

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



**DISEÑO DE UNA PLANTA BIOTECNOLOGICA
PROCESADORA DE CONTROLADORES DE PLAGAS
AGRICOLAS EN TECOLUCA, SAN VICENTE**

PRESENTADO POR:

SANDRA GUADALUPE SALMERON SORTO

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2011

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR :

ING. OSCAR RENÉ ERNESTO MONGE

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Título :

**DISEÑO DE UNA PLANTA BIOTECNOLOGICA
PROCESADORA DE CONTROLADORES DE PLAGAS
AGRICOLAS EN TECOLUCA, SAN VICENTE**

Presentado por :

SANDRA GUADALUPE SALMERON SORTO

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores :

ING. EDUARDO MIGUEL CAMPOSVALLE

ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ

San Salvador, octubre de 2011

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores :

ING. EDUARDO MIGUEL CAMPOSVALLE

ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ

AGRADEZCO A:

Dios todo poderoso por darme la vida, la tenacidad y sabiduría necesaria para culminar exitosamente mi carrera y sobre todo por guiarme con su luz en mi vida permitiéndome servirle y cumplir una de muchas metas.

Mis Padres “Pura Concepcion Sorto de Salmeron y Cristino Salmeron Ventura”, que con sus consejos, comprensión, apoyo y ejemplo me enseñaron que en los momentos más difíciles de la vida han estado siempre a mi lado, su paciencia y amor fueron la fortaleza me han permitido crecer y ser una mujer correcta y profesional.

Mis Hermanas “Cristina y Celia” que me apoyaron a lo largo de mi carrera y brindaron un ejemplo a seguir en ella.

Mis Asesores Ing. Camposvalle e Ing. Reyes que brindaron su conocimiento, apoyo, comprensión y experiencia con mucho empeño durante el desarrollo del trabajo de graduación.

Mis Amigos que siempre estuvieron a mi lado apoyándome y brindando su ayuda en los momentos más difíciles, en especial a Delmy Callejas, Yasmin Robles y Ada Ayala que fueron mis fieles compañeras a lo largo del trabajo de graduación.

Mi comunidad y vecinos que con sus oraciones me brindaron su apoyo en especial en los momentos más difíciles de mi carrera, en especial a Marina Garcia, Migdania Vazques, Maritza Leiva y Blanca Aquino.

BIOTECH por abrir sus puertas y permitirme aprender con ellos, especialmente Carolina Bolaños e Ing. Baños que en medio de sus labores con gran entusiasmo siempre buscaban tiempo para brindarme la información necesaria para el desarrollo del trabajo.

Instituciones gubernamentales y no gubernamentales que apoyaron cada una de las diferentes etapas del trabajo de graduación, en especial a Cordes San Vicente y central, el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) en especial al programa de hortalizas y las sucursales de las diferentes regiones que fueron un pilar fundamental para realizar el estudio de mercado, la facultad de ciencias Agronomicas de la Universidad de El Salvador y el Ministerio de Agricultura y Ganaderia.

Contenido	Pág.
INTRODUCCION	i
OBJETIVOS	ii
Objetivo General	ii
Objetivos Específicos.....	ii
ALCANCES Y LIMITACIONES.....	iii
ALCANCES.....	iii
LIMITACIONES	iii
IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION	iv
IMPORTANCIA	iv
Económica	iv
Ambiental.....	iv
Social	iv
Investigación	v
JUSTIFICACIÓN	vi
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	vii
1.1 LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR	1
1.2 BIOTECNOLOGIA.....	2
1.2.1 USO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA AGRICULTURA.....	3
1.3 CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS.....	5
2.1 LAS PLAGAS EN LA AGRICULTURA.....	7
2.1.1 PRINCIPALES PLAGAS EN LA AGRICULTURA DE EL SALVADOR.....	7
2.2 IMPACTOS GENERADOS POR EL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS	8
2.2.1 IMPACTO AMBIENTAL	9
2.2.2 IMPACTO SOCIAL.....	11
2.2.3 IMPACTO ECONÓMICO	12
2.3 HONGOS ENTOMOPATOGENOS.....	15
2.3.1 PRODUCTOS ELABORADOS	17
BIO-TRIC	17
BIO-META	18
BIO-BEAU.....	19
2.4 MERCADO CONSUMIDOR	21

2.4.1 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	21
2.4.1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	21
2.4.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS CONSUMIDORES.....	22
2.4.2.1 MÉTODO DE ENCUESTA CONSUMIDORES FINALES	22
2.4.2.2 DISEÑO DEL PROCESO DE MUESTREO CONSUMIDORES FINALES	24
2.4.2.3 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA	28
3.2.1.2 .2 ENCUESTA PILOTO.....	29
2.4.2.4 PLAN DE MUESTREO	32
2.4.3 ANALISIS DE LA INVESTIGACION DE CAMPO MERCADO CONSUMIDOR	34
2.3.4.1.1 DETERMINACION DE LA CANTIDAD DEMANDADA A NIVEL NACIONAL.....	36
2.3.4.2.2 CALCULO DE LA CANTIDAD DEMANDADA POR PRODUCTO	37
2.5 MERCADO COMPETIDOR	45
2.5.1 METODOLOGIA PARA LA INVESTIGACIÓN DE LOS COMPETIDORES.....	45
2.5.1.1 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
2.5.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE PRODUCTOS COMPETIDORES.....	49
2.5.3 COMPETIDORES DIRECTOS.....	51
2.5.4 COMPETIDORES INDIRECTOS ORGÁNICOS	52
2.5.5 COMPETIDORES INDIRECTOS TRADICIONALES	55
2.5.6 COMPETIDORES SUSTITUTOS.....	56
2.5.7 COMPETIDORES POTENCIALES.....	57
2.5.8 CANALES DE DISTRIBUCIÓN	59
2.6 MERCADO ABASTECEDOR	62
2.6.1 ANALISIS DE PROVEEDORES	62
2.6.2 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	65
2.6.3 LOCALIZACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	69
2.6.4 ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA.....	71
2.6.5 PROYECCIONES Y RESULTADOS.....	72
2.7 ANALISIS DEL SECTOR TECNICO AGRICOLA.....	74
2.7.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR TÉCNICO	74
2.7.2 SONDEO DE OPINIÓN	75
2.7.3 DISEÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA	76
2.7.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	78

2.7.4.1 SELECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS	79
2.7.4.2 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	79
2.8 CONTEXTO INSTITUCIONAL.....	81
2.8.1 CONTEXTO INSTITUCIONAL INTERNO	81
2.8.2 MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO	82
2.8.3 PROCESO DE FABRICACIÓN	86
2.8.4 PROCESO DE INVESTIGACIÓN	87
2.8.5 FUNCIONES Y DEPARTAMENTOS ACTUALES.....	91
2.8.5.1 PLANIFICACION DE LA PRODUCCION ACTUAL	92
2.8.5.2 CAPACIDAD INSTALADA Y NIVEL DE APROVECHAMIENTO ACTUAL	93
2.8.5.3 ANALISIS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA ACTUAL.....	93
2.8.5.4 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD ACTUAL	98
2.8.5.5 SISTEMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL ACTUAL.....	98
2.8.5.6 INVESTIGACION Y DESARROLLO	101
2.8.5.7 SITUACIÓN ACTUAL EN MERCADEO Y COMUNICACIONES	102
2.9 CONTEXTO INSTITUCIONAL EXTERNO.....	103
2.9.1 RELACIONES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS.....	103
2.9.2 RELACIONES COMERCIALES	104
2.9.3 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN UTILIZADAS	105
2.9.4 ENTIDADES DE COOPERACIÓN FINANCIERA	106
2.10 SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	107
2.10.1 CRECIENTE CONSUMO DE PLAGUICIDAS SINTETICOS.....	107
2.10.2 ALTO COSTO DE LOS INSUMOS ACTUALES	108
2.10.3 BAJA RENTABILIDAD DE LOS AGRICULTORES.....	111
2.10.4 CONTAMINACION AMBIENTAL	111
2.10.5 SUB-UTILIZACION DE CEPAS NATIVAS U HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EFECTIVOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS.....	112
2.10.6 DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA PARA EL PROCESAMIENTO DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE PLAGAS.....	112
2.10.7 EXISTENCIA DE UNA DEMANDA INSATISFECHA DE PLAGUICIDAS AMIGABLES CON EL AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA	113
2.11 CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO	114

2.11.1 FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA	114
2.11.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION	117
3.1 MARCO LEGAL	127
3.1.1 FORMA JURIDICA.....	127
3.1.2 FUNCIONAMIENTO DE LA SOCIEDAD COMO ENTIDAD EMPRESARIAL.....	128
3.1.2.1 ADMINISTRACION DE LA EMPRESA.....	128
3.1.2.2 EJECUCION DEL PROCESO ADMINISTRATIVO.....	128
3.2 SISTEMAS ADMINISTRATIVOS	130
3.2.1 ESQUEMA DE LA ORGANIZACIÓN	130
3.2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS COMPONENTES DE LA ORGANIZACIÓN	131
3.2.1.2 MANUAL DE INDUCCIÓN	137
3.2.1.3 MANUAL DE ORGANIZACIÓN	137
3.2.1.4 MANUAL DE PUESTOS	154
3.2.2 SISTEMA DE RECURSOS HUMANOS	166
3.2.2.1 RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PERSONAL.....	166
3.2.2.1.1 CODIGO DE CONFIDENCIALIDAD.....	168
3.2.2.1.2 CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO	170
3.2.2.3 PAGO DE SALARIOS	170
3.2.2.4 SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL.....	172
3.2.3 SISTEMA CONTABLE	174
3.2.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA CONTABLE	174
3.2.3.2 SISTEMA DE INVENTARIO	175
3.2.3.3 REGISTROS CONTABLES.....	177
3.2.3.3.1 CATALOGO DE CUENTAS	177
3.2.4 FINANCIAMIENTO ACTUAL DE LA PLANTA.....	178
3.3 OPERACIONES.....	179
3.3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS PRODUCTOS	179
3.3.2 PROCESOS PRODUCTIVOS.....	181
3.3.2.1 DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS.....	183
3.3.2.2 PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION	193
3.3.3 TAMAÑO DEL PROYECTO	194
3.3.3.1 FACTORES DETERMINANTES.....	194

3.3.3.2 PONDERACION DE FACTORES	202
3.3.4 PLANIFICACION DE LA PRODUCCION	205
3.3.4.1.2 PRONOSTICOS DE VENTA	206
3.3.4.1.3 POLÍTICA DE TRABAJO Y DETERMINACIÓN DE DÍAS HÁBILES POR AÑO	206
3.3.4.1.4 POLÍTICA DE INVENTARIO	208
3.3.4.1.5 INVENTARIO, PRODUCCIÓN Y VENTAS	208
3.3.4.1.6 UNIDADES BUENAS PLANIFICADAS A PRODUCIR.....	210
3.3.4.1.7 RITMO DE PRODUCCION Y TIEMPO ESTANDAR DE OPERACIÓN	211
3.3.4.1.7.1 DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA ESPERADA DE LA PLANTA.....	211
3.3.4.1.7.2 DETERMINACIÓN DEL RITMO DE PRODUCCIÓN	212
3.3.4.1.7.3 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTANDAR DE OPERACIÓN.....	213
3.3.5 REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION	214
3.3.5.1 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y SUMINISTROS.	214
ESPECIFICACION DE LA MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	214
3.3.5.2 BALANCE DE MATERIALES.....	216
3.3.5.3 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA.....	221
3.3.5.3.1. Requerimiento De Cepas.....	221
3.3.5.3.2 Requerimiento De Miga De Arroz	221
3.3.5.4 REQUERIMIENTO DE INSUMOS DIRECTOS.....	221
3.3.5.4.1 Requerimiento De Papa Dextrosa Agar.....	221
3.3.5.4.2 Requerimiento Agua Destilada (Lt)	222
3.3.5.5 REQUERIMIENTO DE INSUMOS INDIRECTOS	222
3.3.5.5.1 Requerimiento De Algodón.....	222
3.3.5.6 REQUERIMIENTO DE INSUMOS DE LIMPIEZA	222
3.3.5.6.1 OTROS SUMINISTROS DE LIMPIEZA	224
3.3.5.7 REQUERIMIENTOS DE SUMINISTROS.....	225
3.3.5.7.1 SUMINISTROS PARA LA PLANTA.....	225
3.3.5.7.2 SUMINISTROS PARA EL PERSONAL.....	225
3.3.5.8 REQUERIMIENTO DE PERSONAL	226
3.3.5.10 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.....	236
3.3.5.10.1 EVALUACIÓN DE LA MAQUINARIA	236
3.3.5.10.2 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA PARA EMPACADO	247

3.3.5.10.3 REQUERIMIENTO DE EQUIPO PARA LA PLANTA	247
3.3.5.11 USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.....	250
3.3.6 CAPACIDAD INSTALADA	253
3.3.6.1 CAPACIDAD INSTALADA PROPUESTA.....	254
3.3.7 DISTRIBUCION EN PLANTA	259
3.3.7.1 PLANEAMIENTO SISTÉMICO DE LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA.....	259
3.3.7.1.1 FASE I: LOCALIACIÓN	260
3.3.7.1.2 FASE II : DISTRIBUCIÓN GENERAL DE CONJUNTO (DGC).....	260
3.3.7.1.2.1 CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS	267
3.3.7.1.2.2 HOJA DE ANALISIS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS	268
3.3.7.1.2.3 HOJA DE TRABAJO DE BLOQUES ADIMENSIONALES.....	269
DIAGRAMA DE BLOQUES ADIMENSIONALES	271
3.3.7.1.3 FASE III: PLAN DETALLADO DE DISTRIBUCIÓN (PDD)	276
3.3.7.2 ILUMINACION DE LA PLANTA.....	279
3.3.7.3 VENTILACION Y CLIMATIZACION DE LA PLANTA	283
3.3.7.4 OBRA CIVIL.....	286
3.3.8 MANEJO DE MATERIALES	289
3.3.8.1 MANEJO DE MATERIALES AL INTERIOR DE LA PLANTA.....	289
3.3.8.2 MANEJO AL EXTERIOR DE LA PLANTA	293
3.9 CONTROL DE LA PRODUCCION.....	294
3.4 SISTEMAS AUXILIARES.....	297
3.4.1 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD	297
3.4.1.1 PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD	306
3.4.1.1.1 PRUEBAS DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO.....	306
3.4.1.1.2 PRUEBAS DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO	309
3.4.1.2 POLÍTICAS DE CALIDAD.....	310
3.4.1.3 REQUERIMIENTOS	311
3.4.2 SISTEMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD DE LA PLANTA	314
3.4.2.1 RIESGOS.....	320
3.4.2.2 SEÑALIZACIÓN	324
3.4.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL	325
3.4.3.1 INDICADORES DE GESTION.....	326

3.4.3.2 INDICADORES DE CALIDAD	326
3.4.3.3. INDICADORES DE SERVICIO AL CLIENTE	327
3.4.3.4 ANALISIS DE LOS INDICADORES	332
3.5 COMERCIALIZACION	333
3.5.1 PLAN DE MERCADEO	333
3.5.1.1. PRODUCTO	333
3.5.1.2 PRECIO	339
3.5.1.3. PLAZA.....	340
3.5.1.4. PUBLICIDAD	344
3.5.1.4.1 MONITOREO DEL SERVICIO Y ATENCION AL CLIENTE	348
3.5.1.4.2 LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE SERVICIO Y ATENCIÓN AL CLIENTE.....	349
3.5.1.4.3 LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DEL ROL DE EXTENSIONISTA	354
3.6 INVESTIGACION Y DESARROLLO	356
3.6.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO INICIAL DE INVESTIGACION	358
3.6.2 REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA, EQUIPO Y UTENSILIOS.....	362
3.6.3 DISEÑO DE CEPARIO E INSECTARIO.....	366
3.6.3.1 CEPARIO	366
3.6.3.2 INSECTARIO	369
3.6.4 POLITICAS DE INVESTIGACION	371
3.6.5 COSTO POR CEPA	372
4.1 ANALISIS DE LA SITUACION ECONOMICA FINANCIERA ACTUAL DE LA PLANTA	375
4.2 Evaluación Financiera de la situación actual.....	379
4.3 ANALISIS DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO	380
4.3.1 ADMINISTRACIÓN DEL EFECTIVO	384
4.4 INVERSION PROPUESTA	387
4.4.1 INVERSION FIJA	387
4.4.1.1 INVERSIONES FIJAS TANGIBLES.....	388
4.4.1.2 INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES	395
4.4.2 CAPITAL DE TRABAJO	398
4.4.2.1 INVENTARIO	399
4.4.2.2 EFECTIVO	400

4.4.2.3 CREDITO	402
4.4.2.4 INVESTIGACION Y DESARROLLO.....	403
4.5 DETERMINACION DE COSTOS	404
4.5.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN	405
4.5.1.1 COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)	405
4.5.1.2 COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	406
4.5.1.4 COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS	409
4.5.1.5 COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA (MOI)	412
4.5.1.6 COSTO DE SUMINISTROS A LA PLANTA.....	412
4.5.1.7 COSTO DE MANTENIMIENTO	415
4.5.1.8 COSTO DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES.....	415
4.5.2 COSTOS ADMINISTRATIVOS	417
4.5.2.1 COSTOS DE SALARIOS ADMINISTRATIVOS	417
4.5.2.2 COSTOS DE SUMINISTROS.....	418
4.5.2.3 COSTOS DE PAPELERÍA E INSUMOS DE OFICINA.....	419
4.5.2.4 COSTO POR MANTENIMIENTO.....	419
4.5.2.5 SERVICIOS PROFESIONALES Y HONORARIOS	420
4.5.2.6 DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	420
4.5.3 COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN.....	421
4.5.3.1 COSTOS DE SALARIOS PARA COMERCIALIZACIÓN	421
4.5.3.2 COSTOS POR PUBLICIDAD Y SERVICIO AL CLIENTE.....	421
4.5.3.3. COSTO DE SUMINISTROS.....	422
4.5.3.4 COSTOS POR MANTENIMIENTO	422
4.5.3.5 DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO.....	422
4.5.4 COSTOS FINANCIEROS.....	423
4.5.5 COSTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO.....	424
4.5.5.1 COSTOS DE SALARIOS PARA INVESTIGACION Y DESARROLLO	424
4.5.5.2 COSTO DE MATERIA PRIMA	425
4.5.5.3 DEPRECIACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	425
4.5.6 DETERMINACION DEL COSTO UNITARIO	425
4.5.6.1 COSTO UNITARIO DE LOS PRODUCTOS.....	426
4.5.6.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES. ECUACIÓN GENERAL.....	427

4.6 DETERMINACION DEL PRECIO DE VENTA.....	430
4.6 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.....	431
4.6.1 ESTIMACION DE LOS COSTOS FUTUROS / EGRESOS TOTALES.....	431
4.6.2 ESTIMACION DE INGRESOS FUTUROS.....	436
4.7 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.....	438
4.7.1 CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	438
4.7.2 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA.....	439
4.7.3 ESTADO DE FLUJO NETO DE EFETIVO PROFORMA.....	443
4.7.4 BALANCE GENERAL PROFORMA.....	446
4.8 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	449
4.9 EVALUACIONES ECONOMICAS.....	453
4.9.1 DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO.....	453
4.9.2 VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	455
4.9.3 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	456
4.9.4 RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C).....	457
4.9.5 TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (TRI).....	458
4.9.6 ANALISIS VERTICAL Y HORIZONTAL.....	458
4.10 EVALUACIÓN FINANCIERA.....	463
4.11 ANALISIS COMPARATIVO DE SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA.....	466
4.12 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	468
4.13 EVALUACION TECNICA.....	478
4.14 EVALUACION AMBIENTAL.....	483
4.14.1 GENERALIDADES DE LA EVALUACION AMBIENTAL.....	483
4.14.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL AL CASO DE LA PLANTA.....	484
4.15 EVALUACION DE GÉNERO.....	488
4.13.1 POLÍTICAS DE EQUIDAD.....	489
4.13.2 CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN SENSIBLE A GENERO.	489
4.16 EVALUACION SOCIAL.....	491
4.17 ADMINISTRACION DEL PROYECTO.....	494
CONCLUSIONES.....	527

RECOMENDACIONES	530
BIBLIOGRAFIA.....	531
GLOSARIO TECNICO.....	533
ANEXOS	538
ANEXO 1: TABULACION DEL MERCADO CONSUMIDOR.....	538

