17	$14,512.86

BALANCE GENERAL PROFORMA

ACTIVOS			PASIVOS		
Activo Corriente		**109,371.16**	**Pasivo Corriente**		**1,259.58**
Efectivo y Equivalentes	57,712.66		Cuentas por pagar	1,918.20	
Cuentas por cobrar	51,658.50		Impuesto por pagar Renta	(658.62)	
Inventarios	0.00				
			Pasivo No Corriente		**143,205.43**
			Préstamo a Largo Plazo	143,205.43	
Activo No Corriente		**103,169.55**			
Mobiliario y equipo de oficina	5,255.00		**Patrimonio**		**68,075.70**
Maquinaria y equipo	9,255.00		Capital Social	68,075.70	
Terrenos	31,598.00				
Edificaciones	51,700.00				
Depreciaciones	(8,100.00)				
Activos Diferidos	13,461.55				
Total de Activos		**212,540.71**	**Total Pasivos + Patrimonio**		**212,540.71**

Tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR

		1	2	3	4	5
Precio Producto		**$3.00**	**$2.97**	**$2.94**	**$2.91**	**$2.88**
UTILIDAD DE OPERACIÓN	**Año 1**	($2,927.19)	($4,545.84)	($6,164.49)	($7,783.14)	($9,401.79)
	Año 2	($2,341.88)	($3,968.78)	($5,595.68)	($7,222.58)	($8,849.48)
	Año 3	$1,393.46	($286.09)	($1,965.64)	($3,645.19)	($5,324.74)
	Año 4	$5,339.52	$3,604.35	$1,869.18	$134.01	($1,601.16)
	Año 5	$9,500.54	$7,706.72	$5,912.90	$4,119.08	$2,325.26
ÉXITO		60%	40%	40%	40%	20%
RIESGO		40%	60%	60%	60%	80%

		6	7	8	9	10	**TOTAL PROMEDIO**
Precio Producto		**$2.85**	**$2.82**	**$2.79**	**$2.76**	**$2.73**	
UTILIDAD DE OPERACIÓN	**Año 1**	($11,020.44)	($12,639.09)	($14,257.74)	($15,876.39)	($17,495.04)	
	Año 2	($10,476.38)	($12,103.28)	($13,730.18)	($15,357.08)	($16,983.98)	
	Año 3	($7,004.29)	($8,683.84)	($10,363.39)	($12,042.94)	($13,722.49)	
	Año 4	($3,336.33)	($5,071.50)	($6,806.67)	($8,541.84)	($10,277.01)	
	Año 5	$531.44	($1,262.38)	($3,056.20)	($4,850.02)	($6,643.84)	
ÉXITO		20%	0%	0%	0%	0%	**22%**
RIESGO		80%	100%	100%	100%	100%	**78%**

Riesgo: 78%

ESCENARIO 2: Bajan los costos de la materia prima 10%, sube el gasto de agua potable 50% y sube el gasto de la electricidad 5%

RUBRO	**DESCRIPCION**	**COSTO FIJO**	**COSTO VARIABLE**
COSTOS DE PRODUCCION	Mano de Obra Directa MOD	$ 12,237.4	
	Materia Prima		$ 26,713.22
	Materiales y suministros directos		$ 13,072.41
	Mano de obra indirecta	$ 4,750	
	Materiales y suministros indirectos		$ 6,703.97
	Accesorios	$ 745.44	
	Depreciación	$ 1,114.00	
	Consumo de servicios diversos		$ 2,061.44
TOTAL ANUAL		$18,847	$48,551

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

RUBRO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	$178,051.50	$178,959.00	$184,750.50	$190,868.70	$197,320.20
- COSTOS	$49,541.45	$49,793.95	$51,405.39	$53,107.74	$54,902.82
= UTILIDAD BRUTA	$128,510.05	$129,165.05	$133,345.11	$137,760.96	$142,417.38
- GASTOS DE OPERACIÓN	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04
- CUOTA DE CREDITO (C + I)	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00	$45,465.00
=UTILIDAD DE OPERACIÓN	$10,745.01	$11,400.01	$15,580.07	$19,995.92	$24,652.34
- RESERVA LEGAL (10%)	$1,074.50	$1,140.00	$1,558.01	$1,999.59	$2,465.23
=UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	$9,670.51	$10,260.01	$14,022.06	$17,996.33	$22,187.11
- IMPUESTO SOBRE LA RENTA	$2,417.63	$2,565.00	$3,505.52	$4,499.08	$5,546.78
= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO	$7,252.88	$7,695.01	$10,516.55	$13,497.25	$16,640.33
+ DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	$15,352.88	$15,795.01	$18,616.55	$21,597.25	$24,740.33