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales plagas en la agricultura del país	8
Tabla 2: Principales estadísticas sociales relacionadas al uso excesivo e inadecuado de plaguicidas	12
Tabla 3: Precios actuales de Bio Tric	18
Tabla 4: Ventajas y Desventajas de los métodos de encuesta.....	23
Tabla 5: Factores y asignación de peso	23
Tabla 6.: Interpretación de calificación.....	24
Tabla 7: Evaluación de factores.....	24
Tabla 8: Cultivos para los que se usan los productos de Biotech	25
Tabla 9: Cantidad de productores orgánicos según tipo de cultivo.....	26
Tabla 10: Clasificación por tamaño	26
Tabla 11: Productores por departamento y tipo de cultivo.....	27
Tabla 12: Clasificación de productores del universo.....	28
Tabla 13: Resultados de Prueba Piloto.....	30
Tabla 14: Plan de muestreo.....	32
Tabla 15: Clasificación de productores por tamaño	33
Tabla 16: Resumen del plan de muestreo.....	34
Tabla 17 cantidad demandada Biotric	38
Tabla 18 cantidad demandada Biobeau.....	39
Tabla 19 cantidad demandada Biometa	40
Tabla 20 Demanda anual por producto	40
Tabla 21 periodo de siembra de los cultivos que utilizan los controladores biológicos.....	41
Tabla 22 pronóstico mensual Biotric.....	43
Tabla 23 pronóstico mensual Biobeau.....	44
Tabla 24 pronóstico mensual Biometa.....	44
Tabla 25: Instituciones a Entrevistar para el mercado competidor	46
Tabla 26: Caldos y extractos botánicos comercializados en El Salvador.....	54
Tabla 27: Empresas que ofrecen insumos agrícolas orgánicos.....	54
Tabla 28: competidores indirectos para Biotric 15 Wp.....	55
Tabla 29: competidores indirectos para Bio Meta.....	56
Tabla 30: competidores indirectos para Bio Beau	56

Tabla 31: Hongos entomopatógenos producidos en el laboratorio de Biotecnología.....	63
Tabla 32: especificaciones de las materias primas indirectas.....	64
Tabla 33: Especificaciones de los insumos.....	65
Tabla 34: Especificaciones de materiales de empaque.....	65
Tabla 35: Disponibilidad de arroz en el periodo 1994 – 2002	69
Tabla 36: listado de empresas proveedoras de materia prima e insumos	70
Tabla 37: precios de insumos por proveedor.....	71
Tabla 38: Disponibilidad de arroz en El Salvador	72
Tabla 39: Proyección de la Disponibilidad de arroz en El Salvador	74
Tabla 40: Instituciones que cuentan con técnicos agrícolas.....	76
Tabla 41: Escuelas y Universidades de El Salvador con enseñanza en ciencias agrónómicas	77
Tabla 42: Universo de Instituciones a utilizar para el sector técnico agrícola	77
Tabla 43: Maquinaria actual de BIOTECH	83
Tabla 44: Equipos actuales de BIOTECH.....	85
Tabla 45: Implementos actuales de BIOTECH	85
Tabla 46: Funciones empresariales de Biotech.....	91
Tabla 47: Canales de distribución que utilizaba BIOTECH.....	105
Tabla 48: costos anuales relacionados con intoxicaciones por plaguicidas.....	110
Tabla 49: principales estadísticas ambientales sobre uso excesivo e inadecuado de plaguicidas	111
Tabla 50: Demanda a abastecer con el proyecto.....	113
Tabla 51: Salarios de empujados a capacitar	171
Tabla 52 Requisitos de mobiliario y equipo de las oficinas.....	172
Tabla 53 Tipos de costeo.....	175
Tabla 54 tipos de inventario.....	176
Tabla 55 Tipos de registro	177
Tabla 56 Especificación técnica fungicida - Biotric.....	180
Tabla 57 Especificación técnica insecticidas – Biometa y Biobeau	180
Tabla 58 Pronostico de Ventas, Plaguicidas Orgánicos de Control Biológico	195
Tabla 59 Disponibilidad de miga de arroz en El Salvador	197
Tabla 60 Proveedores.....	198
Tabla 61 Montos. Plazos y tasas de interés de crédito para las PYMES.....	201
Tabla 62 Tamaño de producción.....	205
Tabla 63 Demanda anual por producto	206
Tabla 64 Días laborales.....	208
Tabla 65 Ritmo de producción	213
Tabla 66 tiempo estándar	214
Tabla 67 Requerimiento de cepas.....	221
Tabla 68 Requerimientos de producción	222
Tabla 69 Unidades buenas a producir.....	224
Tabla 70 calculo de mano de obra para area de cepas agresivas	232
Tabla 71 Calculo de mano de obra para áreas de cepas pasivas	235
Tabla 72 Requerimiento de maquinaria.....	236

Tabla 73 procesos por producto	262
Tabla 74 Áreas necesarias en la planta	265
Tabla 75 Grado de relación entre las áreas de la planta.....	269
Tabla 76 hoja de trabajo de bloques adimensionales.....	270
Tabla 77 Calculo de área de producción	273
Tabla 78 Calculo de área administrativa	275
Tabla 79 Calculo de área de Investigación y Desarrollo.....	276
Tabla 80 Volumen de aire requerido por zona	285
Tabla 81 Especificaciones de materia prima.....	300
Tabla 82 Identificación de peligros en el proceso de fabricación de controladores biológicos	305
Tabla 83 Requerimientos para el área de control de calidad	313
Tabla 84 Orden de penetración por departamento.....	344
Tabla 85 Puntuación de escala – indicadores de servicio al cliente.....	349
Tabla 86 Resultados de indicadores de servicio al cliente	349
Tabla 87 Formato para presentación de mejoras	349
Tabla 88 Cuestionario de calidad de servicio – clientes internos	352
Tabla 89 Cuestionario de calidad de servicio – clientes externos.....	353
Tabla 90 requerimientos de maquinaria, equipo y utensilios.....	365
Tabla 91: Empleos Generados en Situación Normal y Perspectiva Optimista	492
Tabla 92 – Comparacion entre precios propuestos y actuales para 1 Kg de Producto	493

INDICE DE GRAFICOS

grafico 1: Precios de insecticidas liquidos	14
grafico 2: Precios de insecticidas solidos	14
Grafico 3: Disponibilidad de arroz en El Salvador	73
Grafico 4: Tendencia de la Disponibilidad de arroz.....	73
grafico 5: Volumen de importación de Plaguicidas 2003 – 2008.....	108
grafico 6 Preferencia en presentación de tamaño.....	335
grafico 7: Distribucion de cultivos por departamento	538
grafico 8: presentación más usadas por plaguicidas.....	539
grafico 9: uso actual de plaguicidas	539

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama de aéreas de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV de RL.....	130
Ilustración 2 Estructura organizativa de puestos.....	157
Ilustracion 3: Organigrama de puestos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV de RL.....	171
Ilustración 4 sistema de información	173
Ilustración 5 Procedimiento para asignación de recursos financieros	386
Ilustración 6 Productos a elaborar a partir de hongos entomopatógenos	179
Ilustración 7 Etapas generales de los procesos de la planta	181

Ilustración 8 Abastecimiento de la cepa	196
Ilustración 9 Mapa de temperatura promedio por territorio	196
Ilustración 10 Áreas prioritarias para el cultivo de arroz	197
Ilustración 11 Carta de actividades relacionadas.....	267
Ilustración 12 Diagrama de bloques adimensionales	271
Ilustración 13 Diagrama general de conjunto	277
Ilustración 14 Orden de producción.....	295
Ilustración 15 Hoja de control de entrada y salida de materia prima.....	296
Ilustración 16 Orden de compra	297
Ilustración 17 Departamentos objetivos en campaña de mercadeo en el primer año	340
Ilustración 18 Flujo de producto hacia el cliente	342
Ilustración 19 Fiestas patronales de El Salvador	348
Ilustración 20 Ficha técnica de cepa	368
Ilustración 21 Ficha técnica de insecto	370

INTRODUCCION

Los plaguicidas químicos sintéticos son sustancias que se usan para prevenir y destruir plagas agrícolas, principalmente. Aunque su uso brinda beneficios como el control de la infestación de insectos y el incremento de la producción agrícola, al ser diseñados para afectar a organismos vivos, también crean riesgos para la salud humana, animal y para el ambiente. De las más de 70,000 sustancias químicas que se encuentran en el mercado actualmente, los plaguicidas químicos sintéticos han venido ocupando desde 1940 un destacado lugar, convirtiéndose en la principal estrategia para el control de las plagas a nivel mundial. La producción mundial de plaguicidas se duplicó entre 1970 y 1985 y las ventas, que en 1970 fueron de USD \$ 2.700 millones, alcanzaron al final del siglo USD \$ 40.000 millones anuales en el mundo. Para esta época se vendieron aproximadamente 2.800 millones de kilogramos, representados en 900 ingredientes activos y más de 50.000 formulaciones comerciales. De ellos, el porcentaje utilizado en países menos industrializados ha ascendido en las últimas tres décadas del 20% a cerca del 40%.

Según el Ministerio de Salud y Asistencia Social del país, se estima que anualmente hay 1,825 personas que sufren una intoxicación por plaguicidas químicos sintéticos, entre ellas principalmente agricultores. Esto demuestra las deficientes condiciones de higiene y seguridad bajo las cuales son usados estos productos. Además de los efectos agudos, la exposición a bajos niveles de plaguicidas durante períodos prolongados también pueden tener efectos crónicos tales como insuficiencia renal, daños en el sistema nervioso central, malformaciones congénitas, efectos mutagénicos y cáncer, daños en piel, pulmones, ojos y sistema inmunológico, y esterilidad masculina, entre otros. Caber mencionar que en El Salvador la principal causa de muerte es la insuficiencia renal y esta se da en mayor cantidad en la población de agricultores.

En los siete países del Istmo Centroamericano (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) se ha producido un incremento constante en el empleo de plaguicidas, alcanzando en los últimos años aproximadamente 45 millones de kilogramos anuales de ingrediente activo, importados y formulados en 42 plantas ubicadas en estos países. Desafortunadamente, este incremento se acompaña del uso inadecuado de los productos, las deficientes condiciones de almacenamiento y producción, el desconocimiento de los efectos en la salud debido a que no generan sintomatología específica, falta de investigación sobre los efectos a largo plazo derivados de la utilización de estos productos en la salud de la población y en deterioro ambiental. Ante los problemas originados por el uso excesivo e inadecuado de plaguicidas en el país se hace necesario apoyar la implantación de alternativas que permitan una agricultura sostenible.

Como una alternativa al uso de plaguicidas químicos sintéticos se encuentran los controladores biológicos de plagas, en el presente documento se detalla una Propuesta para el Diseño de una planta Bioprocesadora de los mismos.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Diseñar una planta biotecnológica procesadora de controladores de plagas agrícolas que permita mejorar la rentabilidad y eficiencia del laboratorio BIOTEC en la zona de Tecoluca, y a la vez genere una contribución significativa a la sostenibilidad de la agricultura salvadoreña.

Objetivos Específicos

- Conceptualizar aspectos relacionados a la planta procesadora de controladores biológicos, para establecer bases teóricas, conceptuales y legales que faciliten el desarrollo del proyecto.
- Elaborar un diagnostico de la situación actual del laboratorio BIOTHECH y determinar las causas del bajo aprovechamiento de sus recursos.
- Identificar a los agricultores que tenga interés en experimentar con controladores alternativos, sus expectativas ante estos y requerimientos según la zona, tipo de tierra donde cultivan y tipo de cultivo.
- Diseñar detalladamente la planta procesadora de controladores biológicos incluyendo los aspectos de organización, administración y servicios de apoyo para asegurar el buen funcionamiento de la misma.
- Determinar el total de inversión a realizar para la implementación de la planta procesadora de controladores biológicos así como analizar y definir el sistema de costos de los productos a través de un estudio económico – financiero.
- Determinar y evaluar impactos sociales, ambientales y de género así como las condiciones económicas y financieras creadas por la planta procesadora para determinar su viabilidad y sostenibilidad en el tiempo.
- Proponer un plan de implementación a fin de proporcionar la programación de las actividades, lineamientos para la gestión de los recursos y capacitaciones que son necesarias para la ejecución.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

- El estudio estará enfocado al diseño de una planta procesadora de controladores biológicos que permita el aprovechamiento de cepas nativas con el fin de diversificar las opciones actuales para el manejo y control de plagas que poseen los agricultores del país, y que a su vez ayude a disminuir la contaminación ambiental causada por los agroquímicos sintéticos y proteger la salud tanto de los agricultores como de los consumidores de los productos agrícolas.
- El estudio comprenderá específicamente cuatro fases:
 1. Anteproyecto: Donde se establecerán las bases fundamentales del estudio así como la problemática principal a abordar con el estudio.
 2. Diagnóstico: Comprende un análisis de las variables de mercado que determinan la posibilidad de penetración y aceptación de los productos, así como las características deseadas del producto y situación actual en cuanto a competidores y proveedores.
 3. Diseño de la Solución: Posteriormente se determinarán las variables tecnológicas como maquinaria, materia prima, organización, entre otros de manera que se garantice la elaboración del producto identificado.
 4. Evaluaciones del Proyecto: Consiste en medir la eficiencia con la que el proyecto impactará diferentes entornos.
- El estudio estará específicamente dirigido a favorecer al Laboratorio de Biotecnología S.A. de C.V. y de una manera indirecta a los habitantes de la zona del municipio de Tecoluca.
- El período de duración del estudio se considera aproximadamente de 10 meses.
- La empresa propuesta no se implantara por parte del equipo formulador, sino que quedara a nivel de diseño para la evaluación y toma de decisión de implementación de la contraparte.

LIMITACIONES

- El uso de controladores biológicos y su aplicación es una técnica reciente, que se encuentra en su etapa inicial en nuestro país y en Centro América, es por ello que no existen datos y estadísticas que pueda brindar información cuantificable del avance que se ha tenido en El Salvador.
- A nivel nacional se conocen pocas experiencias relacionadas con el uso de controladores biológicos, lo que impide tener un panorama amplio sobre el comportamiento del sector.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

IMPORTANCIA

Se ha definido la importancia del estudio en diferentes facetas, a continuación se detalla cada una de ellas:

Económica

La agricultura es uno de los sectores más importantes en nuestro país, en los últimos años los productores se ven afectados por la necesidad de utilizar químicos para aumentar la productividad de sus cultivos, esto sin duda alguna aumenta en gran medida el costo de sus operaciones, numerosas experiencias en países como California y Austria, han demostrado que los controladores biológicos de plagas poseen un costo muchísimo menor que los plaguicidas químicos, en el caso de California (1923-1959) se ahorraron 115.3 millones de dólares en 5 proyectos para el control de cinco plagas, mientras que el gasto para lograrlo fue de 4.3 millones de dólares, es decir, por cada dólar invertido se ganaron 26.8. En Australia, los beneficios totales obtenidos en el control de 4 plagas fueron de 392 millones de dólares y los costos de la investigación alcanzaron 13.6 millones de dólares, con una relación de 28.8 por 1. Además el control biológico de plagas posee la bondad de mejorar el rendimiento de los cultivos, por lo que los agricultores de nuestro país se verían grandemente beneficiados al tener como una alternativa el uso de los controladores biológicos de plagas.

Ambiental

El control biológico de plagas es una alternativa para eliminar el uso de químicos, el problema de la contaminación ambiental que representan actualmente los plaguicidas químicos sintéticos en nuestro país es muy grande y sus efectos se ven reflejados en la contaminación del aire, el agua y los suelos.

Actualmente el deterioro ambiental requiere de medidas que den solución a los problemas ambientales, por ello se deben promover a nivel empresarial tecnologías. La importancia de la creación de un modelo de empresa productora de controladores biológicos, desde el punto de vista ambiental, es que se pretende proporcionar plaguicidas orgánicos a los agricultores para cultivar sus plantaciones de manera que se reduzca la contaminación del suelo, aire, agua, vegetales, animales, sedimentos de ríos y mares.

Social

Dentro de la importancia social que tiene este diseño se encuentran dos elementos fundamentales: el primero es el desarrollo de condiciones de trabajo y por ende la mejora en la calidad de vida de las familias de la comunidad. Ya que son habitantes de la zona los que trabajan en el área productiva de las instalaciones de la planta actual, de manera que el crecimiento de la planta y aumento de sus operaciones beneficiaría directamente a dichas familias y promovería la consecución de trabajos por parte de persona desempleadas.

El segundo elemento social fundamental es la reducción del número de casos de intoxicación y defunción por el uso de plaguicidas químicos, contribuyendo específicamente en mejorar la salud de los agricultores y sus familias.

Investigación

Este estudio sentaría las bases para posteriores investigaciones acerca del aprovechamiento de organismos vivos para el control de plagas. Otros países latinoamericanos ya poseen experiencias en este tipo de investigaciones, puntualmente, Cuba y Chile quienes han obtenido resultados realmente positivos al incluir el control biológico en la agricultura de sus países. En nuestro país como ya se mencionó únicamente el laboratorio Biotech ha llevado a cabo investigaciones de esta naturaleza, pero aún no existe el apoyo necesario para aprovechar los avances alcanzados.

JUSTIFICACIÓN

El uso de plaguicidas químicos sintéticos tiene dos efectos negativos, el primero es el riesgo de intoxicación tanto para agricultores como para consumidores, entre el año 1996 hasta el 1999, el número de personas intoxicadas por plaguicidas ha aumentado gradualmente en El Salvador (de 906 en 1996 a 2334 en el año 2000)¹. La mayoría de intoxicaciones se manifestaron en adolescentes y adultos jóvenes. En El Salvador se revisaron durante 1986 y 1987 las intoxicaciones atendidas en los centros de emergencia y en los hospitales. Se diagnosticaron 9,803 casos de intoxicación por plaguicidas, de los cuales 267 (2.72%) fallecieron. De los intoxicados, 22.89% pertenecían al sexo femenino.

Según Reporte Epidemiológico, entre 1988 y junio de 1995 se presentaron en este país 5,174 casos de intoxicación por plaguicidas, de los cuales el 58% se clasificaron como no intencionales (laborales o accidentales), con una letalidad del 20.8% (1,078 defunciones). De 1,088 casos de intoxicaciones laborales ocurridos en el bienio 1988-89, 35% correspondieron al sexo femenino, al igual que el 31% de las intoxicaciones que requirieron hospitalización en 1992, con una letalidad del 53%. En 1996, el 49% de las intoxicaciones correspondieron a mujeres.

El segundo efecto negativo del uso de los plaguicidas químicos es el deterioro ambiental, entre las propiedades de los plaguicidas que hacen se les considere contaminantes ambientales están la toxicidad, la estabilidad y la persistencia. Estas propiedades son las que facilitan las contaminaciones de agua, suelo y aire, unidas a otros factores como los propiciados por el hombre en su afán de dominio de la naturaleza e industrialización.

En la búsqueda de estrategias alternativas para el control de plagas que permitan incrementar la rentabilidad de la producción agrícola y minimizar el deterioro ambiental; así como disminuir la presencia de residuos tóxicos en los alimentos, que dañan a la población humana, y los constantes problemas de salud ocasionados por intoxicación debidos al mal manejo y alta toxicidad de los agroquímicos, se destaca el control biológico. Por lo que el diseño de un modelo de empresa productora de controladores biológicos es muy oportuno para mejorar los aspectos antes mencionados. Teniendo en cuenta el beneficio económico extra que obtendría los agricultores al tener una alternativa de menor costo.

Además se considera adecuada la elaboración de este diseño por parte de profesionales de ingeniería industrial ya que cuentan con herramientas y técnicas que les permiten sustentar los resultados como ninguna otra carrera los sustenta, principalmente en los aspectos técnicos, en donde se justifica claramente todos los requerimientos y planificación de la producción, diseño de procesos, distribución en planta, entre otros. Además, la Ingeniería Industrial complementa estos aspectos con los diseños de los sistemas de apoyo como: inventarios, control de calidad, higiene y seguridad industrial, entre otros.

¹ Fuente: Unidad de Epidemiología - Reporte Epidemiológico Semanal – SISNAVE, Ministerio de salud pública y asistencia social (MSPAS).

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Lograr alcanzar los objetivos planteados, a continuación se presenta el detalle de cada una de las técnicas que se utilizará en las diferentes actividades de la Metodología:

PARTES	ACTIVIDADES	TÉCNICAS
Investigación Preliminar	Búsqueda de ideas de proyectos innovadores en instituciones públicas y privadas.	Entrevistas, visitas técnicas.
	Evaluación de las ideas	Investigación bibliográfica y análisis grupal
	Selección de idea	Análisis Grupal.
Perfil y Anteproyecto		
Perfil del Proyecto	Recolección de información secundaria relevante para el estudio, entre ella: que son los controladores biológicos, como funcionan, cuales son su ventajas y desventajas.	Investigación Bibliográfica Entrevistas
	Visitar a la contraparte (Laboratorio Biotech) para obtener información primaria sobre la misma y permita establecer así la situación actual, objetivos e importancia del estudio.	Entrevista con Gerente general del laboratorio y demás personal
	Analizar y sintetizar la información recolectada con el fin de establecer los puntos clave del proyecto como lo son: planteamiento del problema, justificación, importancia.	Análisis grupal, Diagrama de caja negra
Anteproyecto	Visitar la contraparte nuevamente con el fin de obtener información complementaria que permita ampliar y reforzar el contenido del perfil especialmente la problemática.	Entrevistas con el personal de la planta
	Elaborar una propuesta del contenido del estudio.	Investigación bibliográfica

	Elaborar la metodología que se seguirá para realizar el estudio, así como un cronograma de las actividades de esta.	Enfoque por procesos, Diagrama de Gantt
Diagnóstico		
Investigación Secundaria	Elaboración del marco conceptual que permita a los lectores familiarizarse con aquellos conceptos de gran relevancia para el estudio.	Investigación primaria y secundaria.
	Creación de un Marco teórico que permita explicar de forma breve al lector algunas temáticas importantes para el entendimiento del estudio en su totalidad.	Investigación primaria y secundaria.
	Establecimiento del Marco legal que permita dar a conocer cada uno de los elementos legales necesarios para el establecimiento y operación de la planta procesadora de controladores biológicos.	Investigación primaria y secundaria.
	Elaboración del Marco contextual que permita ubicar al lector en entorno y situación de los controladores biológicos en el país.	Investigación primaria y secundaria.
Investigación de campo	Establecimiento de los métodos de muestreo.	Consulta bibliográfica y análisis grupal.
	Diseño del plan de muestreo.	Análisis grupal.
	Selección de la técnica de recolección de información.	Investigación bibliográfica.
	Diseño del instrumento de recolección de información.	Investigación bibliográfica.
	Recolección de información a través de la técnica establecida	Observación directa, cuestionarios, encuestas, Muestreo.
	Tabulación de los resultados	Análisis grupal
	Análisis de los resultados	Análisis de la oferta Análisis de la demanda Análisis de los proveedores

	Proyecciones y propuestas	Análisis de tendencias, análisis grupal
	Elaborar Conclusiones y Recomendaciones	Lluvia de ideas y Análisis grupal.
Síntesis de la Situación actual	Planteamiento y análisis del problema.	Análisis grupal
	Búsqueda de alternativas de solución.	Lluvia de Ideas
	Evaluación y selección de la alternativa de solución.	Evaluación por puntos
	Conceptualización del diseño de la solución	Análisis grupal
Diseño de la solución		
Determinación del tamaño de la planta	Determinar exigencias y restricciones de mercado.	Investigación de campo
	Establecer la disponibilidad y restricciones de los recursos financieros, humanos y tecnológicos.	Investigación de campo
	Evaluar el tamaño óptimo de la planta.	Análisis grupal
Ingeniería del Proyecto	Diseñar el producto.	Análisis de Prefabricación
	Establecer los procesos de maquinaria y equipo.	Diagramas de procesos (OTIDA) Hoja de Ruta
	Determinar los requerimientos productivos.	Balance de Materiales y de línea
	Planificar la producción.	Técnica SPV (Stock-Producción-Ventas) Unidades Buenas Planificadas a Producir
Diseño de la planta	Determinación de las áreas necesarias.	Análisis grupal
	Establecimiento de requerimientos de espacio para cada área.	Análisis grupal
	Elaboración de Diagrama de relaciones.	Análisis relacional de áreas
	Elaboración de los planos de la planta.	Dibujo técnico
	Establecimiento de la localización de la planta.	Macro localización Micro localización

Organización de la planta	Selección de la estructura organizativa.	Evaluación por puntos
	Determinación de los puestos de trabajo.	Análisis grupal
	Establecimiento de funciones y perfiles de cada puesto de trabajo.	Manuales organizativos
	Diseño de un sistema de control del recurso humano.	Análisis grupal
	Diseño de un sistema contable.	Análisis grupal
Legalización de la planta	Investigación de los procedimientos legales a seguir.	Investigación bibliográfica Investigación en entidades pertinentes (MSPAS)
	Determinación de procedimientos sanitarios requeridos.	Investigación en entidades pertinentes (MAG, CNR, MH)
Evaluaciones		
Evaluación Económica-Financiera	Determinar el monto de la inversión total	Entrevistas e investigación de campo
	Identificar fuentes de financiamiento	Investigación de Campo
	Asignación de Costos del Proyecto por área	Investigación de Campo
	Diseño de los estados financieros	Presupuestación de Ingresos y Gastos
	Proyecciones de los estados financieros	Método de Proyección
	Cálculo de Índices económicos y razones financieras.	Razones Financieras, Análisis Dupont, Análisis de Sensibilidad, TIR, Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Análisis Beneficio/Costo
	Análisis de los índices y razones financieras.	Análisis grupal
Evaluación Social	Identificación de Beneficios Sociales que se generaran a través de la	Investigación de campo.

	implementación del proyecto	
	Evaluación de los beneficios sociales.	Análisis grupal
Evaluación Ambiental	Identificación de los impactos Ambientales.	Investigación de campo, entrevistas.
	Cuantificación de los Impactos Ambientales.	Matriz de impactos ambientales
	Evaluación de los impactos.	Análisis de Índices Ambientales.
Evaluación de Perspectiva De Genero	Establecimiento de políticas de igualdad de género para la planta.	Investigación Bibliográfica y de Campo
	Distribución de género equitativa de los puestos de trabajo.	Análisis grupal
Administración del Proyecto		
Planificación	Desarrollo del desglose analítico.	Desglose analítico
	Listar las actividades requeridas para implementar la planta procesadora de controladores biológicos.	Desglose analítico, Técnica Pert, Gantt y CPM Desglose analítico, Técnica Pert, Gantt y CPM
	Establecer la secuencia de las actividades para la implementación de la planta.	
	Asignar tiempo a cada una de las actividades.	
	Asignar costo a cada una de las actividades.	
	Identificar un responsable de cada actividad.	
Organización	Establecer del tipo de Organización requerida para la implementación de la planta procesadora de controladores biológicos.	Desglose Funcional
	Definir el número de puestos requeridos.	Manuales Organizacionales
	Creación de perfiles y establecimiento de funciones.	

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL

ESTUDIO



1.1 LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR

GENERALIDADES DE LA AGRICULTURA

El Salvador tiene una extensión territorial de 21,040.79 Km.2, distribuido en 14 departamentos y 262 municipios. Por su ubicación geográfica, el país goza de un clima tropical, caracterizado por temperaturas altas en la época seca y presencia de lluvia en casi la mitad del año, sobre las estaciones en el país, este presenta dos épocas bien definidas, una lluviosa y otra seca. La primera va desde mayo hasta octubre y la época seca va desde diciembre hasta marzo, considerándose abril y noviembre como los meses de transición.

Muchos de los hogares en El Salvador dependen de la agricultura y de actividades relacionadas a ésta como la ganadería y agroindustria. En el 2002, la agricultura contribuyó al PIB en un 11,6%, sin embargo, esta participación ha disminuido progresivamente. Fuera del trabajo doméstico, las mujeres participan activamente en tareas agrícolas y pecuarias, atravesando casi todo el ciclo de producción. Todas estas tareas las realizan desde la madrugada hasta la noche. Su participación difiere en función del cultivo y tipo de actividad. Ellas se preocupan, mayoritariamente de la producción de alimento, cría de ganado, hortalizas, cereales básicos y frutas. Se estima que El Salvador cuenta con 614 mil agricultores, una buena parte de ellos, cultivan maíz o frijoles, con una finca de menos de 2,5 hectáreas. Los 12 años de guerra civil, impactaron fuertemente en la agricultura de El Salvador, afectando fuertemente los cultivos comerciales. Datos de 1996 reflejan que cerca de 350,000 personas son campesinos sin tierra o con poca tierra y que, paralelamente, son desempleados.

LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DEBIDOS A LA AGRICULTURA.

El Salvador es considerado como uno de los países que padecen mayor deterioro de sus recursos naturales en América Latina, las causas son múltiples, sin embargo, para efectos de este análisis nos enfocaremos en los siguientes aspectos:

- Uso de tecnologías inadecuadas de preparación de suelos: provoca la emisión de CO₂
- Maquinas e implementos: tractores pesados provoca la compactación, mal drenaje y erosión de los suelos, conduciendo a un deterioro físico, químico y biológico de los suelos.
- Uso excesivo de los productos agroquímicos: este es uno de los factores que más influyen en la acidificación de los suelos. Además provoca la contaminación de los alimentos.

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA AGRICULTURA EN EL SALVADOR

El producto interior bruto (PIB) sumó 18.654 millones de dólares en 2006, con una renta per cápita de 2.758,50 dólares (según cálculos del Banco Mundial). La economía del país está basada en la agricultura, fundamentalmente en la producción de café, algodón y caña de azúcar, aunque cada vez son más importantes los servicios y manufacturas (maquilas). El sector textil también es de gran importancia: agrupaba al 49% de la población ocupada en 2002. La fabricación de sustancias y productos químicos derivados del petróleo, carbón, caucho y plástico supone el 28% de la producción de la industria manufacturera. La infraestructura económica (los caminos, la energía eléctrica y la banca comercial) está en vías de desarrollo. Desde mediados de la década de 1960, el país ha experimentado un desarrollo relativamente rápido en la industria ligera.

PROBLEMÁTICA GENERAL DEL SECTOR AGROPECUARIO

- Riesgos para la seguridad alimentaria
- Degradación de los recursos naturales
- Sistemas de producción con rubros de baja competitividad
- Baja producción y productividad
- Altas pérdidas post cosecha
- Baja utilización del riego
- Poca capacidad de exportación
- Poca visión agroempresarial
- Migración

1.2 BIOTECNOLOGIA

GENERALIDADES DE LA BIOTECNOLOGÍA

Oficialmente definido en el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992, la biotecnología consiste en "toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos". De manera que como lo dice, toda manipulación intencionada que involucre el uso de sistemas biológicos u organismos vivos se encuentra dentro de las fronteras de Biotecnología. El concepto como fue definido es muy amplio, tan amplio que podría tender a confusiones, por lo que es oportuno hacer mención de las distintas facetas de Biotecnología, en base a las cuales se conciliaran las ideas al respecto.

CLASIFICACIÓN

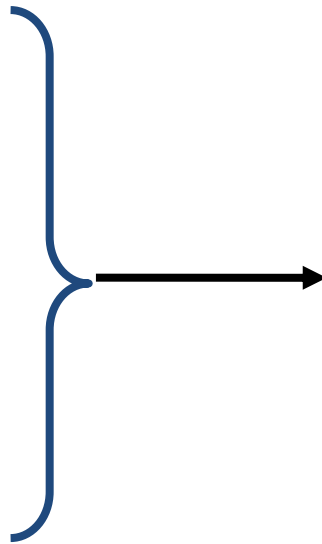
Biotecnología tradicional

Empleo de organismos para la obtención de un producto útil para la industria

+

Biotecnología moderna

Es la que emplea las técnicas de ingeniería genética



La biotecnología es el empleo de organismos vivos para la obtención de un bien o servicio útil para el hombre, e incluye la producción de proteínas recombinantes, el mejoramiento de cultivos vegetales y del ganado y el empleo de organismos para limpiar el medio ambiente.

1.2.1 USO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA AGRICULTURA

La Biotecnología Agraria tiene múltiples desenvolvimientos en la cadena de producción de una empresa, que van desde su actuación en los medios de producción agraria hasta su incorporación como un catalizador a mediados o al final de un proceso productivo, en este caso, dado que el campo de actuación se concentra mayormente en la producción agrícola, se abordaran los usos en esta área y no su uso en el procesamiento de insumos.

Aplicaciones de la Biotecnología Agraria

En el campo de la agricultura las aplicaciones de la biotecnología son innumerables. Algunas de las más importantes son:

Resistencia a herbicidas.

La resistencia a herbicidas se basa en la transferencia de genes de resistencia a partir de bacterias y algunas especies vegetales, como la petunia. Así se ha conseguido que plantas como la soja sean resistentes al glifosato, a glufosinato en la colza y bromoxinil en algodón.

Así con las variedades de soja, maíz, algodón o canola que las incorporan, el control de malas hierbas se simplifica para el agricultor y mejoran la compatibilidad medioambiental de su actividad, sustituyendo materias activas residuales. Otro aspecto muy importante de estas variedades es que suponen un incentivo para que los agricultores adopten técnicas de agricultura de conservación, donde se sustituyen parcial o totalmente las labores de

preparación del suelo. Esta sustitución permite dejar sobre el suelo los rastrojos del cultivo anterior, evitando la erosión, conservando mejor la humedad del suelo y disminuyendo las emisiones de CO₂ a la atmósfera. A largo plazo se consigue mejorar la estructura del suelo y aumentar la fertilidad del mismo.

Resistencia a plagas y enfermedades.

Gracias a la biotecnología ha sido posible obtener cultivos protegidos mediante microorganismos, especies animales y vegetales que actúan como insecticidas (analizando desde el punto de vista tradicional), hasta cultivos que se autoprotegen en base a síntesis de proteínas u otras sustancias que tienen carácter insecticida (Desde el punto de vista moderno). Este tipo de protección aporta una serie de ventajas muy importantes para el agricultor, consumidores y medio ambiente:

- Reducción del consumo de insecticidas de síntesis química para el control de plagas.
- Protección duradera y efectiva en las fases críticas del cultivo.
- Ahorro de energía en los procesos de fabricación de insecticidas, así como disminución del empleo de envases difícilmente degradables. En consecuencia, hay estimaciones de que en EEUU gracias a esta tecnología hay un ahorro anual de 1 millón de litros de insecticidas (National Center for Food and Agricultural Policy), que además requerirían un importante consumo de recursos naturales para su fabricación, distribución y aplicación
- Se aumentan las poblaciones de insectos beneficiosos.
- Se respetan las poblaciones de fauna terrestre.

Este tipo de resistencia se basa en la transferencia a plantas de proteínas Bt de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, presente en casi todos los suelos del mundo, que confieren resistencia a insectos, en particular contra lepidópteros, coleópteros y dípteros. Hay que señalar que las proteínas Bt no son tóxicas para los otros organismos. La actividad insecticida de esta bacteria se conoce desde hace más de treinta años. La Bt es una exotoxina que produce la destrucción del tracto digestivo de casi todos los insectos ensayados.

Mejora de las propiedades nutritivas y organolépticas.

La mejora del suelo como fuente de nutrientes hacia los cultivos es una de las formas Biotecnológicas más usadas para fortalecer las propiedades de los cultivos. Esto se hace añadiendo microorganismos capaces de degradar la superficie terrestre y hacerla más fácil de absorber para los cultivos. En este proceso participan hongos de distintos tipos aplicados mediante esporas para esparcirse en grandes espacios.

El conocimiento del metabolismo de las plantas permite también mejorar e introducir algunas características diferentes. En tomate, por ejemplo, se ha logrado mejorar la textura y la consistencia impidiendo el proceso de maduración, al incorporar un gen que inhibe la formación de pectinasa, enzima que se activa en el curso del envejecimiento del fruto y que produce una degradación de la pared celular y la pérdida de la consistencia del fruto.

1.3 CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS

El control biológico se define como una actividad en la que se manipulan una serie de enemigos naturales, con el objetivo de reducir o incluso llegar a eliminar por completo a parásitos que afecten a una plantación determinada.

Ventajas y desventajas

El control biológico posee muchas ventajas² entre las que se pueden destacar:

- Poco o ningún efecto nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos incluido el hombre.
- La resistencia de las plagas al control biológico raramente se manifiesta.
- El control biológico con frecuencia es a largo término pero permanente.
- El tratamiento con insecticidas es eliminado de forma sustancial.
- La relación coste/beneficio es muy favorable.
- Evita plagas secundarias.
- No existen problemas con intoxicaciones.

Entre las limitaciones y desventajas que tiene el control biológico se pueden citar:

- Poco conocimiento y divulgación sobre los principios del método.
- Bajo interés en el tema, lo que se materializa frecuentemente en falta de apoyo económico.
- Falta de personal especializado.
- Es difícil detectar la posibilidad de su aplicación en un medio a simple vista. Por lo que suele parecer que no está disponible en la gran mayoría de los casos.
- Los usuarios suelen requerir soluciones instantáneas, por lo que culturalmente representa una brecha la introducción de los insumos orgánicos
- Enemigos naturales más susceptibles a los plaguicidas que las plagas.
- Los enemigos naturales suelen incrementarse con retraso en comparación a las plagas que atacan, por lo cual no proveen una supresión inmediata.

² En base a Tejada, 1982; Summy and French, 1988

CAPITULO II DIAGNOSTICO Y CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO



2.1 LAS PLAGAS EN LA AGRICULTURA




La palabra “plaga”, en la agricultura se refiere a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola. Las plagas prosperan si existen una fuente concentrada y confiable de alimento.

En sentido amplio, el concepto de plaga se refiere a cualquier ente biótico que el hombre considera perjudicial a su persona o a su propiedad. En consecuencia, existen plagas de interés médico, tales como los vectores de enfermedades humanas (zancudos, chipos, etc.); plagas de interés veterinario, tales como, las pulgas y las garrapatas y las plagas denominadas agrícolas que afectan las plantas cultivadas así como los productos vegetales ya sean frescos o almacenados.

En sentido estricto (en términos de la protección vegetal), el concepto de plaga agrícola, obviamente ha evolucionado junto al desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicada a la agricultura, de tal manera, que ha cambiado por un lado, la concepción que se tiene acerca de cómo clasificar a los organismos dañinos para la plantas y productos vegetales y por otro, qué tipo de organismos deben incluirse como dañinos.

En cuanto a lo primero, todos esos entes bióticos que se pudiesen agrupar en animales superiores (insectos, ácaros, nemátodos, aves y roedores); Microorganismos (viroides, virus, micoplasmas, bacterias y hongos) y plantas superiores (malezas), que se clasificaban anteriormente como plagas (animales superiores); enfermedades (daños o trastornos causados por microorganismos patógenos) y malezas, se incluyen modernamente dentro del concepto de plaga.

2.1.1 PRINCIPALES PLAGAS EN LA AGRICULTURA DE EL SALVADOR

CULTIVO	PLAGA Y EFECTOS	IMAGEN
MAIZ	GALLINA CIEGA: Las larvas se alimentan de las raíces de las plantas, debilitando y causando un pobre desarrollo. Las plantas pueden también presentar síntomas de deficiencia de agua y nutrientes.	
SORGO	CHINCHE HEDIONDA: Está asociada a la enfermedad <i>Nematospora coryli</i> . Se alimenta de las panículas y tallos, pero el daño lo causan al alimentarse de las semillas, causando la reducción en los rendimientos y afectando la germinación de la semilla.	
FRIJOL	BARRENADOR Y PICADOR DE VAINAS Esta plaga tiene como principal efecto la causa de picaduras en las vainas del frijol, lo que a su vez impide el desarrollo completo de la planta.	



ARROZ	<p>BARRENADOR DEL TALLO Y NOVIA DEL ARROZ:</p> <p>Taladra los tallos, la planta se pone amarillenta y detiene su crecimiento. Se alimentan con los verticilos centrales no abiertos de las hojas, devoran el margen interno de las hojas.</p>	
CAFÉ	<p>BRACO DEL CAFETO:</p> <p>Enfermedad causada por el insecto plaga Hypothenemus hampei. Ocasiona la perforación de los frutos y la caída de estos cuando ataca frutos jóvenes y se caracteriza por disminuir drásticamente el rendimiento de las cosechas.</p>	
CAÑA	<p>MOSCA PINTA:</p> <p>Insecto que se encuentra en caña de azúcar, donde se alimenta, vive y se reproduce, causando daño a la planta. El daño es causado por los adultos ya que durante su alimentación perforan y chupan las partes verdes del cogollo, causando un secamiento de la hoja, lo cual reduce el crecimiento de la planta, la acumulación de peso y en casos extremos la seca por completo. La caña empieza a marchitarse, las puntas se tuercen como si hubiera un problema de falta de agua.</p>	
HORTALIZAS	<p>PICUDOS:</p> <p>El pico de este insecto está muy ligado con sus hábitos alimenticios y reproductivos ya que con él perfora los frutos y se alimenta de su interior. El ataque de las larvas provoca la caída hasta del 75% de los frutos, de los cuales salen nuevos adultos para atacar nuevamente la plantación.</p>	

Tabla 1: Principales plagas en la agricultura del país
Fuente: Elaboración Propia

2.2 IMPACTOS GENERADOS POR EL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS SINTÉTICOS

El uso constante e inadecuado de plaguicidas químicos sintéticos en los cultivos agrícolas ha provocado un status de insostenibilidad caracterizado por: crecientes casos de intoxicación tanto aguda como crónica en los trabajadores de dicho sector, pérdida de las propiedades nutricionales del suelo, fortalecimiento gradual y reaparecimiento de plagas, bajo rendimiento de los cultivos y consecuente decaimiento económico generalizado de dicha rama de la economía.

El uso excesivo de plaguicidas químicos sintéticos en la agricultura nacional a generado por tanto tres rubros de impacto de los cuales se presentan a continuación información de la gravedad del problema:

2.2.1 IMPACTO AMBIENTAL

Entendemos por impacto ambiental al conjunto de fenómenos naturales capaces de ocasionar modificaciones sobre el ambiente o sus componentes bióticos. En el caso de los plaguicidas, en general, estos efectos son negativos y percibidos en la calidad de los componentes ambientales y sobre la salud y el bienestar de las poblaciones. Entre las propiedades de los plaguicidas que hacen se les considere contaminantes ambientales están la toxicidad, la estabilidad y la persistencia.