BALANCE GENERAL PROFORMA

ACTIVOS			**PASIVOS**		
Activo Corriente		**121,011.34**	**Pasivo Corriente**		**4,440.59**
Efectivo y Equivalentes	64,186.99		Cuentas por pagar	2,022.96	
Cuentas por cobrar	56,824.35		Impuesto por pagar Renta	2,417.63	
Inventarios	0.00				
			Pasivo No Corriente		**143,205.43**
			Préstamo a Largo Plazo	143,205.43	
Activo No Corriente		**103,169.55**			
Mobiliario y equipo de oficina	5,255.00		**Patrimonio**		**76,534.87**
Maquinaria y equipo	9,255.00		Capital Social	76,534.87	
Terrenos	31,598.00				
Edificaciones	51,700.00				
Depreciaciones	(8,100.00)				
Activos Diferidos	13,461.55				
Total de Activos		**224,180.89**	**Total Pasivos + Patrimonio**		**224,180.89**

Tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR

		1	2	3	4	5
Precio Producto		**$3.30**	**$3.27**	**$3.24**	**$3.21**	**$3.18**
UTILIDAD DE OPERACIÓN	**Año 1**	$10,745.01	$9,126.36	$7,507.71	$5,889.06	$4,270.41
	Año 2	$11,400.01	$9,773.11	$8,146.21	$6,519.31	$4,892.41

	Año 3	$15,580.07	$13,900.52	$12,220.97	$10,541.42	$8,861.87
	Año 4	$19,995.92	$18,260.75	$16,525.58	$14,790.41	$13,055.24
	Año 5	$24,652.34	$22,858.52	$21,064.70	$19,270.88	$17,477.06
ÉXITO		100%	100%	100%	100%	100%
RIESGO		0%	0%	0%	0%	0%

		6	7	8	9	10	**TOTAL PROMEDIO**
Precio Producto		**$3.15**	**$3.12**	**$3.09**	**$3.06**	**$3.03**	
UTILIDAD DE OPERACIÓN	**Año 1**	$2,651.76	$1,033.11	($585.54)	($2,204.19)	($3,822.84)	
	Año 2	$3,265.51	$1,638.61	$11.71	($1,615.19)	($3,242.09)	
	Año 3	$7,182.32	$5,502.77	$3,823.22	$2,143.67	$464.12	
	Año 4	$11,320.07	$9,584.90	$7,849.73	$6,114.56	$4,379.39	
	Año 5	$15,683.24	$13,889.42	$12,095.60	$10,301.78	$8,507.96	
ÉXITO		100%	100%	80%	60%	60%	**90%**
RIESGO		0%	0%	20%	40%	40%	**10%**

Riesgo: 10%

ESCENARIO 3: AUMENTAR EL CAPITAL DE TRABAJO UN 10%

Bajo la suposición de que sea necesario tener suficiente efectivo al inicio del proyecto para suplir posibles necesidades de materia prima y gastos operativos, se considerará un escenario aumentando el capital de trabajo un 10%. Esta medida conlleva a aumentar el monto de la inversión, y por lo tanto los costos concernientes al financiamiento. Igualmente el flujo de efectivo, estado de resultados y balance se verán modificados

Inversión Inicial

Con un aumento de un 10 % del capital de trabajo, la inversión inicial aumentaría de la siguiente forma:

Cuadro 32: Inversión para un aumento del 10% del Capital de Trabajo

RUBRO	INVERSION TOTAL
INVERSION FIJA TANGIBLE	
Terreno	$ 31,598
Obra Civil	$51,700
Maquinaria y equipo	$9,255
Mobiliario y Equipo de oficina	$ 5,255
Subtotal	**$97,808**
INVERSION FIJA INTANGIBLE	
Investigación y Estudios Previos	$ 18,758
Costos de legalización y registros	$ 250
Puesta en marcha e implantación	$7,912.96
Subtotal	**$8,163**

Total inversión fija	**$105,971**
Imprevistos (5% de la inversión fija)	$ 5,298.55
TOTAL INVERSIÓN FIJA	**$ 111,270**
SUB TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	**$ 100,345.5**
Aumento 10% capital de trabajo	$ 10,034.5
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	**$ 110,380**
INVERSION TOTAL	**$ 221,650**

Financiamiento

Sabiendo que FEDECASES puede aportar hasta un máximo de 80% de la inversión inicial, el monto a financiar por dicha institución será de:

- Monto a Financiar = Inversión del proyecto x 80%
- Monto a Financiar = $ 221,650x 80%
- ***Monto a Financiar = $177,320***

Utilizando la ecuación del cálculo de las cuotas se tiene que la cuota será de:

Cuota = $177,320*[1.02%(1+1.02%)^60]/[(1+1.02%)^60 - 1]