Estas propiedades son las que facilitan las contaminaciones de agua, suelo y aire. En los países en desarrollo, algunos de los plaguicidas más antiguos continúan siendo los más baratos de producir y, para algunos fines, continúan siendo muy eficaces, por ejemplo, el DDT para la lucha contra la malaria. Los países en desarrollo sostienen que, por razones de costo y eficacia, no pueden permitirse prohibir algunos de los plaguicidas antiguos a pesar de su potencial efecto tóxico para el ser humano.

El dilema entre costo/eficacia e impactos ecológicos, incluidos los efectos a larga distancia como consecuencia del transporte atmosférico, y el acceso a las formulaciones de plaguicidas modernos con bajo costo continúan siendo un problema polémico de alcance mundial.

- **Contaminación del Agua**

La contaminación de cursos y masas de agua por plaguicidas ocurre por la descarga de residuos industriales y sobrantes de agua del lavado de equipos, por su aplicación directa al agua, por el desplazamiento de plaguicidas arrastrados por las lluvias hacia los cauces, por las aplicaciones aéreas cercanas a los ríos y lagos, y por el uso indebido de estos productos como instrumentos de pesca, para mencionar solo las formas más comunes de contaminar las aguas.

Los efectos de los plaguicidas en la calidad del agua están asociados a los siguientes factores:

- Ingrediente activo en la formulación de los plaguicidas.
- Contaminantes que existen como impurezas en el ingrediente activo.
- Aditivos que se mezclan con el ingrediente activo (humectantes, diluyentes o solventes, aprestos, adhesivos, soluciones reguladoras, conservantes y emulsionantes).
- Producto degradado que se forma durante la degradación química, microbiana o fotoquímica del ingrediente activo.

La agricultura de regadío, especialmente en medios tropicales y subtropicales, requiere normalmente la modificación del régimen hidrológico, lo que a su vez crea un hábitat que es propicio a la reproducción de insectos, como los mosquitos, causantes de una gran variedad de enfermedades transmitidas por vectores.

Además de los plaguicidas utilizados en las actividades ordinarias de la agricultura de regadío, la lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores puede requerir una aplicación adicional de insecticidas, como el DDT, que tienen graves y amplias consecuencias ecológicas.

- **Contaminación del suelo**

La evaluación del grado de contaminación del suelo por plaguicidas es de particular importancia, debido a la transferencia de estos contaminantes a los alimentos. En el caso de la ganadería, los residuos de plaguicidas organoclorados pasan del suelo al forraje y finalmente son absorbidos por los animales, depositándose en su grasa, aumentando así las concentraciones de residuos en la carne y la leche.

La contaminación del suelo ocurre por varias rutas:

- a) Durante el almacenamiento de los mismos.
- b) Por el uso de los plaguicidas, de forma adecuada e inadecuada.
- c) Por el almacenamiento de plaguicidas en mal estado, imposibles de utilizar, los que constituyen un grave problema ambiental.
- d) La acumulación de desechos de plaguicidas en un sitio inadecuado (permeabilidad) o a la intemperie.



Imagen 1: Residuos de pesticidas en barriles
Fuente: Estudio Nefrolempa

Los plaguicidas que se prohíben se declaran como vencidos u obsoletos, los que también representan una contaminación para el suelo, ya que el tiempo de almacenamiento dependerá de los costos que se destinen para la eliminación de los mismos, a corto o largo plazo, dentro o fuera del país.

Por medio de los suelos contaminados, tenemos efectos sobre las aguas, a través del escurrimiento (arrastres) y lixiviación de los plaguicidas.

Otra ruta de contaminación del suelo puede ocurrir por los entierros de plaguicidas (sin autorizaciones) o los que son tirados en vertederos o basureros, mezclados con basura municipal, esta forma de eliminación además de representar contaminación al suelo, también lo representa para el agua, ya que al mezclarlos con las basuras o líquidos o por sí solos pueden generar lixiviados.



Imagen 2: pesticidas vencidos.
Fuente: Estudio Nefrolempa

- **Contaminación del aire**

Los plaguicidas que tienen alta tensión de vapor, se volatilizan con facilidad durante la operación o inmediatamente después de ella. La aplicación aérea no controlada puede ocasionar la contaminación del aire de poblados próximos a zonas agrícolas y causar intoxicaciones en las poblaciones expuestas.

2.2.2 IMPACTO SOCIAL

Dentro del impacto social se encuentran principalmente los efectos sobre la salud humana ocasionados por el contacto con los plaguicidas, estos efectos son provocados por los siguientes medios:

- Contacto a través de la piel: manipulación de productos plaguicidas
- Inhalación: respiración de polvo o pulverizaciones
- Ingestión: plaguicidas consumidos como contaminantes en los alimentos o en el agua.

Los trabajadores agrícolas están sometidos a especiales riesgos asociados a la inhalación y contacto a través de la piel durante la preparación y aplicación de plaguicidas a los cultivos. No obstante, para la mayoría de la población, un vehículo importante es la ingestión de alimentos contaminados por plaguicidas.

La degradación de la calidad del agua por la escorrentía de plaguicidas tiene dos efectos principales en la salud humana. El primero es el consumo de pescado y mariscos contaminados por plaguicidas; este problema puede revestir especial importancia en las economías pesqueras de subsistencia que se encuentran aguas abajo de importantes zonas agrícolas. El segundo es el consumo directo de agua contaminada con plaguicidas.

El uso de los plaguicidas ha producido graves problemas de salud tanto de los agricultores como de la población en general. Los estudios realizados en los últimos años por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social revelan los siguientes datos estadísticos:

Factor	Parámetro
Principal padecimiento causante de muertes en el país	Insuficiencia Renal Crónica
Principal causa de Insuficiencia Renal Crónica	Intoxicación crónica por plaguicida
Pacientes atendidos por IRC durante 2009	6,318 pacientes en 2009
Crecimiento de casos de Insuficiencia Renal	600 casos nuevos / año
Crecimiento promedio de casos de Intoxicación por plaguicidas	1825 casos nuevos / año
Fallecimientos por intoxicación	208 Fallecimientos / Año
% de letalidad de las intoxicaciones	11%
Gasto en tratamientos de IRC e intoxicaciones por plaguicidas ³	\$ 437 Millones Anuales
Presupuesto gastado en tratamientos de Insuficiencia Renal	23% Anual del ISSS
Horas Hombre promedio perdidas por tratamiento de IRC	768 Horas Hombre / año
Hrs-Hmb perdidas en 2009 por IRC e intoxicaciones por plaguicidas	4,852,224 Hrs-Hmb en 2009 ⁴
Hrs-Hmb perdidas en 2008 por IRC e intoxicaciones por plaguicidas	1,766,400 Hrs-Hmb en 2008
Ratio de Personas diagnosticadas a Casos Latentes ⁵	1:30
Equipo de Higiene y Salud Ocupacional para aplicar insecticidas	Ninguno.

Tabla 2: Principales estadísticas sociales relacionadas al uso excesivo e inadecuado de plaguicidas
Fuente: Elaboración propia

Las estadísticas mostradas en la tabla son contundentes en mostrar que el problema de los padecimientos causados por el contacto con plaguicidas químicos sintéticos es de imperante solución ya que tiene un gran impacto social para el país representado por las personas que padecen Insuficiencia Renal Crónica, sin dejar de lado un importante gasto publico que podía ahorrarse así como una fuerza laboral que podría aprovecharse más eficientemente.

Por esta razón, se identifica desde el punto de vista social que es necesaria la formulación y divulgación de una nueva forma de dar tratamiento a los cultivos que sustituya a los Insumos Agrícolas Químicos Sintéticos que tanto sufrimiento y muerte han causado a los agricultores y personas en general.

2.2.3 IMPACTO ECONÓMICO

En los últimos años, los insumos agrícolas han aumentado considerablemente de precio, por lo que los agricultores han reducido la siembra. Fredy Antonio Alvarado, un agricultor que vive en el cantón Santa Rosa, en San Vicente, tenía como meta para este año, sembrar 3 manzanas de maíz, pero los insumos agrícolas han aumentado considerablemente de precios, en consecuencia, asegura que tendrá que conformarse con cultivar solo una manzana y media de tierra.

³Incluye Gasto Publico Estatal (ISSS, HR, MSPAS) y Cooperación Internacional.

⁴ Se registra un aumento notorio de casos en 2009 pues el estudio NEFROLEMPA efectuado el mismo año, revelo el perfil de la población más propensa a IRC, los cuales no habían sido considerados anteriormente.

⁵ De acuerdo a una entrevista con Ricardo Leiva, Jefe de Nefrología de Hospital Rosales, por cada 1 caso que se presenta a tratamiento, hay 30 casos que no lo hacen y siguen su vida sin tratamiento.

Cuando se dice que hay que garantizar el alimento de los salvadoreños, ante la crisis alimentaria internacional, pocas facilidades existen hasta este momento de obtener, plaguicidas, pesticidas y otros insumos agrícolas a bajo costos, convirtiéndose esto en un obstáculo para incentivar a los campesinos a reactivar la siembra de granos básicos.

Pero esta queja del sector no es nueva, se ha venido planteando desde años atrás, pero hasta ahora poca atención se ha puesto al respecto. Los altos precios de estos productos, y la falta de previsión para almacenar, podrían bloquear el crecimiento del sector y por ende no poder hacerle frente a la crisis de comestibles, que se ha empezado a sentir.

Según Ricardo Hesmahan, de la Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador (CAMAGRO), estos han aumentado de esa manera, porque son derivados del petróleo.

Los precios de estos productos si bien están relacionados con una marca distintiva, pueden variar en valor de acuerdo al importador, al canal donde se comercialice, al establecimiento que los distribuye o a la zona donde se vende. Por lo que los precios se puede decir con propiedad que no son estáticos en el tiempo, ya que pueden variar por varios factores.

También se detecta que el precio del producto está relacionado con la presentación, tamaño, etc. Además de los periodos de cosecha, también se relacionan con el precio del petróleo a nivel internacional, ya que este tipo de insumos están relacionados con el mismo, no solo en cuestiones de transporte, sino que hay muchos de estos productos que en su proceso también es utilizado.

A continuación se presenta la tendencia de los precios al consumidor de los plaguicidas químicos sintéticos más comercializados en nuestro país, los precios que se muestran son un promedio manejado al consumidor final en el año 2007 y algunos manejados en los inicios del 2008.

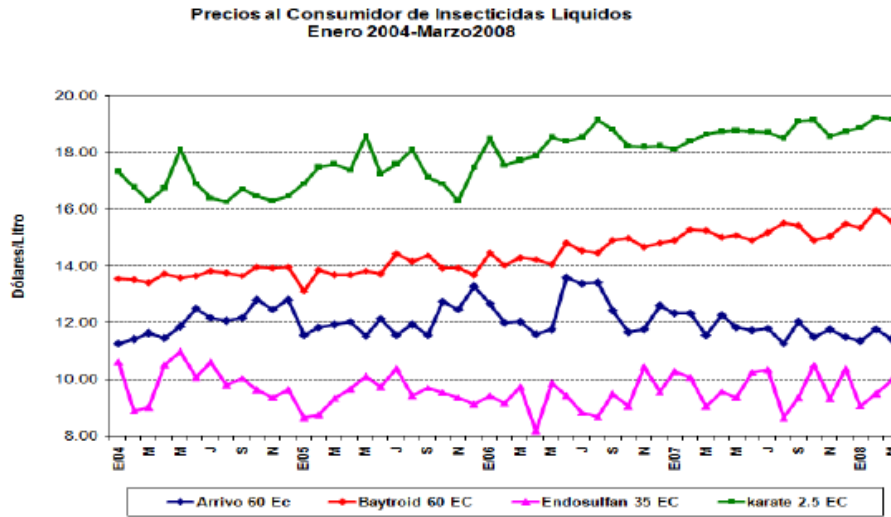


Grafico. Tendencia de precios de los insecticidas mayormente comercializados en el país. (APA 2008)

grafico 1: Precios de insecticidas liquidos
Fuente: Asociacion de proveedores agricolas

Grafico. Tendencia de precios de los insecticidas mayormente comercializados en el país. (APA 2008)

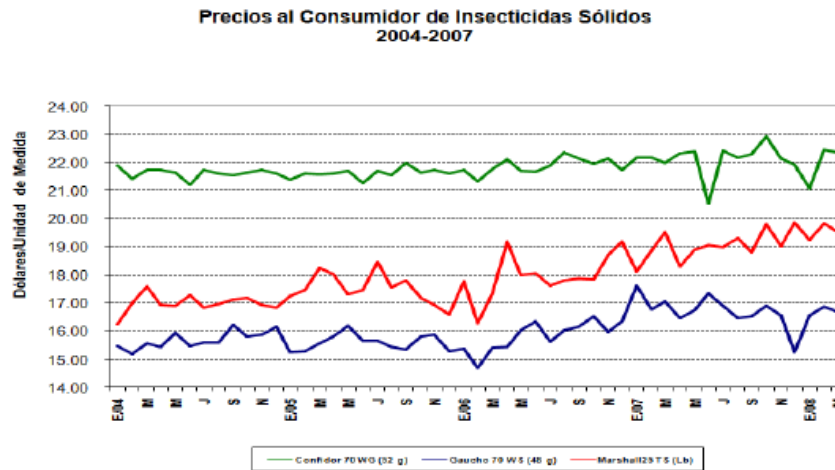


Grafico. Tendencia de precios de los insecticidas mayormente comercializados en el país. (APA 2008)

grafico 2: Precios de insecticidas solidos
Fuente: Asociacion de proveedores agricolas

Las graficas de tendencia de precios de insumos agrícolas presentados anteriormente, demuestran el problema que se vive en el sector agrícola en el país, ya que estos insumos presentan una alta variabilidad y presentan un crecimiento constante en el tiempo.

2.3 HONGOS ENTOMOPATOGENOS

TIPOS DE HONGOS UTILIZADOS

Trichoderma

Las especies del género Trichoderma son los antagonistas más utilizados para el control de enfermedades de plantas producidas por hongos, debido a su ubicuidad, a su facilidad para ser aislados y cultivados, a su crecimiento rápido en un gran número de sustratos y a que no atacan a plantas superiores. Los mecanismos por los que las cepas del género Trichoderma desplazan al fitopatógeno son fundamentalmente de tres tipos:

- Competición directa por el espacio o por los nutrientes
- Producción de metabolitos antibióticos, ya sean de naturaleza volátil o no volátil.
- Parasitismo directo de determinadas especies de Trichoderma sobre el hongo fitopatógeno.

Durante el mico parasitismo, el antagonista localiza al patógeno y se enrolla alrededor de las hifas de éste, provocando su muerte. Estos tres mecanismos no son excluyentes sino que actúan sinérgicamente en el control de los patógenos. La importancia relativa de cada uno de ellos depende de cada pareja de antagonista-patógeno y de las condiciones ambientales.

Un uso más extendido del control biológico requiere la obtención de agentes de biocontrol más eficaces de los que existen actualmente. En la búsqueda de tales agentes mejorados se podrían seguir varias estrategias ya que, como se ha indicado, son varios los mecanismos mediante los cuales los antagonistas ejercen su acción. No obstante, un análisis de los mecanismos de acción descritos anteriormente revela que en todos ellos participan enzimas hidrolíticas de la pared celular. Así, la capacidad saprofítica de un microorganismo está mediada por la cantidad de enzimas degradadoras de polímeros tales como la quitina o los glucanos. Por otra parte, está bien establecido que los enzimas hidrolíticos de pared celular tienen un efecto sinérgico con los antibióticos, siendo la acción antifúngica de ambos compuestos muy superior a la de cualquiera de ellos por separado. En cuanto al micoparasitismo, una de las etapas claves del mismo consiste en la degradación de la pared celular de los fitopatógenos mediada por la acción de los enzimas hidrolíticos producidas por el antagonista. Por todo ello, una buena estrategia de mejora podría ser el aumento de los niveles de enzimas hidrolíticas del agente de biocontrol, ya que al modificar este parámetro se estarían actuando directamente sobre los tres mecanismos mediante los cuales Trichoderma podría desplazar a los hongos fitopatógenos.

Metarhizium

Es un hongo que crece naturalmente en los suelos de todo el mundo y causa la enfermedad en diversos insectos , actuando como un parásito . Desde hace tiempo se reconoce que muchas

cepas son específicas, y se asignaron variedad de estado , pero ahora han sido asignados como nuevas Metarhizium especies.

La enfermedad causada por el hongo es a veces llamada enfermedad muscardina verde por el color verde de sus esporas . Cuando estos mitótico (asexual) esporas (llamadas conidios) del hongo entran en contacto con el cuerpo de un insecto hospedador, germinan y el hifas que emergen penetrar la cutícula . El hongo se desarrolla dentro del cuerpo finalmente matar a los insectos a los pocos días, este efecto letal es muy probable que con la ayuda de la producción de insecticidas cíclica péptidos (destruxins). La cutícula del cadáver a menudo se convierte en rojo. Si la humedad ambiente es lo suficientemente alta, un blanco del molde luego crece en el cadáver que pronto se vuelve verde como las esporas se producen. La mayoría de los insectos que viven cerca de la tierra han desarrollado defensas naturales contra los hongos entomopatógenos como Manisopliae. Este hongo es tanto, encerrados en una batalla evolutiva para superar estas defensas, lo que ha dado lugar a un gran número de aislamientos (o cepas) que se adaptan a ciertos grupos de insectos.

Beauveria

El hongo Beauveria bassiana de acuerdo con Macleod, (1954), fue aislado de insectos muertos con mayor frecuencia que cualquier otro entomopatógeno y Alves (1986) informa que este hongo infecta cerca de 200 especies de insectos. Uno de los primeros ensayos de control microbiano fue hecho en 1893, cuando el mismo fue evaluado contra larvas de Lymantria monarcha.

Los resultados de laboratorio tuvieron éxito, sin embargo los trabajos de campo no fueron satisfactorios. En el control de curculionidos, los hongos Beauveria spp y Metarhizium spp han sido ampliamente estudiados (Bell & Hamalle, 1970, Ayala & Monzon, 1977, Menezes et alii, 1980, Badilla & Alves, 1989 y Badilla & Alves, 1991.)

Beauveria bassiana es un hongo deuteromiceto que crece de forma natural en los suelos de todo el mundo. Su poder entomopatógeno le hace capaz de parasitar a insectos de diferentes especies, causando la conocida enfermedad blanca de la muscardina.

Pertenece a los hongos entomopatógenos y actualmente es utilizado como insecticidabiológico o biopesticida controlando un gran número de parásitos de las plantas como son las orugas, las termitas, las moscas blancas, los áfidos, los escarabajos o los tisanópteros.

El modo de acción de este hongo entomopatógeno consta de diferentes etapas. Cuando las esporas microscópicas del hongo entran en contacto con las células de la epicutícula del insecto, estas se adhieren e hidratan. Las esporas germinan y penetran la cutícula del insecto. Una vez dentro, las hifas crecen destruyendo las estructuras internas del insecto y produciendo su muerte al cabo de unas horas. Tras ello, si las condiciones ambientales son favorables,

pueden emerger del cadáver esporas del hongo con capacidad para ser propagadas de nuevo y reinfectar a nuevos insectos.

2.3.1 PRODUCTOS ELABORADOS

DETALLE DE LOS PRODUCTOS ACTUALES

BIO-TRIC: Es un preparado a base de cepas nativas, especialmente seleccionadas del hongo *Trichoderma* sp. Este preparado posee excelentes cualidades para el control biológico de hongos fitopatógenos dañinos tales como: *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Sclerotium*, *Phytophthora* y algunos del follaje: *Mildiu lanoso* y *Mildiu polvoriento*, entre otros.



Además produce enzimas que estimulan el desarrollo de las raíces y el crecimiento de las plantas jóvenes, acelera la floración y el desarrollo del fruto.

Condiciones de mantenimiento y uso:

- Debe ser aplicado en el día, entre las 6:00 am y 9:00 am o de las 4:00 pm en adelante ya que el producto se trata de un microorganismo y los rayos ultravioletas y las altas temperaturas pueden dañarlo.
- El lugar en que se almacene debe ser oscuro y fresco, de preferencia con aire acondicionado, para evitar el contacto innecesario con condiciones inadecuadas se recomienda sacar únicamente lo que se utilizara.
- Al momento de su aplicación, el preparado debe realizarse entre 2 y 4 horas antes de la aplicación y mantenerse siempre bajo sombra y bajo techo.

Dosificación

Para productores de plantines:

1. Semillas de hortalizas (Certificadas o no): Se trata la semilla por inmersión durante 10 minutos utilizando el biopreparado a razón de 20 gramos por litro de agua agregándole un adherente comercial. Estas se secan a la sombra, se sembraran inmediatamente o se pueden guardar en refrigeración por un máximo de 15 días.
2. Riego pesado: En el periodo de 5 a 25 días de edad de las plantas se puede aplicar un riego pesado, ósea hasta que las celdas de las bandejas goteen al ir haciendo el riego. Para este propósito se utilizaran 40 gramos (aproximadamente 3 copas bayer) de BIOTRIC por cada 25 litros de agua, dicha mezcla debe contenerse en agitación constante.
3. Plantines: 40 gramos de BIOTRIC disueltos en 5 litros de agua alcanza para inocular 1,000 plantines, estos se sumergen por espacio de 10 minutos antes del trasplante, evitando regarlos ese día para garantizar una mayor absorción.

Para productores de Hortalizas:

1. Posturas: Una mochila de 25 litros de capacidad con 40 gramos de BIOTRIC alcanza para 1,000 plantas establecidas, aplicando 25 mililitros al pie a cada una. Mantener la mochila en agitación constante para evitar que las esporas vayan al fondo
2. Foliar: La dosis a usar es de 250 gramos (1/4 de Kg) de producto por medio barril de agua (6 bombadas), agregándole 250 cc de adherente comercial. Mantener siempre la mochila en agitación constante para evitar que las esporas se vayan al fondo. Esta aplicación se hace dependiendo de la incidencia de los hongos del follaje en la zona donde se encuentre establecido el cultivo.

Precios Actuales:

Presentación	Precio
1 Kg	\$ 60.00
½ Kg	\$ 35.00
¼ Kg	\$ 18.00

Tabla 3: Precios actuales de Bio Tric

Fuente: BIOTECH

BIO-META: Preparado bioplaguicida a base de hongo entomopatogeno *Metarhizium anisopliae* para el control de la Mosca Pinta (*Aeneolamia* spp.) en la caña y en los pastos. Este hongo se reproduce en el laboratorio y el cual se alimenta de la Mosca Pinta enfermándola y matándola, cada gramo de producto contiene más de 5×10^8 esporas por gramo lo que garantiza una concentración de hasta 1,000 esporas por cada cm^2 .

Forma de aplicación:

- Se debe usar una dosis ½ Kg de Bio-Meta para una Manzana de terreno. Se recomienda hacer de 2 a 3 aplicaciones cada 10 días.
- Se mezcla el producto con un dispersante en una premezcla y luego se homogeniza con agua usando 125 cc por cada ½ Kg de BIO-META.
- Con la ayuda de un filtro, las esporas se quedan en el auto y el sustrato se puede lavar de 2 a 3 veces.
- Se diluye el agua con las esporas en la cantidad de agua requerida. La aplicación se hace por bomba en mochila, de motor o de forma aérea.

Aspectos Toxicológicos

La enfermedad causada únicamente se presenta en la Mosca Pinta mas no en otros insectos ni afecta a otras especies aledañas. Puede usarse para apoyar procesos de certificación orgánica⁶. Los aspectos a tener en cuenta para evitar cualquier afección al ser humano es que la Dosis Letal Media por vía oral es de 2 g/Kg, lo que representaría un consumo de aproximadamente un cuarto de libra de dicho producto,

⁶ Los productos actuales de BIOTECH están certificados por la certificadora BCS de Alemania para ser usados en los procesos de agricultura orgánica.

se debe tener en cuenta además que debe guardarse distancia con la zona de aplicación de dicho producto por aproximadamente un día, ya que las altas concentraciones de esporas en el aire puede ocasionar irritación de las vías respiratorias.

¿Cómo actúa BIO-META?

El efecto insecticida está basado en la infestación de su huésped que mediante la producción de aproximadamente 15 enzimas confunde a su huésped, resultándole difícil identificar al hongo. Las fases de actuación del hongo se dividen en: Adhesión, Penetración y Desarrollo dentro de la mosca. Los resultados son: parálisis y muerte de adultos y ninfas entre 5 y 10 días después de la aplicación, dicha variación en los días se debe en parte a factores climáticos.

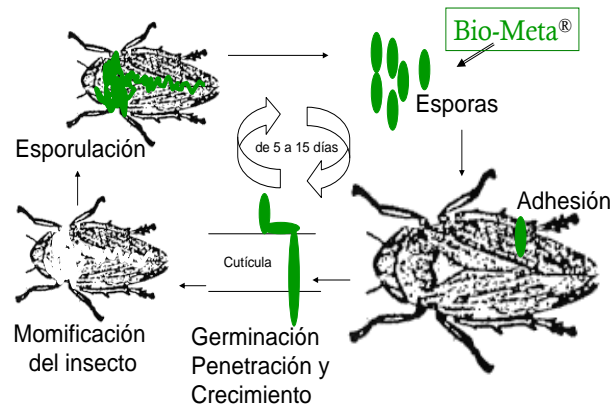


Ilustración 1: Ciclo de vida Bio Meta
Fuente: BIOTECH

La forma de aplicación de BIO-META es preventiva, por lo que se recomienda estar pendientes de la aparición de salivazos o ninfas y aplicar cuando estas tengan un nivel de infestación entre 5 y 10 por metro lineal en caña y en m² en pastoreo.

Condiciones de uso y mantenimiento

- Mantener el producto a 7°C hasta el día de aplicación.
- Hacer la aplicación en horas frescas del día, de preferencia de las 3 pm en adelante
- No mezclarlo con ningún fungicida

BIO-BEAU: Preparado bioplaguicida a base del hongo entomopatogeno Beauveria spp para el control de picudos de Chile, Banano y Algodón.

Aplicación:

La dosis a usar es de ½ Kg de Bio-Beau para 1 Manzana y se debe de usar con frecuencia de 2 o 3 veces cada 8 días. Se debe mezclar el producto con un dispersante en premezcla y luego homogenizar con 125 cc de agua.

Se filtran las esporas que se quedan en el agua y el sustrato se puede lavar de 2 a 3 veces, posteriormente se aplica con la bomba usando 55 galones de agua, a menos que el cultivo sea banano para el cual se debe aplicar en forma de goteo. Otra forma de aplicarlo en banano es sumergir las semillas en una solución de BIO-BEAU para protegerle de los hongos y favorecer el crecimiento de las raíces.

¿Cómo actúa BIO-BEAU?

El efecto insecticida causado está basado en la infestación del huésped por parte de los hongos Beauveria. Con un mecanismo similar a otros productos, primeramente se da la adhesión, posteriormente la penetración, luego el desarrollo del hongo al interior del huésped para por último provocar la parálisis y muerte de adultos y larvas entre 5 y 10 días después de la aplicación.

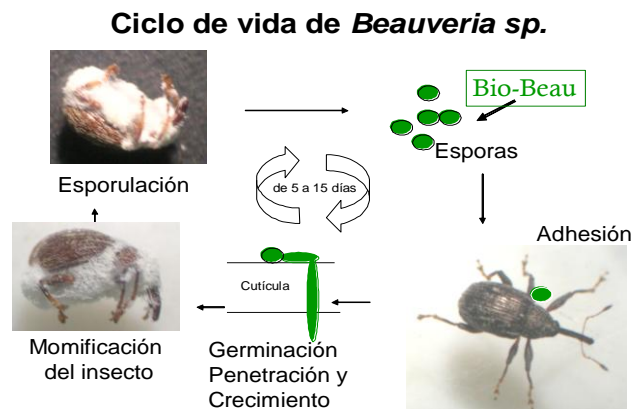


Ilustración 2: Ciclo de vida Bio Beau

Fuente: BIOTECH

Otros cuidados y recomendaciones

La concentración del contenido es de hasta 1×10^9 esporas por gramo de producto de manera que al ser aplicado como se recomienda se esparzan incluso más de 1,000 esporas por cada cm^2 de superficie.

BIO-BEAU es un producto que ataca únicamente a los insectos y específicamente al llamado comúnmente Picudo, pues este constituye su alimento. Ningún otro ser ya sea insecto o animal o persona es atacado por el hongo Beauveria.

Las primeras aplicaciones deben de realizarse al observar la presencia de Picudos en el cultivo objetivo y no esperar a que la población de este crezca, mas como un ser vivo, la Beauveria debe ser aplicado mayormente de las 3 pm en adelante para garantizar su efectividad. No se debe olvidar que el mantenimiento del producto debe darse en condiciones frescas hasta el día de su aplicación y no debe ser mezclado con ningún otro fungicida.

2.4 MERCADO CONSUMIDOR

2.4.1 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Para desarrollar el estudio de mercado de los consumidores se hará uso de la investigación exploratoria y descriptiva. A continuación se detalla cada una de ellas:

- **Investigación Exploratoria**

Consisten en la búsqueda de objetos o datos que se suponen relacionados a algún hecho. Explorar significa, registrar o averiguar con diligencia acerca de una cosa. Las exploraciones tienen la característica de proveer datos, que deben ser clasificados, ordenados, analizados e interpretados.

Mediante esta investigación se lograra tener una visión general respecto a la situación actual del mercado de insumos agrícolas nacional.

- **Investigación descriptiva**

La investigación descriptiva permite obtener las notas que caracterizan a la realidad en estudio. Este tipo de investigación proporcionara información de referencia de aspectos relacionadas con las preferencias e inclinaciones de los consumidores, tales como: presentaciones, calidad, empaque de los productos. Así como poder determinar cuál es el potencial de consumo basándose en la capacidad y requerimientos de insumos de los mismos.

2.4.1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información proporcionan los datos que se necesitan para el estudio. Para el caso de este estudio se consultaran fuentes de información secundaria y primaria; con las cuales se lograra obtener la información requerida de forma completa y detallada.

- **Fuentes de Información Secundaria.**

Las utilizadas para llevar a cabo el estudio del mercado consumidor fueron las siguientes:

- Asociación de Proveedores Agrícolas (APA).
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Movimiento Agricultura Orgánica de El Salvador (MAOES)
- Estadísticas Del Banco Central de Reserva
- Estadísticas del Ministerio de Economía
- Información escrita que existe sobre el tema, en tesis, libros, boletines, revistas documentales.
- Información obtenida de Internet

- **Fuentes de Información Primaria**

Encuestas:

Como medio de recopilación de información primaria, una encuesta se ha considerado como la técnica más conveniente. Mediante esta técnica de recolección de información se pretende conocer las preferencias de los agricultores sobre los plaguicidas, entre ello, los tipos que utiliza en la actualidad, la disponibilidad de adquirir el producto, las preferencias de empaque, entre otros. Mediante este

instrumento de investigación se obtendrá también una validación de la problemática existente respecto a las intoxicaciones y la contaminación ambiental causada por los plaguicidas químicos sintéticos. Este método de recolección de información irá dirigido a diferentes sectores, los cuales se muestran a continuación:

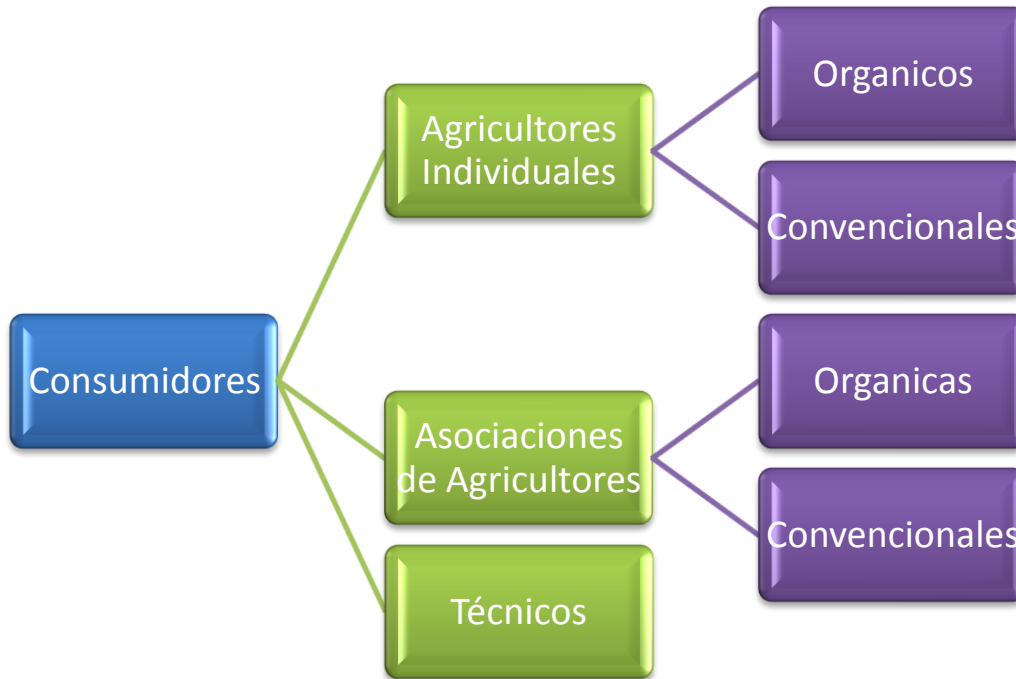


Figura 1 : Clasificación de los sectores para recolección de información primaria
Fuente: Elaboración Propia

Observación directa:

La técnica de observación se realizará paralelamente a las encuestas para complementar la información obtenida.

2.4.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS CONSUMIDORES

2.4.2.1 MÉTODO DE ENCUESTA CONSUMIDORES FINALES

La encuesta es un procedimiento utilizado en la investigación de mercado para obtener información mediante preguntas dirigidas a una muestra de personas representativas de una población, existen tres métodos básicos para llevar a cabo las encuestas: el método personal, el método por teléfono y el método por correo.

Método	Ventajas	Desventajas
Encuesta Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Permite percibir mayor información como apariencia e imagen del cliente. - Se reducen las respuestas evasivas - Permite dar aclaraciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo elevado - Necesidad de encuestadores con experiencia - Sesgos por influencias del

	- Elevado índice de respuestas.	entrevistador.
Encuesta Telefónica	- Bajo costo - Rapidez en la obtención de los datos - Permite llegar a lugares distantes	- Alto índice de evasión - Brevedad del cuestionario - No puede utilizarse material auxiliar.
Encuesta por Correo	- Bajo costo - Permite llegar a lugares distantes - Se evita la posible influencia de entrevistador - Flexibilidad en el tiempo para el entrevistado	- Bajo índice de respuestas - Lentitud en la obtención de los datos. - No hay seguridad de quien contesta el cuestionario.

Tabla 4: Ventajas y Desventajas de los métodos de encuesta

Fuente: Elaboración Propia

SELECCIÓN DEL MÉTODO DE ENCUESTA:

Factores de Selección:

- **Tiempo:** Debido a que este estudio posee un enfoque académico el tiempo para realizar la investigación es de un año máximo por lo que el tiempo es un factor sumamente importante para la selección del método de encuesta.
- **Costo:** Por tratarse de una investigación de carácter académico no se cuenta con recursos económicos que permitan la visita a cada departamento del país, ya que esto genera altos costos de transporte y combustible.
- **Precisión:** Para obtener información de validez es necesario obtener información de primera mano que evite sesgos y resistencia de los encuestados.

Evaluación de los Factores de selección:

Mediante la opinión de conocedores del mercado en estudio:

Ing. Miguel Villeda (Asociación de Proveedores Agrícolas APAS),

Miguel Ramirez (Movimiento de Agricultura Organica de El Salvador)

Richard Olmedo (Gerente de Ventas de Sagrisa)

Mediante la opinión de grupo se llegó a determinar el peso que tienen cada uno de los factores a evaluar para la selección del tipo de encuesta.

Factor	Peso
Tiempo	35
Costo	25
Precisión	40

Tabla 5: Factores y asignación de peso

Fuente: Elaboración Propia

Tomando las ponderaciones como base, se procede a evaluar de acuerdo a una escala previamente establecida, la cual se muestra a continuación:

Criterio	Nota	Interpretación
Malo	2	No cumple con el factor
Regular	5	Cumple con un mínimo el factor
Bueno	8	Cumple con un nivel aceptable el factor
Excelente	10	Cumple satisfactoriamente el factor

Tabla 6.: Interpretación de calificación

Fuente: Elaboración Propia

Al realizar la evaluación de cada factor para los métodos de encuesta tenemos:

Factor	Peso (%)	Entrevista Personal		Entrevista por teléfono		Entrevista por correo	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Tiempo	35	8	2.80	10	3.50	2	0.70
Costo	25	2	0.50	5	1.25	10	2.50
Precisión	40	10	4.00	5	2.00	2	0.80
Total	100		7.30		6.75		4.00

Tabla 7: Evaluación de factores

Fuente: Elaboración Propia

En base a los factores que intervienen en la selección del tipo de encuesta y el peso de cada uno de estos, se tiene que el método que se utilizará para la investigación de campo de los consumidores del producto será **LA ENCUESTA PERSONAL**.

2.4.2.2 DISEÑO DEL PROCESO DE MUESTREO CONSUMIDORES FINALES

▪ **HIPOTESIS**

1. Los más interesados en utilizar controladores biológicos son los agricultores orgánicos.
2. La mayoría de agricultores utiliza plaguicidas químicos sintéticos por costumbre.
3. La mayoría de los agricultores no posee conocimiento acerca del uso de controladores biológicos.
4. Los agricultores prefieren insumos que den efectos a corto plazo sin importar las consecuencias negativas de ello.
5. El precio de los plaguicidas químicos sintéticos es mayor que el de los controladores biológicos de plagas.
6. El mercado de plaguicidas está dominado por proveedores de modalidad sintética.
7. El principal factor por el que un agricultor sustituiría los plaguicidas químicos sintéticos por controladores biológicos es el costo y efectividad.
8. El medio de publicidad más utilizado para dar a conocer los plaguicidas en el mercado es la radio.
9. Para cada año agrícola la demanda de controladores biológicos de plagas se incrementara en un 10%, esto mediante la comprobación de la efectividad de los mismos por parte de los agricultores.

▪ **UNIDAD MUESTRAL**

Para el estudio se seleccionó a los productores agrícolas como unidad muestral, ya que son estos los que posee la decisión de compra de los plaguicidas y por ello son los que brindarían la información de primera mano para establecer los principales criterios de preferencia a la hora de seleccionar el tipo de plaguicida a comprar.

▪ **DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO**

Para la determinación del universo, se aplicaran criterios que le delimitaran hasta obtener un dato certero sobre la cantidad de agricultores sujetos a estudio. A continuación se detalla cada uno de ellos, la razón y relevancia por la cual son aplicados y los datos proporcionados por cada criterio:

1. Tipo de cultivo:

Uno de los criterios utilizados para la determinación del universo de este estudio, es *el tipo de cultivo*, mediante este criterio se seleccionarán únicamente los agricultores que se dediquen a la siembra de los cultivos para los cuales el laboratorio de biotecnología ha desarrollado un controlador biológico de plagas, a continuación se detalla cada uno de los cultivos que aplican, con el respectivo número de agricultores a nivel nacional y el producto desarrollado para el control de plagas del mismo:

PRODUCTO DESARROLLADO	CULTIVO
BIOTRIC	Tomate, Pipián, Pepino, Cebolla, Loroco, Repollo
BIOBEAU	Algodón, Chile, Banano, Plátano
BIOMETA	Caña de Azúcar, pastizales

Tabla 8: Cultivos para los que se usan los productos de Biotech
Fuente: BIOTECH

2. Naturaleza del productor:

De acuerdo al criterio de *Naturaleza* serán sujetos de estudio tanto los agricultores convencionales como los orgánicos, entendiéndose por esto:

• **Productos / Agricultor Convencional:**

Se define como la persona que utiliza insumos químicos sintéticos en la producción, procesamiento y/o manejo post cosecha de sus cultivos o productos.

• **Productor / Agricultor Orgánico:**

El productor orgánico se puede definir como: la persona que no utiliza insumos químicos sintéticos en la producción, procesamiento y/o manejo post cosecha de sus cultivos o productos. Además, este productor se supone debe hacer un manejo adecuado de la tierra y los recursos con los que trabaja. El hecho de que esté o no certificado es un agregado. La certificación es una garantía para comercializar el producto; por lo que sería erróneo calificar de no productores orgánicos a las personas que aún no se han certificado.

Cultivo Orgánico	Cantidad Orgánica	Cantidad Convencional
Tomate	1	3,736
Pipián	0	4,729

Pepino	1	2,715
Cebolla	11	261
Loroco	0	823
Repollo	3	721
Chile	1	1,532
Banano	0	2,352
Caña de Azúcar	0	4,944
Algodón	0	52
Pastizales	0	1,812
Total	17	23,677
		23,694

Tabla 9: Cantidad de productores orgánicos según tipo de cultivo
FUENTE: MAG/DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA

3. **Tipo o Tamaño del productor:** Los agricultores se clasifican por tamaño de acuerdo al número de hectáreas cultivadas por estos, a continuación se presenta la clasificación a utilizar:

Tipo o Tamaño del productor	Superficie Cultivada (Hectáreas)
Productores de Subsistencia	Menor o igual a 7
Pequeños Agricultores	Mayor de 7 y menor de 35
Productores comerciales	Mayor de 35 y menor de 146
Productores Agroindustriales	Mayor de 146

Tabla 10: Clasificación por tamaño
Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

- **Productor de subsistencia:** Es el productor que siembra únicamente cultivos prioritarios como el maíz y frijol para su propio consumo pero la cantidad obtenida puede o no ser suficiente de manera que tenga que adquirir más de estos cultivos o la totalidad de los restantes.
- **Productor Pequeño:** Es el productor que consume la mayor parte de lo que produce y vende el excedente de producción con el fin de suplir necesidades de subsistencia. Principalmente siembra granos básicos y cosecha algunos frutales.
- **Productor Comercial:** Es el productor que destina la mayor parte de su producción para la venta, por lo general cuenta con infraestructura y utilizar tecnología adecuada según su rubro de producción.
- **Productor Agroindustrial:** Es el productor que destina la totalidad de su producción para la venta y/o transformación de su parte para con los cultivos obtenidos. Cuenta con tecnología especializada para el desarrollo de sus labores.