Cuota = $3,966.82

RUBRO	DESCRIPCION	TOTAL
COSTOS DE PRODUCCION	Mano de Obra Directa MOD	$ 12,237.4
	Materia Prima	$ 24,284.75
	Materiales y suministros directos	$ 13,072.41
	Mano de obra indirecta	$ 4,750
	Materiales y suministros indirectos	$ 6,703.97
	Accesorios	$ 745.44
	Depreciación	$ 1,114.00
	Consumo de servicios diversos	$ 1,975.61
COSTOS DE ADMINISTRACION	Mano de Obra Directa MOD	$24,803
	Suministros de administración	$ 121
	Servicios diversos	$ 866.87
	Depreciación	$ 4,736
COSTOS DE COMERCIALIZACION	Mano de Obra MOD	$ 17,675
	Servicios diversos	$ 123.54
	Publicidad	$ 825.00
	Depreciación	$ 2,250
	Combustible	$ 3,043.20
COSTOS FINANCIEROS	Interés del primer año	$20,218.04
TOTAL ANUAL		**$139,545.23**

El estado de resultados será de la siguiente forma:

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

RUBRO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	$178,051.50	$178,959.00	$184,750.50	$190,868.70	$197,320.20
- COSTOS	$47,027.15	$47,266.84	$48,796.50	$50,412.44	$52,116.42
= UTILIDAD BRUTA	$131,024.35	$131,692.16	$135,954.00	$140,456.26	$145,203.78
- GASTOS DE OPERACIÓN	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04	$72,300.04
- CUOTA DE CREDITO (C + I)	$47,602.00	$47,602.00	$47,602.00	$47,602.00	$47,602.00
=UTILIDAD DE OPERACIÓN	$11,122.31	$11,790.12	$16,051.96	$20,554.22	$25,301.74
- RESERVA LEGAL (10%)	$1,112.23	$1,179.01	$1,605.20	$2,055.42	$2,530.17
=UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	$10,010.08	$10,611.11	$14,446.77	$18,498.80	$22,771.57
- IMPUESTO SOBRE LA RENTA	$2,502.52	$2,652.78	$3,611.69	$4,624.70	$5,692.89
= UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTO	$7,507.56	$7,958.33	$10,835.08	$13,874.10	$17,078.67
+ DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00	$8,100.00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	$15,607.56	$16,058.33	$18,935.08	$21,974.10	$25,178.67

BALANCE GENERAL PROFORMA

ACTIVOS			**PASIVOS**		
Activo Corriente		**123,420.82**	**Pasivo Corriente**		**4,420.72**
Efectivo y Equivalentes	66,596.47		Cuentas por pagar	1,918.20	
Cuentas por cobrar	56,824.35		Impuesto por pagar Renta	2,502.52	
Inventarios	0.00				
			Pasivo No Corriente		**143,205.43**
			Préstamo a Largo Plazo	143,205.43	
Activo No Corriente		**103,169.55**			
Mobiliario y equipo de oficina	5,255.00		**Patrimonio**		**78,964.22**
Maquinaria y equipo	9,255.00		Capital Social	78,964.22	
Terrenos	31,598.00				
Edificaciones	51,700.00				
Depreciaciones	(8,100.00)				
Activos Diferidos	13,461.55				
Total de Activos		**226,590.37**	**Total Pasivos + Patrimonio**		**226,590.37**

Tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR

		1	2	3	4	5
Precio Producto		**$3.30**	**$3.27**	**$3.24**	**$3.21**	**$3.18**
UTILIDAD DE OPERACIÓN	**Año 1**	$11,122.31	$9,503.66	$7,885.01	$6,266.36	$4,647.71
	Año 2	$11,790.12	$10,163.22	$8,536.32	$6,909.42	$5,282.52

	Año 3	$16,051.96	$14,372.41	$12,692.86	$11,013.31	$9,333.76
	Año 4	$20,554.22	$18,819.05	$17,083.88	$15,348.71	$13,613.54
	Año 5	$25,301.74	$23,507.92	$21,714.10	$19,920.28	$18,126.46
ÉXITO		100%	100%	100%	100%	100%
RIESGO		0%	0%	0%	0%	0%

		6	7	8	9	10	**TOTAL PROMEDIO**
Precio Producto		**$3.15**	**$3.12**	**$3.09**	**$3.06**	**$3.03**	
UTILIDAD DE OPERACIÓN	**Año 1**	$3,029.06	$1,410.41	($208.24)	($1,826.89)	($3,445.54)	
	Año 2	$3,655.62	$2,028.72	$401.82	($1,225.08)	($2,851.98)	
	Año 3	$7,654.21	$5,974.66	$4,295.11	$2,615.56	$936.01	
	Año 4	$11,878.37	$10,143.20	$8,408.03	$6,672.86	$4,937.69	
	Año 5	$16,332.64	$14,538.82	$12,745.00	$10,951.18	$9,157.36	
ÉXITO		100%	100%	80%	60%	60%	**90%**
RIESGO		0%	0%	20%	40%	40%	**10%**

Riesgo = 10%