Se caracterizará al productor de acuerdo a este criterio, sin embargo por falta de datos estadísticos, se tomarán en cuenta cada una de las clasificaciones quedando de esta forma el mismo valor para la variable del universo (23,706).



4. Área geográfica:

El laboratorio de Biotecnologías está ubicado en Tecoluca, Departamento de San Vicente.

Teniendo en cuenta aspectos de distancia entre la planta procesadora de controladores biológicos de plagas y los puntos de venta, se formula la siguiente tabla:

DEPARTAMENTO	TOMATE	CHILE	PIPIAN	PEPINO	CEBOLLA	LOROCO	REPOLLO	BANANO	ALGODÓ	CAÑA DE AZUCAR	PASTIZALES	TOTAL
AHUACHAPAN	83	21	75	123	0	340	10	287	0	78	130	1147
SANTA ANA	270	102	182	258	122	18	49	94	0	416	81	1592
SONSONATE	425	140	121	334	30	36	56	121	0	147	152	1562
USULUTAN	250	227	1188	223	0	34	8	227	33	110	89	2389
SAN MIGUEL	107	73	270	163	37	2	2	99	7	128	141	1029
MORAZAN	263	173	87	203	1	7	8	308	0	335	112	1497
LA UNION	89	57	295	71	0	2	0	93	2	247	131	987
LA LIBERTAD	332	230	122	350	7	120	38	168	1	477	101	1946
CHALATENANGO	246	48	95	100	48	24	534	40	0	101	139	1375
CUSCATLAN	571	157	488	250	11	51	6	223	0	559	124	2440
SAN SALVADOR	294	46	253	291	7	14	6	164	0	899	112	2086
LA PAZ	181	55	1261	143	4	103	1	352	7	559	61	2727
CABANAS	144	74	72	110	0	12	0	77	0	336	101	926
SAN VICENTE	482	130	220	97	5	60	6	99	2	552	338	1991
TOTAL PRODUCTORES	3737	1533	4729	2716	272	823	724	2352	52	4944	1812	23694

Tabla 11: Productores por departamento y tipo de cultivo
Fuente: Elaboración propia

Este dato no generara variación en el cálculo del Universo, dado que la investigación se realizara en todo el país, su uso será en el plan de muestreo.

5. Tipo de Administración:

De acuerdo al criterio de serán sujetos de estudio tanto los agricultores individuales como las asociaciones de agricultores, entendiéndose por esto:

- **Agricultor Individual:** Persona que se dedica a la siembra y cosecha de productos agrícolas para su propio beneficio.
- **Cooperativas:** Asociación de productores organizados que solamente comercializan la producción de sus socios, el hecho de estar organizados les permite una serie de ventajas, por ejemplo: obtención de insumos a un precio mas barato, ahorro en el pago por el uso de maquinaria y equipo, etc.

Tipo de Administración	Convencional	Orgánico	Total
Individuales	23,677	17	23,694
Cooperativas ⁷	115	5	120
Total	23,792	22	23,814

Tabla 12: Clasificación de productores del universo
Fuente: Elaboración Propia

Mediante los criterios anteriormente explicados se tiene un universo final de **23,814 productores**.

2.4.2.3 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

El universo es de **23,814 productores**, valor que se considera como una población finita, por tanto, la muestra será calculada haciendo uso de la ecuación de muestreo aleatorio simple para este tipo de población.

$$n = \frac{z^2 P Q N}{(N-1)E^2 + Z^2 P Q}$$

En Donde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de Confianza

P: Probabilidad de éxito

Q: Probabilidad de fracaso

N: Tamaño del universo

E: Error muestral

Determinación de los valores para la muestra:

⁷ Este dato incluye cooperativa, así como empresas y ong's.

P: Probabilidad de éxito. Se tomará como éxito “que el consumidor esté dispuesto a comprar los productos de la empresa”.

Q: probabilidad de fracaso, el cual se tomará como: “que el consumidor no esté dispuesto a comprar los productos”.

Para poder determinar el valor de “p” y “q”, se realizó una prueba piloto de 10 encuestas con agricultores. A continuación se presenta la encuesta preliminar utilizada para determinar los valores para la muestra:

3.2.1.2 .2 ENCUESTA PILOTO

OBJETIVO: Realizar una investigación exploratoria con un instrumento de recolección de datos con estructuración mínima sobre las prácticas agrícolas relacionadas al uso de plaguicidas y su disponibilidad ante el uso de Controladores Biológicos.

PERFIL DE ENCUESTADO: Agricultor de diversas especies, circundante a las Zonas de Agroservicios.

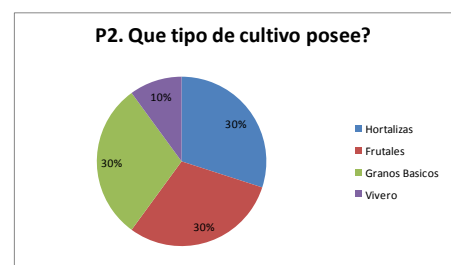
Preguntas:

1. ¿Usa Plaguicidas?
 - a. Si
 - b. No
2. ¿Qué tipo de cultivos posee?
 - a. Hortalizas
 - b. Frutales
 - c. Granos Básicos
 - d. Otro: _____
3. ¿Conoce o ha escuchado sobre los plaguicidas Orgánicos?
 - a. Si
 - b. No
4. ¿Conoce o ha escuchado sobre las aplicaciones de Controladores Biológicos?
 - a. Si
 - b. No
5. ¿Actualmente usa o estaría en disposición de usar un producto de Control Biológico como alternativa a los Plaguicidas Sintéticos?
 - a. Si
 - b. No

RESULTADOS

1. ¿Usa Plaguicidas?

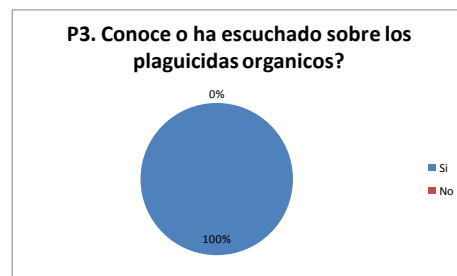
Un total de 10 personas fueron encuestadas, de las cuales



1 dijo que no usaba Plaguicidas.

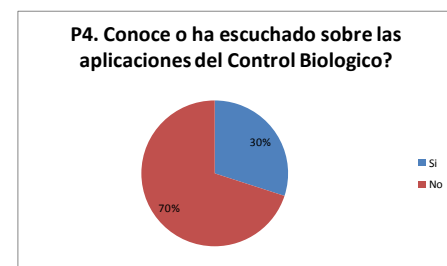
2. ¿Qué tipos de cultivos posee?

Predominan los encuestados que se dedican a cultivar Hortalizas y Frutales, mientras que en menor manera también se cultivan granos básicos y se cultivan especies de viveros.



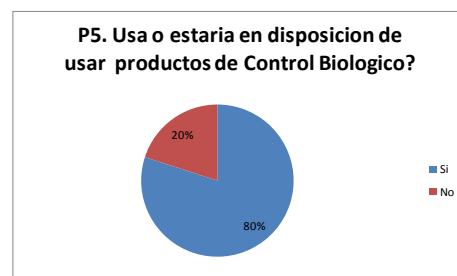
3. ¿Conoce o ha escuchado sobre los plaguicidas orgánicos?

Todas las personas han tenido ya algún acercamiento para con el tema de Plaguicidas Orgánicos. Señalan que las principales organizaciones que hacen este tipo de promociones son el MAG y el CENTA.



4. ¿Conoce o ha escuchado sobre las aplicaciones de los Controladores Biológicos?

En general, el tema del Control Biológico tiene poca penetración en los agricultores.



5. ¿Actualmente usa o estaría en disposición de usar un producto de Control Biológico como alternativa a los Plaguicidas Sintéticos?

De las 9 personas que usan Plaguicidas, solo una no estaría de acuerdo en el uso de Controladores Biológicos, las demás personas sí.

Por tanto, de acuerdo a los resultados obtenidos a través de la prueba piloto se tiene lo siguiente:

RESULTADOS DE PRUEBA PILOTO

Prueba Piloto			
Agricultores dispuestos a comprar controladores biológicos	8	80%	P
Agricultores no dispuestos a comprar controladores biológicos	2	20%	Q
TOTAL ENCUESTAS	10	100%	

Tabla 13: Resultados de Prueba Piloto
Fuente: Elaboración Propia

Una vez identificados estos valores procedemos a determinar los valores de las variables z y e.

z: El nivel de confianza es el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos. Esto quiere decir que un porcentaje del 100% equivale a decir que no existe ninguna duda para generalizar tales resultados, pero también implica estudiar a la totalidad de los casos de la población. Sin embargo para este estudio, resultaría muy costoso abarcar encuestas de todos los agricultores a nivel nacional, entonces se utilizara un porcentaje de confianza menor. Según Aaker David autor del libro “Investigación de Mercados” el nivel de confianza para investigaciones es de 95%. Por ello para este estudio se tomará una Incertidumbre de 95.45%, teniendo un valor de $z = 2.08$.

e: El error o porcentaje de error equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar a hipótesis verdadera por considerarla falsa. Al igual que en el caso de la confianza, si se quiere eliminar el riesgo del error y considerarlo como 0%, entonces la muestra es del mismo tamaño que la población. Sin embargo por los costos y el tiempo que implicaría abarcar al universo en su totalidad se tomará un error de 8%.

Cálculo de la Muestra:

Realizando el cálculo de la muestra se tiene:

$$n = \frac{2^2 (0.80)(0.20)(23,814)}{(23,814 - 1)0.08^2 + 2^2 (0.80)(0.20)}$$

Por tanto; $n = 99.58 = 100$ productores a encuestar

NIVEL DE CONFIANZA DE LOS DATOS DESPUES DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Como efecto de la dinámica con la cual se pasaron las encuestas, efectivamente algunas de ellas tuvieron fuentes de error que llevaron a descartarlas y a obtener un número de encuestas valido menor que las que se habían planeado. A continuación se expondrán las razones por las cuales se han generado estos errores:

- La persona que lleno la encuesta no reunía las condiciones mínimas necesarias para hacerlo, carecía de los conocimientos básicos de plaguicidas, no tenía los cultivos objetivos del análisis, etc.
- La encuesta no fue llenada en su totalidad, hacían falta datos clave para la tabulación de la encuesta.
- La encuesta fue pasada en una zona o para cultivos que no se debía. Ya sea a nivel de departamento, cultivos específicos, tamaño del terreno, etc.

⁸ Grados de Incertidumbre y Coeficiente de Variación y Precisión

Por esta razón, se han descartado 5 encuestas y se ha incluido una de manera que el número final de encuestas efectivas es 96. Debido a ello y asumiendo constantes las demás variables se obtuvo la siguiente fórmula.

$$96 = \frac{Z^2(0.80)(0.20)(23,814)}{(23,814-1)0.08^2 + Z^2(0.80)(0.20)}$$

De lo cual, despejando el nivel de confianza (Z) y comparando con el área bajo la curva de la distribución normal, resulta un nivel de confianza de 97.5%⁹. Nótese el escaso cambio con respecto al valor inicial que era de 97.72%.

2.4.2.4 PLAN DE MUESTREO

Dentro del plan de muestreo se asignara la cantidad de encuestas a realizar a los productores según el cultivo que trabajen. Esto se realizara de forma porcentual según la cantidad de productores individuales y asociados por cultivo a nivel nacional. A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Tipo de Productor	Cultivo	Cantidad Orgánica	Cantidad Convencional	Total	%	Encuestas
Individuales	Tomate	1	3,736	3,737	15.7%	16
	Piñón	0	4,729	4,729	19.9%	20
	Pepino	1	2,715	2,716	11.4%	11
	Cebolla	11	261	272	1.1%	1
	Loroco	0	823	823	3.5%	3
	Repollo	3	721	724	3.0%	3
	Chile	1	1,532	1,533	6.4%	6
	Banano	0	2,352	2,352	9.9%	10
	Caña de Azúcar	0	4,944	4,944	20.8%	21
	Algodón	0	52	52	0.2%	1
	Pastizales	0	1,812	1,812	7.6%	8
Asociados	Cooperativas	5	115	120	0.5%	1
Total de productores		22	23792	23814	100.0%	100

Tabla 14: Plan de muestreo
Fuente: Elaboración Propia

Una vez definido el número de encuestas a realizar por tipo de cultivo, se procede a determinar el número de encuestas que se deberán realizar en los diferentes departamentos del país aplicando el criterio geográfico, esto se realizara de forma porcentual según la cantidad de productores individuales en cada uno de los departamentos del país. Se utilizo la técnica “Diagrama de Pareto”

⁹ Si se cambia P y Q a 0.6 y 0.4 se obtiene un nivel de confianza final de 94.52%.

para priorizar los departamentos en los cuales se debe realizar encuestas por cada cultivo, el criterio puntual aplicado fue la cercanía al 60% de la concentración de productores agrícolas ya que se considero que este valor es representativo siempre y cuando se concentren en una baja cantidad de departamentos y así cumplir el concepto de la técnica. Se debe tener en cuenta también que los recursos dedicados para la elaboración del estudio de campo son limitados en función de tiempo, transporte y dinero.

De la misma forma debe determinarse el numero de encuestas que se destinaran para los productores Comerciales y Pequeños, esto mediante la aplicación del criterio de Tamaño.

El criterio de tamaño fue aplicado por deducción a partir de las siguientes estadísticas nacionales, en base a ellas se estratificaran por tamaño las encuestas a realizar por cada cultivo en los departamentos que se tenga presencia. Cabe destacar que la aplicación del criterio de tamaño se hará de esta manera pues los sistemas de información de las entidades relacionadas a estas labores no disponen de datos puntuales de tamaño para cada cultivo analizado.

Tamaño del productor	Cantidad	Porcentaje
Comercial	70,544	17.8 %
Pequeño	325,044	82.2 %
Total	395,588	

Tabla 15: Clasificación de productores por tamaño
Fuente: IV Censo Agropecuario El Salvador

A continuación se presentan el resumen del plan de muestreo:

DEPARTAMENTO	TOMATE		CHILE		PIPIAN		PEPINO		CEBOLLA		LOROCO		REPOLLO		BANANO		ALGODÓN		CAÑA DE AZÚCAR		PASTIZALES		TOTAL
	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	PEQUEÑO	COMERCIAL	
CABAÑAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN MIGUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
LA UNION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
MORAZAN	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
CHALAT.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4
AHUACH.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	5
SANTA ANA	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
SONSONATE	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7

LA LIBERTAD	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	9
SAN VICENTE	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	10
SAN SALV.	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	10
USulután	0	0	1	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	13
LA PAZ	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	1	0	0	16	
CUSCATLÁN	3	1	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1	1	0	17	
TOTAL	13	3	5	1	16	4	9	2	1	0	2	1	2	1	9	2	1	0	17	4	7	1	101
TOTAL	16	6	20	11	1	3	3	11	1	21	8												

Tabla 16: Resumen del plan de muestreo
Fuente: Elaboración Propia

2.4.3 ANALISIS DE LA INVESTIGACION DE CAMPO MERCADO CONSUMIDOR

- El consumo de plaguicidas químicos sintéticos esta tan arraigado que está presente en el 98% de los agricultores y únicamente el 2% se resiste al uso de estos insumos con medios alternativos o insumos orgánicos.
- Los plaguicidas más conocidos por la mayoría de agricultores son: -dentro de los fungicidas- previcur, manzate, cúrsate, mancofeu, derosal y aliet –dentro de los insecticidas- Confidor, Overon, misil y –dentro de los herbicidas- Gramoxon, Basta y Glifosato.
- Los Agroservicios son los centros de distribución más preferidos principalmente por la proximidad presentada por estos establecimientos así como por la variedad de productos que se puedan encontrar. No hay otro medio de distribución que se le asemeje en preferencia, por lo que dichos Agroservicios deberán formar parte de la cadena de distribución de los productos de BIOTECH también.
- El 72% de los agricultores consultados no habían sido expuestos previamente al concepto de Controladores Biológicos pero expresaron que para conocer más de ellos gustarían de técnicas como las capacitaciones y Charlas Técnicas, nótese de nuevo la presencia del factor humano en los medios de apertura más solicitados.
- El medio de comunicación preferido es por medio de las personas seguido de los anuncios radiales y en menor manera por Afiches Promocionales, es un dato reflejado en otras partes de la encuesta así como extraoficial que la presencia de una persona incrementa la fiabilidad y la confianza que se pueda tener en los productos contra otras formas de promoción que no involucren la presencia de personas.
- Los clientes prefieren ver beneficios inmediatos y puntuales en sus compras y no beneficios con tinte a largo plazo o de carácter promocional, por eso el 61% de los encuestados expreso que prefería Descuentos en Compras en vez de otros como artículos promocionales, 2x1 y demás.
- La mayoría de agricultores tienen un ingreso mensual de entre 300 y 500 dólares con un sesgo negativo a concentrarse entre \$300 y \$700, únicamente un 9% sobrepasa los ingresos de \$1000 dólares mensuales.

- Se tiene un bajo nivel de asociatividad ya que solo un 6% de los encuestados expreso que pertenecía a una asociación, el 94% restante no está asociado. Al interior de este 6% se tiene relativa variabilidad en el número de miembros con sesgo a tener menos de 60 miembros. Dentro de sus prácticas destaca el hecho que únicamente la mitad de los asociados gestiona compras mediante la institución, mientras que la otra mitad gestiona dichas compras de manera aparte.
- La mayor limitante de los agricultores para la compra de los controladores biológicos es el desconocimiento de la forma de aplicación que fue expresado por el 44% de los encuestados mientras que en igual manera, la falta de divulgación genera desconocimiento hacia dicha clase de producto así como al producto en si y es la segunda razón por la cual no se compraría con 29%; por último, el tercer gran factor por el cual no se compraría este producto en desarrollo es la confianza en los productos actuales con un 17%.
- El plaguicida contra picudos es el que más altos precios aceptados presenta y por lo tanto el que a mayor precio podría venderse desde el punto de vista de mercado en comparación con el plaguicida contra la mosca pinta que presenta los precios mas bajos.
- Existen 3 factores predominantemente que causan atracción hacia el tema de los controladores biológicos por parte de los clientes: Mejores resultados que los insumos sintéticos, el hecho de que contamina menos que los demás y el bajo precio que estos podrían representar. Los tres presentan poca variación en su participación global y por lo tanto son aspectos a comunicar fuertemente en el embase, publicidad, divulgación, etc.
- El 60% de los encuestados manifestó estar dispuesto a usar controladores biológicos contra el restante 40% que dijo que no lo haría. Del 60% que respondió positivo, solo un 4% había tenido experiencias anteriores con él, mientras que un 56% no lo conocía.
- No es posible definir el tipo de embase preferido por los clientes para los plaguicidas de manera contundente ya que los dos tipos de embase en disputa se encuentran muy cercanos en uso actual. La Bolsa de Plástico con 45% y la Botella del mismo material con 39% muestran una pelea cerrada, mas para los usos de este estudio se erigirá la Bolsa de Plástico como el embase idóneo ya que la consistencia del producto es solida granulada, características que son más fácilmente adaptables a una bolsa y no a una botella, que se concibe mas para su uso con líquidos.
- La medida en que las características de un producto se acercan a los que el cliente espera de él (concepto de calidad) es el factor más importante en la compra de plaguicidas para el 46% de los encuestados mientras que el 27% valoran más otro factor como el precio y solo un 18% presenta fidelidad al tener en cuenta las experiencias anteriores con ciertos productos
- Actualmente la marca de un producto es el aspecto que la mayoría de clientes valúan cuando realizan una compra, algunas marcas de las más reconocidas son Monsanto, Bayer y DuPont. En menor cuantía se valoran otros aspectos como la presencia de la etiqueta orgánica o las indicaciones de uso.

- El Dolor de Cabeza es el padecimiento mas presenciado (casi el 20% de los encuestados) luego de ser expuesto a Riego con Plaguicidas seguido muy de cerca por Desmayos e Intoxicaciones. Como estas se han presentado otros 14 signos que revelan la realidad del vínculo entre los plaguicidas y los padecimientos de salud tanto agudos como crónicos.

2.3.4.1.1 DETERMINACION DE LA CANTIDAD DEMANDADA A NIVEL NACIONAL

Un dato importante que se investigo en la encuesta de campo es la frecuencia y cantidad de compra para cada producto, con lo cual se puede determinó la cantidad demandada potencial para cada uno.

Se tomaran en cuenta adicionalmente los siguientes factores para el cálculo de la Cantidad Demandada de cada producto:

FACTORES QUE CAUSAN UNA VARIACION ANUAL EN TERMINOS DE DEMANDA

1. **Crecimiento Agrícola Promedio:** De acuerdo al Censo Agropecuario 2007, la agricultura salvadoreña ha registrado un promedio de aumento de 1.279% cada año en cuanto al número de Agricultores que se encuentran en el país, por lo que es un dato que contribuirá a introducir el aumento de cultivos así como terrenos cultivables.
2. **Crecimiento anual de Importaciones de Plaguicidas:** otro factor relacionado el es crecimiento anual de las importaciones de plaguicidas es por ello que se utilizara dicho índice el cual tiene un valor del 10.88% de aumento anual según datos manejados por el Vanco Central de Reserva
3. La tasa de variación anual de la cantidad demandada debido al planteamiento de segmentos de mercado es de 0.5 % para el primer año de análisis con un incremento de 0.5% año con año.

Para el cálculo inicial de la demanda se parten de los datos obtenidos de la encuesta donde:

Cantidad Demandada

$$= \sum (Frec. de Compra * Cant. de Compra) * Representatividad * Rendimiento * Aceptacion * Fact. Inc. Ext.* Segmento de Mercado$$

Donde cada término tiene el siguiente significado:

- ✓ **Cantidad Demandada:** Es la cantidad de producto que requiere el mercado de un producto en específico durante un año de operaciones.
- ✓ **Frecuencia de Compra:** Es la periodicidad con que los usuarios con el perfil definido compran los productos en análisis.
- ✓ **Cantidad de Compra:** Es el monto de producto adquirido en cada visita al proveedor/distribuidor escogido por el usuario.
- ✓ **Representatividad:** Representa la proporción entre el universo total de los cultivos en estudio y la cantidad de ellos estudiada en la muestra, este número corresponde a 235.25

- ✓ **Rendimiento:** Es una medida de la cantidad de producto necesario para cubrir una determinada porción de terreno, en este estudio puntualmente se identificarán los Kg necesarios de producto para cubrir una manzana (Aprox. 100 m X 100 m) de terreno. Estas medidas son: 1 Kg BIOTRIC/Mz, 0.5 Kg BIOMETA/Mz y 0.5 Kg BIOBEAU/Mz.
- ✓ **Aceptación:** Trata sobre la disposición de las personas para con la compra de los productos de Biotecnologías SA de CV, se hará uso de una aceptación individual para cada producto. La investigación de campo reveló que la aceptación de BIOTRIC es de 55% mientras que la de BIOMETA es de 12.87% y la de BIOBEAU es de 41.58%.
- ✓ **Factores de Incremento Externo:** Marca el ritmo de la dinámica económica, social, etc. regional y los cambios que esta genera en la demanda de los productos en estudio, para este caso se ha considerado la influencia de dos factores: uno, la contribución del sector agrícola al PIB y dos, el incremento en la importación de plaguicidas. La tasa conjugada de crecimiento resulta en 3.68% anual.
- ✓ **Segmento de mercado:** Representa las aspiraciones internas de la empresa a ocupar un lugar dentro del mercado objetivo. Como se explicaba en la parte superior se ha establecido dicha cobertura para BIOTRIC y BIOBEAU iniciando con un segmento de 0.5% de mercado (levemente superior a las condiciones actuales) e incrementando dicho segmento en igual cantidad cada año. En cambio con BIOMETA, la experiencia de la empresa revela que se tiene un mercado menos explotado y con más apertura por lo que se han planteado segmentos de mercado iniciando en 5% y con incremento anual de 1%

2.3.4.2.2 CALCULO DE LA CANTIDAD DEMANDADA POR PRODUCTO

BIOTRIC – Cantidad Demandada Año 1

Cantidad Demandada Anual – BIOTRIC – Año 1							
Rango de Terreno de Aplicación: 0.5 Mz – 2 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	1	3 %	62	24333	9733	14600	74
Quincenal	16	43 %					
Mensual	20	54 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						14600	74
Demanda Anual Parcial (Lb)						32120	160,6
Rango de Terreno de Aplicación: 2.5 Mz – 5 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	0	0 %	178	70000	28000	42000	210
Quincenal	5	55 %					

Mensual	4	45 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						42000	210
Demanda Anual Parcial (Lb)						92400	462
Rango de Terreno de Aplicación: 6 Mz – 35 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	0	0 %	1155	296666	118666,4	178000	890
Quincenal	3	42 %					
Mensual	4	58 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						178000	890
Demanda Anual Parcial (Lb)						391600	1959

Tabla 17 cantidad demandada Biotric

BIOBEAU – Cantidad Demandada Año 1

Cantidad Demandada Anual – BIOBEAU – Año 1							
Rango de Terreno de Aplicación: 0.5 Mz – 4 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	2	33 %	84	27667	11067	16600	83
Quincenal	4	67 %					
Mensual	0	0 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						16600	83
Demanda Anual Parcial (Lb)						36520	183
Rango de Terreno de Aplicación: 2.5 Mz – 5 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	0	0 %	189	57667	23067	34600	173
Quincenal	1	25 %					
Mensual	3	75 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						34600	173
Demanda Anual Parcial (Lb)						76120	381
Rango de Terreno de Aplicación: 6 Mz – 35 Mz							

Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	0	0 %	518	154000	61600	92400	462
Quincenal	3	43 %					
Mensual	4	57 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						92400	462
Demanda Anual Parcial (Lb)						203280	1017

Tabla 18 cantidad demandada Biobean

BIOMETETA – Cantidad Demandada Año 1

Cantidad Demandada Anual – BIOMETETA – Año 1							
Rango de Terreno de Aplicación: 0.12 Mz – 2 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	1	4%	60	10333	4133	6200	31
Quincenal	13	46 %					
Mensual	14	50 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						6200	31
Demanda Anual Parcial (Lb)						13640	68,2
Rango de Terreno de Aplicación: 2.5 Mz – 5 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	0	0 %	204	26667	10667	16000	80
Quincenal	5	56 %					
Mensual	4	44 %					
Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)						16000	80
Demanda Anual Parcial (Lb)						35200	176
Rango de Terreno de Aplicación: 6 Mz – 35 Mz							
Frecuencia de Compra	# de Encuestados Interesados	% de Encuestados interesados	Mz de Terreno por año	Extrapolando al Universo total	Cantidad de Producto * Año (Sin Aceptación)	Cantidad de Producto * Año (Con Aceptación)	Segmento de mercado estimado
Semanal	0	0 %	1104	108000	43200	64800	324
Quincenal	1	20 %					
Mensual	4	80 %					

Trimestral	0	0 %					
Demanda Anual Parcial (Kg)					64800	324	
Demanda Anual Parcial (Lb)					142560	713	

Tabla 19 cantidad demandada Biometa

Una vez obtenidos los valores de la cantidad demanda para el primer año de operación de la planta se procede a realizar las proyecciones de la mismas.

Sin embargo debemos determinar qué método de proyección conviene usar. Para ello en la tabla presentada en la parte inferior se muestran las opciones para determinar las proyecciones de la demanda. Mediante los Coeficientes de Correlación de varios Tipos de Cálculos de Pronostico (lineal, exponencial, logarítmica, polinómica y potencial) para concluir que la más adecuada es la polinómica de Orden 2 ya que sus datos son los que más se asemejan a la curva original.

Ecuación	Tendencia	Coefficiente de Correlación
$Y = 3E+06x + 2E+07$	Lineal	R=0.9628
$Y = 2E+07e^{0.1124x}$	Exponencial	R=0.9596
$Y = 8E+06\ln(x) + 2E+07$	Logarítmica	R=0.9564
$Y = -425839x^2 + 6E+06x + 2E+07$	Polinómica (Orden 2)	R=0.9736
$Y = 2E+07x^{0.2802}$	Potencial	R=0.9617

Resultados de la proyección de la cantidad demandada por producto

Producto Año	BIOTRIC	BIOBEAU	BIOMETA
1	1174 Kg	718 Kg	435 Kg
2	1872 Kg	744 Kg	694 Kg
3	2911 Kg	901 Kg	1079 Kg
4	4025 Kg	1067 Kg	1492 Kg

Tabla 20 Demanda anual por producto

CALCULO DEL PRONÓSTICO DE VENTA MENSUAL DE BIOTRIC

Para realizar una buena planificación de la producción se hace necesario dinamizar la demanda a lo largo de los doce meses de cada año proyectado. De acuerdo a información obtenida por agricultores y en base a la experiencia actual de Biotecnologías SA de CV se sabe que la demanda de estos productos a lo largo de todo el año es variable, por ello se hace necesario establecer el pronóstico de venta mensual. Para establecer el pronóstico de venta mensual de cada uno de los productos se partirá del hecho de que la demanda varía de acuerdo a los meses de cosecha de los cultivos y a la época del año (seca o lluviosa).

Como ya se menciona anteriormente para establecer la demanda mensual de los productos se partirá del hecho de que la demanda varía de acuerdo a los meses de cosecha de los cultivos y a la época del año (seca o lluviosa), en el caso de BIOTRIC que es un producto que sirve para utilizado

para el control y eliminación de plagas de hongos, es aplicado a los siguientes cultivos: Tomate, pipián, cebolla, pepino, loroco y repollo.

Periodicidades de los cultivos objetivos de los Controladores Biológicos en estudio

Cultivo	Periodicidad	Fuente
Banano	12 (Ene-Dic)	http://www.inta.gov.ar/yuto/info/jornadas%20t%C3%A9cnicas/furtales%20tropicales/El%20cultivo%20de%20Banano.%20pr%C3%A1cticas%20de%20manejo.pdf
Platano	12 (Ene-Dic)	http://www.mcahonduras.hn/documentos/PublicacionesEDA/Mercadeo/EDA_Mercadeo_Resumen_Platano_01_07.pdf
Algodón	1 (Ago-Sept)	www.centa.gob.sv/uploads/documentos/algodon.doc
Caña	7 (Nov-May)	http://www.abcagro.com/herbaceos/industriales/canaazucar.asp
Cebolla	8 (Mar-Oct)	http://html.rincondelvago.com/cebolla.html
Chile	7 (Nov-May)	http://www.snitt.org.mx/pdfs/demanda/chile-verde.pdf
Loroco	7 (Jun-Ene)	http://es.wikipedia.org/wiki/Fernaldia_pandurata
Pasto	5 (Nov-Dic y Mar-May)	http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60pe001.htm
Pepino	12 (Ene-Dic)	esh.esoft.com.mx/.../36%5CArchivos%5CA20090728104502.doc
Pipián	3 (Ene-Mar)	Modulo Para Mini-Microplanificacion Agricola, IICA Guatemala
Repollo	6 (Jul-Dic)	http://www.inta.gov.ar/corrientes/info/documentos/doc_pagina/El%20cultivo%20del%20Repollo.pdf
Tomate	6 (Dic-Abr)	http://www.crystal-chemical.com/tomate.htm

Tabla 21 periodo de siembra de los cultivos que utilizan los controladores biológicos

Periodos de aplicaciones por productos:

BIOTRIC: Dado que está dirigido a hongos presentes en los cultivos como Tomate, Pipián, Cebolla, Pepino, Loroco y Repollo¹⁰, se usaran los datos de la tabla anterior de meses de cosecha en cultivos para en base a ellos calcular el número de meses en que se requerirá aplicación de los productos de Biotecnologías SA de CV. El cálculo se llevara a cabo de la siguiente manera:

Se tomara como base la aplicación mensual para luego convertir a aplicaciones semanales, quincenales y trimestrales, de ser requerido.

$$\text{Meses de aplicacion} = \frac{\sum \text{meses por cultivo}}{\# \text{ de cultivos incluidos}} = \frac{6 + 3 + 8 + 12 + 7 + 6}{6} = 7 \text{ meses}$$

Por lo tanto, 7 meses de aplicación por año representa similares aplicaciones de 14 aplicaciones quincenales, 28 aplicaciones semanales o 2 aplicaciones trimestrales.

¹⁰ Para mayor información, remitirse a Pag. 38 de Documento de Diagnostico.

BIOMETA: Esta dirigido únicamente a la aplicación en caña de azúcar, por lo que, su uso estimado es de 7 aplicaciones mensuales en el año, 14 quincenales por año, 28 semanales por año o 2 trimestrales por año.

BIOBEAU: Dirigido a cultivos como Algodón, Chile, Banano y Plátano, al usar la metodología de cálculo de periodos de aplicación (de manera similar a BIOMETA y BIOTRIC en la parte superior) resultan 8 aplicaciones mensuales por año, 16 aplicaciones quincenales por año, 32 aplicaciones semanales por año o 3 aplicaciones trimestrales por año.

A continuación se presentan los meses en los cuales se cosechan los cultivos anteriormente mencionados:

CULTIVO	MESES DE COSECHA											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tomate												
Pipián												
Cebolla												
Pepino												
Loroco												
Repollo												
CULTIVOS	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	3	4
EPOCA	MESES DEL AÑO											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
EPOCA SECA												
EPOCA LLUVIOSA												
PORCENTAJE	3,81	2,86	3,81	2,86	7,62	11,43	15,24	15,24	15,24	15,24	2,86	3,81

En relación al número de cultivos cosechados cada uno de los meses y dependiendo de la época del año se le ha asignado un porcentaje a cada mes que será el que determine la demanda de los mismo.

A continuación se muestra el cálculo de ventas mensuales para los cinco años proyectados:

PRONÓSTICO DE VENTAS MENSUALES DE BIOTRIC (KG)

Mes	% de la demanda anual	1	2	3	4
Enero	3,81	45	71	110	153
Febrero	2,86	34	53	83	115
Marzo	3,81	45	71	110	153
Abril	2,86	34	53	83	115
Mayo	7,62	89	142	221	306
Junio	11,43	134	214	332	460

Julio	15,24	179	285	443	613
Agosto	15,24	179	285	443	613
Septiembre	15,24	179	285	443	613
Octubre	15,24	179	285	443	613
Noviembre	2,86	34	53	83	115
Diciembre	3,81	45	71	110	153
Total	100%	1174	1872	2911	4025

Tabla 22pronostico mensual Biotric

CALCULO DEL PRONÓSTICO DE VENTA MENSUAL DE BIOMETA

CULTIVO	MESES DE COSECHA											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Patisales												
Caña de Azucar												
CULTIVOS	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
EPOCA	MESES DEL AÑO											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
EPOCA SECA												
EPOCA LLUVIOSA												
PORCENTAJE	0	0	4	4	22,86	11,43	11,43	11,43	11,43	11,43	8	4

A continuación se muestra el cálculo de ventas mensuales para los cinco años proyectados:

PRONÓSTICO DE VENTAS MENSUALES DE BIOBEAU (KG)

Mes	% de la demanda anual	1	2	3	4
Enero	0	0	0,0	0,0	0,0
Febrero	0	0	0,0	0,0	0,0
Marzo	5,96	43	44	53	63
Abril	5,96	43	44	53	63
Mayo	15	108	111	135	160
Junio	11,43	82	85	103	122
Julio	11,43	82	85	103	122
Agosto	11,43	82	85	103	122
Septiembre	11,43	82	85	103	122
Octubre	11,43	82	85	103	122
Noviembre	9,96	72	74	89	106
Diciembre	5,96	43	44	53	63
Total	100%	719	744	901	1067

Tabla 23 pronostico mensual Biobean

CALCULO DEL PRONÓSTICO DE VENTA MENSUAL DE BIOMETA

CULTIVO	MESES DE COSECHA											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Algodón												
Chile												
Banano												
Plátano												
CULTIVOS	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	3	2
EPOCA	MESES DEL AÑO											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
EPOCA SECA												
EPOCA LLUVIOSA												
	3,08	3,08	3,08	3,08	12,63	12,63	12,63	12,63	12,63	16,84	4,62	3,08

A continuación se muestra el cálculo de ventas mensuales para los cinco años proyectados:

PRONÓSTICO DE VENTAS MENSUALES DE BIOMETA (KG)

Mes	% de la demanda anual	1	2	3	4
Enero	3,08	13	21	33	45
Febrero	3,08	13	21	33	45
Marzo	3,08	13	21	33	45
Abril	3,08	13	21	33	45
Mayo	12,63	55	87	136	188
Junio	12,63	55	87	136	188
Julio	12,63	55	87	136	188
Agosto	12,63	55	87	136	188
Septiembre	12,63	55	87	136	188
Octubre	16,84	73	116	181	251
Noviembre	4,62	20	32,	49	68
Diciembre	3,08	13	21	33	45
Total	100%	435	694	1079	1492

Tabla 24 pronostico mensual Biometeta

2.5 MERCADO COMPETIDOR

2.5.1 METODOLOGIA PARA LA INVESTIGACIÓN DE LOS COMPETIDORES.

Para investigar los productos competidores que puedan ser una amenaza para los productos que se pretenden procesar y comercializar, se propone la siguiente metodología:

✓ **Identificación de los tipos de productos competidores**

Para ello, se tendrá que identificar los tipos de competencia que se tendrán para los productos, teniendo principalmente los siguientes:

1. **Competidores directos:** Se consideran a los controladores biológicos de plagas agrícolas que sean fabricados por la competencia nacional o internacional, a partir de hongos entomopatògenos y que sean utilizados para la misma clase de plagas u hongos y que posean las mismas características de los productos de BIOTECH, además de ser comercializado a nivel nacional, sin importar su origen de procedencia.
2. **Competidores indirectos:** se considera a todo plaguicida ya sea de origen orgánico o químico sintético, que sea utilizado para las mismas clases de plagas u hongos, se hará la diferencia entre los competidores indirectos orgánicos y competidores indirectos químicos sintéticos.
3. **Competidores sustitutos:** se considera sustituto a cualquier tipo de técnica o método para eliminar las plagas u hongos, ya sea que incluya el uso de pesticidas de cualquier tipo.
4. **Competidores potenciales:** se considera a todo controlador biológico que sea utilizado para las mismas plagas u hongos, que se pueda llegar a producir en el país o pueda tener probabilidades de ser importado al país por algún distribuidor.

✓ **Descripción de productos competidores**

En cuanto a los competidores indirectos que tengan su sede en el país, ya sea como distribuidores o productores se analizarán los factores de cada uno para conocer el sector al que la planta va a pertenecer, así identificando algunos elementos que puedan ayudar al diseño de la planta, tanto en sus estrategias internas como externas, especialmente en el plano de distribución, ya que el mercado de insumos agrícolas no presenta cadenas de distribución, pues los agroservicios a nivel nacional son independientes, en su mayoría pertenecen a los residentes del municipio y no a una cadena de agroservicios.

Para los productos de competidores directos, indirectos y los sustitutos, tanto importados o nacionales se investigarán los siguientes elementos:

- Marcas
- Productos (nombre comercial)
- Especificaciones
- Presentaciones
- Precios

- Comercialización: puntos de venta, zonas del país donde se comercializa, canales de distribución, etc.

En el caso de los competidores potenciales, se tendrán que identificar aquellas empresas, cooperativas, asociaciones que actualmente tienen proyectos de procesar o importar pesticidas ya sean tradicionales u orgánicos.

2.5.1.1 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La metodología de investigación del mercado competidor se abordara mediante fuentes de información, primarias y secundarias.

INVESTIGACIÓN EN FUENTES PRIMARIAS

- Entrevistas

Personales

Las entrevistas serán directamente con algunos proveedores de insumos agrícolas y empresas dedicadas a la comercialización de insecticidas, esto con el fin de registrar información de nombres de productores, importadores y distribuidores de los insumos agrícolas.

Algunas entidades consultadas:

Empresa o institución	Contacto
APA (Asociación de Proveedores Agrícolas)	<i>Lic. Roberto Ladino (Coordinador de Comunicaciones)</i>
Diagri	<i>Celauro Acevedo (Gerente de ventas)</i>
Fertica	<i>Juan Carlos Hidalgo (Gerente de ventas)</i>
Sagrisa	<i>Ricardo Olmedo (Gerente de ventas)</i>
Fundasyram	<i>Israel Morales (Tecnico encargado del proyecto)</i>

Tabla 25: Instituciones a Entrevistar para el mercado competidor

Fuente: Elaboración propia

Telefónica

Se aplicara la metodología de entrevista telefónica para hacer una encuesta de productos y precios de insecticidas o fungicidas en establecimientos donde se distribuyan o comercialicen insumos agrícolas. Esta será llevada a cabo de forma descriptiva para identificar aspectos relevantes de la competencia en relación a los productos propuestos. Esta metodología se llevara a cabo en los casos que no se pueda realizar de manera personal.

Cotizaciones

Se realizaran cotizaciones con distribuidores de insumos agrícolas, que importan insecticidas y comercializan a nivel nacional, con el fin de identificar productos, marcas y precios. Algunas empresas en que se cotizaron los productos son:

UNIFERSA-DISAGRO
NUTRIFERTIL

EI SURCO
DIAGRI

AGRINTER S A DE C V
Tecunsal S.A de C.V

ENCUESTA A UTILIZAR

ENTREVISTA PARA LA INVESTIGACIÓN DE COMPETIDORES PARA BIOTECH

Objetivo: Conocer que productos ofrecidos en el país representan una competencia para los controladores biológicos de plagas.

Indicación: Lea cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas y llene la información que se solicita

Empresa: _____

Contacto: _____

Dirección: _____

1. Qué tipo de fungicidas distribuyen: _____

Descripción del producto, ficha técnica, precio de venta, canales de distribución.

2. Qué tipo de insecticidas distribuye para el control de la mosca pinta o salivazo:

Descripción del producto, ficha técnica, precio de venta, canales de distribución.

3. Qué tipo de Insecticidas distribuye para el control de picudos de banano, algodón y chile:

Descripción del producto, ficha técnica, precio de venta, canales de distribución.

4. Distribuye algún tipo de insumo orgánico: _____

Descripción del producto, ficha técnica, precio de venta, canales de distribución. Metodología de distribución.

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN DE CANALES DE DISTRIBUCION PARA BIOTECH

Objetivo: Conocer la disponibilidad de los agroservicios para ser canales de distribución, de los controladores biológicos de plagas.

Indicación: Lea cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas y llene la información que se solicita

Departamento _____ **Municipio:** _____

Nombre: _____ **Sucursales** _____

1. Cuáles son los Insecticidas y fungicidas que más se venden: _____

Fungicidas: _____

Insecticidas: _____

2. Principales Distribuidores de insecticidas y fungicidas: _____

3. Como es el manejo de inventarios del agroservicio: _____

4. Que condiciones se deben de cumplir para poder distribuirles insumos agrícolas:

5. Alguna vez ha vendido insumos agrícolas orgánicos: _____

Nombre Comercial	Tipo de Insumo	Precio de venta

6. Estaría dispuesto a distribuir insumos agrícolas orgánicos: _____

7. Bajo que tipo de condiciones esta dispuesto a distribuir insumos orgánicos:

INVESTIGACIÓN EN FUENTES SECUNDARIAS

Medios electrónicos (Internet)

Esta fuente será consultada para obtener información de instituciones relacionadas al sector Agropecuario, que manejen datos sobre insecticidas utilizados, además de identificar directamente de los proveedores agrícolas que cuenten con este medio, la información relacionada a los insecticidas sean estos orgánicos o químicos sintéticos que sean producidos en el exterior y en el país solo se distribuya.

- Algunos sitios visitados son:
- www.apa.com.sv – Asociación de Proveedores Agrícolas
- www.mag.gob.sv – Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Estadísticas Agropecuarias (DGEA)
- Agroindustrial de El Salvador
- www.bayercropscience.com – BAYER
- www.fertica.com – Fertilizantes de Centro América
- www.prosaia.com – Pro sanidad Agropecuaria y Sanidad Alimentaria
- www.bcr.com.sv – Banco Central de Reserva, Balanza de Pagos

2.5.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE PRODUCTOS COMPETIDORES

SELECCIÓN DEL TIPO DE ENTREVISTA /ENCUESTA

Selección del Método

Después de verificar los criterios mediante los cuales se elige el método a utilizar para recabar información mediante entrevista, se puede hacer una evaluación cualitativa para definirlo, a la vez de justificarlo, esta se refleja a continuación:

Versatilidad: Debido a que el tipo de datos que se pretende recopilar no requiere apoyo visual, ya que es investigativo descriptivo, no del tipo de ofrecimiento de producto donde es indispensable dar muestra visual de productos.

Tiempo: La dispersión de los establecimientos de distribución y comercialización de insumos agrícolas a nivel nacional es muy alta, de igual forma el número de establecimientos por departamento, lo cual requeriría demasiado tiempo para desarrollarlo mediante entrevista personal, y debido al tipo de investigación que es más una recopilación de datos tipo descriptivo, no es indispensable hacerlo personalmente, por lo que la entrevista telefónica es la opción más adecuada, además la investigación sobre la competencia por productos sustitutos también se encuentra muy dispersada a lo largo del país, por lo cual será útil dicho medio.

Costo: Este factor está relacionado con la dispersión de cada elemento del universo en el país, el traslado para visitar cada sitio en los departamentos, genera altos costos de transporte y combustible, y por la misma razón del tipo de información que se pretende recopilar, no se

requiere que sea personalmente, lo que significa que la entrevista telefónica es la mejor alternativa dentro de los métodos de encuesta.

Precisión: La precisión que se obtiene mediante la entrevista personal, si bien es la más adecuada también con la telefónica se obtiene una precisión aceptable para el tipo de información que se requiere. Por tanto, en base a los criterios anteriores que intervienen en la selección del tipo de entrevista, se tiene que la entrevista telefónica es la más adecuada para el tipo de datos a recopilar.

EL MÉTODO DE ENTREVISTA TELEFÓNICA

La encuesta telefónica es un método cuya utilización va en aumento en los últimos años a medida que se incrementa el número de hogares y establecimientos comerciales con teléfono y mejora, por tanto, su representatividad.

La encuesta telefónica puede utilizarse en tres sentidos, como único medio de realizar la investigación, como una técnica combinada con otras y como un medio auxiliar en la utilización de otras técnicas. Entre las principales ventajas que presenta la encuesta telefónica podemos destacar las siguientes:

1. Es una técnica que permite obtener información con gran rapidez, ya que en pocas horas un encuestador puede realizar múltiples encuestas.
2. En comparación con la encuesta personal su costo puede resultar más reducido, aunque esto depende de diversos factores tales como la duración del cuestionario, la distancia, las tarifas telefónicas, etc.
3. Permite acceder más fácilmente a personas ocupadas, sobre todo para encuestas de corta duración, a las cuales suele ser difícil llegar a través de encuestas personales.
4. En relación al índice de respuesta, el número de personas que aceptan contestar por teléfono una encuesta suele ser bastante elevado.

Los principales inconvenientes o limitaciones de la encuesta telefónica son:

1. Los posibles problemas de falta de representatividad muestral como consecuencia de que sólo pueden ser encuestadas las personas que disponen del teléfono, si bien en el caso de que el universo lo constituyan las empresas no existe este problema pues prácticamente el cien por cien de ellas poseen teléfono. Con respecto a la selección de los números telefónicos es conveniente generarlos aleatoriamente a través de un directorio telefónico pues hay números que no están registrados y no incluye los nuevos abonados.
2. Otro de los aspectos que supone una limitación de este método es la brevedad de la entrevista que se recomienda que no exceda de 15 minutos. Ello implica que el cuestionario también sea breve, y por tanto, no puede recabarse demasiada información.
3. El no poder utilizar material auxiliar o de exhibición, como tarjetas, fotografías, bocetos, etc. limita también bastante el tipo de información que se puede obtener a través de las encuestas

telefónicas. En relación al diseño del cuestionario de las encuestas telefónicas se deben tener presentes los siguientes aspectos:

1. La brevedad de la entrevista exige que el cuestionario sea reducido y no contenga demasiadas preguntas.
2. Las preguntas deben ser preferentemente cerradas o semi-abiertas y con un abanico de respuestas no muy amplio.
3. Las preguntas de respuesta múltiple se deben eliminar o desglosar en sucesivas preguntas.

2.5.3 COMPETIDORES DIRECTOS

COMPETIDORES DIRECTOS PARA BIOTRIC 15 WP

Los competidores directos para el Biotric (*Trichoderma* sp.) que se comercializan en el país actualmente son de origen extranjero, ya que hasta el momento no se conoce de ninguna empresa que esté produciendo un producto de este tipo, a continuación se detalla la información a la cual se tuvo acceso por parte de los proveedores.

PROMOT PLUS

Descripción: Biofungicida contra mal del talluelo y promotor biológico del crecimiento vegetal.

Contenido: 30 millones de esporas de *Trichoderma koningii* + 20 millones de esporas de *Trichoderma harzianum* por gramo de producto.

Presentación: 1 Kilogramo, 500 gramos

Uso: Prevención del mal del talluelo en semilleros, viveros y cultivos de campo. Inducción de enraizamiento y crecimiento vigoroso.

Forma de venta: Actualmente se está vendiendo en el país, por medio de ventas directas ya sea al productor o alguna institución como ONG's, se comercializa en algunos agroservicios del país, donde el propietario está interesado en venderlo.

Distribuidor: Sagrisa desde hace 6 años.

Fabricante: jhbiotech, California, USA

Precio de venta: US\$40 + IVA el kilo



TRICHO ZAM

Descripción: *Trichoderma* es un hongo antagónico de otros hongos patógenos de las plantas, especialmente los que causan el mal del talluelo. Se usa de manera preventiva, realizando mínimo dos aplicaciones, una en la siembra en viveros y otra en transplante.

Contenido: 1.25x10⁹ UFC/gramo de Esporas de *Trichoderma*

Presentación: 240 gramos

Uso: Su modo de acción es a través de la competencia por nutrientes y espacio con los hongos



Patógenos, secreta enzimas que inhiben su crecimiento, destruye sus estructuras y estimula la resistencia natural de las plantas.

Forma de venta: Actualmente se está vendiendo en el país, por medio de ventas directas ya sea al productor o alguna institución como ONG's, por medio de Diagri en Rosario de la Paz y su sucursal de Zacatecoluca y en algunos agroservicios donde el propietario está interesado en venderlo.

Distribuidor: Diagri S.A de CV, Rosario de la Paz, La Paz,

Fabricante: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras

Precio de venta: US\$25 + IVA 240 gramos

COMPETIDORES DIRECTOS PARA BIO-META® 15 WP

Los competidores directos para Bio Meta (*Metarhizium anisopliae*) que se comercialicen en el país, no se encontraron dentro de la investigación de campo, ya que Diagri distribuye los productos del Zamorano, pero no trae al país el METAZAM que este será la competencia directa del Bio meta.

COMPETIDORES DIRECTOS PARA BIO-BEAU® 15 WP

Los competidores directos para Bio Beau (*Beauveria spp*) que se comercialicen en el país, no se encontraron dentro de la investigación de campo, ya que Diagri distribuye los productos del Zamorano, pero no trae al país el BAZAM que este será la competencia directa del Bio meta, ya que en el país se comercializa un tipo de *Beauveria bassiana*, por medio de profacé, pero esta se utiliza para otro tipo de plaga.

2.5.4 COMPETIDORES INDIRECTOS ORGÁNICOS

SERENADE WP

Descripción: Biofungicida preventivo de amplio espectro para el control de brotits, oídio, pudrición acida de vides, control preventivo de corazón mohoso, biotrititis cálcica.

Contenido: compuestos Antifungicoscon mas de 30 Lipopeptidos (compleja química natural de iturinas, agrastatinas y surfactinas)

Presentacion: 500 gramos

Uso: La actividad de Serenade proviene de sus esporas, lipopéptidos antifúngicos y metabolitos antibacterianos. Los lipopéptidos perforan las paredes celulares de los patógenos, destruyendo toda su estructura y provocando su completa destrucción y la muerte

Forma de venta: Actualmente se está vendiendo en el país, por medio de ventas directas ya sea al productor o alguna institución como ONG's, se comercializa en algunos agroservicios del país, donde el propietario está interesado en venderlo.

Distribuidor: AGRINTER S A DE C V

Fabricante: AgraQuest, México

Precio de venta: US\$29.50 + IVA 500 gramos.



DIPEL 54 WG

Descripción: Insecticida biológico formulado en base a la bacteria *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*, que controla efectivamente a las plagas de lepidópteros, pero además ofrece flexibilidad y compatibilidad para proporcionar mejores opciones de manejo. No daña a los insectos benéficos. Especialmente indicado para el control de *Heliothis* en algodón, espárrago y pimiento.

Contenido: *Ingrediente activo Bacillus Thuringiensis* - *Concentración 54 %, Formulación Polvo Mojable.*

Presentación: 500 gramos

Uso: Se emplea en aspersión previa mezcla en agua, se aconseja preparar una pre-mezcla en un volumen reducido de agua, luego agregar el resto de agua hasta completar el volumen recomendado. Se aplica tanto al follaje como al suelo y cuello de planta.

Forma de venta: Actualmente se está vendiendo en el país, por medio de ventas directas ya sea al productor o alguna institución como ONG's, se comercializa en algunos agroservicios del país, donde el propietario está interesado en venderlo.

Distribuidor: BAYER El Salvador

Fabricante: BAYER cropscience

Precio de venta: \$30 + IVA



CALDOS Y EXTRACTOS

Diferentes instituciones ya sea a nivel nacional o local, están promoviendo el aprendizaje sobre la fabricación de caldos y se comercializan a precios muy accesibles. Las instituciones que están promoviendo la venta de dichos caldos sulfúricos son: CONFRAS de R. L., Fundesyram, Clusa, propa oriente, entre otras.

El precio que se maneja en este tipo de instituciones o en el mejor de los casos los agricultores que aprenden a fabricarlos y los venden a otros productores, es un precio simbólico de \$1 por litro y de manera un poco más comercial se cotizan por \$4.50 por litro.

Nombre	Ingredientes activos	Uso
CALDOS SULFOCALCICOS	Azufre, cal	Es utilizado para controlar plagas y enfermedades en diferentes cultivos como hortalizas, frutales, café y granos básicos.
CALDOS BORDELES AL 1%	sulfato de cobre, cal	Se utiliza para corregir deficiencias nutricionales y para el control de enfermedades en los cultivos.
EXTRACTO DE	Ajo, Epasina	Se utiliza contra hongos, virus, insectos y bacterias

AJO CON EPASINA		
EXTRACTO DE ALBAHACADEL MONTE	Albahaca Microorganismos activados	Se utiliza contra hongos, virus, insectos y bacterias
EMS	Ajo, Chile picante Cebolla morada Jengibre, Vinagre	Repelente, fungicida y bactericida
EXTRACTO A BASE DE MORINGA	Moringa, Microorganismos activados, Sulfato de magnesio	Controla hongos y bacterias en semilleros.

Tabla 26: Caldos y extractos botánicos comercializados en El Salvador

Fuente: Fumdasyram/propa oriente

Productos Orgánicos Huisil y AGROINAGOR, son empresas privadas que también se dedican a la fabricación de este tipo de insumos como los son los caldos y extractos, solo que los precios oscilan entre \$4.34 y \$1.10 + IVA

Las empresas que son reconocidas por las diferentes instituciones no gubernamentales que promueven la cultura orgánica, han identificado a los siguientes proveedores, de los cuales solo se indican los datos generales ya que no se pudo tener contacto con dichas empresas.

NOMBRE	DIRECCION	PRODUCTO
Productos Orgánicos Huisil	18 Av. Sur y Calle Libertad Poniente # 37, Barrio Santa Lucía, Santa Ana, Santa Ana	Fertilizantes granulares y foliares
BIOTEC	Polígono Solidaridad, Km 79 carretera el Litoral, 300 mts al Norte, Tecoluca, San Vicente	Trichoderma, Metharyzium, Beauveria
AGROINAGOR	Cantón El Matasano, El Paisnal, San Salvador	Abono orgánico, Lombriabono, abonos foliares, fungicida, insecticida
PROFERVE	Residencial Pinares de Suiza, Polígono 8 # 4, Santa Tecla, La Libertad	Insecticidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, Replentes, bioestimulantes, productos biológicos
Francisco S.A. de C.V.	99 Av. Norte # 643. Col. Escalón. San Salvador, San Salvador	Lombriabono

Tabla 27: Empresas que ofrecen insumos agrícolas orgánicos

Fuente: Diagnóstico de Situación de la Producción Orgánica en El Salvador y una Propuesta para su Fomento

2.5.5 COMPETIDORES INDIRECTOS TRADICIONALES

BIOTRIC 15 WP

Los fungicidas de origen químicos sintéticos que hay actualmente en el mercado son muchos, pero como competencia indirecta tradicional se tomarán los que combatan las mismas plagas que Biotric las cuales son: Fusarium, Rhizoctonia, Pythium, Sclerotium, Phytophthora, Muldiú lanoso y polvoso, Estimula el crecimiento de las raíces.

Los fungicidas disponibles en el mercado nacional que combaten estas enfermedades o una de ellas son:

Nombre comercial	Compuesto activo	Precio y presentación	Fabricante	Distribuidor
Amistar 50 WG	Azoxystrobin	500 gr, \$15	Syngenta	FERTICA
Kumulus 80 WG	Azufre Micronizado	1 Kg	BASF , Alemania	Tecunsal
Cupravit verde 50WP	Oxicloruro de cobre	1 Kg, \$10.50	BAYER cropscience	BAYER, El Salvador
KNIGHT 72 SC Ridonate 50 SC Clortaloni	Clortalonil: Tetracloroisofalónitrilo	1 Lt, \$15	Duwest Inc	Duwest El Salvador
Daconil 50 SC	Clortalonil 50%	30 cc, \$9.50	Syngenta	FERTICA
Bravo 50 SC	Clortalonil	1 Lt, \$17	Syngenta	FERTICA
Alliette 80 WG	Fosetil - Auminiol	100 gr, 4 5.61	BAYER cropscience	BAYER, El Salvador
Manzate 75 WG	Mancozeb	1 Kg, \$8	Duwest Inc	Duwest El Salvador
Equation Pro 52.5 WG	FAMOXADONA + CIMOXANIL	200 gr \$28.04	DUPONT	Duwest El Salvador
Previcur M 72 SL	Propamocarb	1 Lt, \$61.38	BAYER cropscience	BAYER, El Salvador

Tabla 28: competidores indirectos para Biotric 15 Wp

Fuente: elaboración propia

BIO META

Nombre comercial	Compuesto activo	Precio y presentación	Fabricante	Distribuidor
SEVIN 80 WP	Carbaryl	1 Kg,	BAYER cropscience	BAYER, El Salvador
Lorsban 48 EC	Chlorpyrifos	50 Kg, \$158.72	Dow Agrosciences	Agrinter S A De C V

Tabla 29: competidores indirectos para Bio Meta

Fuente: elaboración propia

BIO BEAU

Nombre comercial	Compuesto activo	Precio y presentación	Fabricante	Distribuidor
Malathion	Malathion	1 litro, \$10	BASF , Alemania	Tecunsal
Plural 20 OD	Imidacloprid	1 Lt, \$104.94	BAYER cropscience	Agrinter S A De C V
Mocap 10 GR y 15GR	Ethoprophos	15 Kg, \$92.09	BAYER cropscience	Agrinter S A De C V
DIAZANON 60 EC	Diazinon 600 gramos por litro organo fosforado	1 Lt, \$13.25	westrade	Sagrisa
VYDATE L	oxamilo 10% p/v	5 Lt,	DUPONT	Duwest El Salvador
FURADAN	Carbofuran	1 Lt,	Fmc agroquimica	Agrinter S A De C V
NEMACUR	Fenamifos	1 Kg,	BAYER cropscience	BAYER, El Salvador
TEMIK	Aldicarb	1 Kg,	BAYER cropscience	BAYER, El Salvador

Tabla 30: competidores indirectos para Bio Beau

Fuente: elaboración propia

2.5.6 COMPETIDORES SUSTITUTOS

Para los competidores sustitutos, se lograron encontrar en el Mercado, técnicas que ayudan a la prevención de plagas, tales como las que se muestran a continuación:

MICROTUNELES AGRICOLAS

Los micro túneles que construye el productor son de pequeñas dimensiones (angostos y bajos), para asegurar éste efecto disponemos de los materiales Ultra livianos Térmicos , especialmente diseñado para lograr mayor termicidad con altísima resistencia mecánica, y los Térmicos Ultralivianos Anti Goteo, que



por evitar la formación de gotas que provocan menor ingreso de luz por reflexión ,mejoran aún más la eficiencia de los anteriores.

Se trata de sistemas de protección eficientes mediante estructuras sencillas de bajo precio. Este sistema permite aumentar la producción, adelantar y retrasar el momento de la recolección y obtener productos de mejor calidad. La ventaja respecto a las plagas es de Menores costos reducen el consumo de agroquímicos en general y se evitan ciertas plagas como hongos e insectos ya que la tierra sol debe ser fertilizada. El costo de construir un micro túnel de 20 m es de \$200.



INVERNADERO AGRICOLA

Tradicionalmente los invernaderos se han usado como estructuras para proteger las plantas del medio ambiente. Sus diseños han variado en el tiempo orientados fundamentalmente a tener estructuras que minimicen costos de producción y lograr ambientes óptimos para las plantas. Lógicamente tales diseños en muchos casos deben ser eficientes en la ventilación y salida de calor en épocas de verano y permitir mayor entrada de luz.

Los invernaderos son estructuras metálicas, hechas de hierro galvanizado, cubiertas con film de polietileno monocapa o multicapa, convenientemente mezclado con sustancias químicas que le confieren propiedades especiales en función de determinados requerimientos de los cultivos.

La ventaja con respecto a las plagas es que se da un mejor control y se disminuye el uso de químicos, ya que se eliminan plagas de hongos e insectos y solo se debe fertilizar la tierra. Para construir un invernadero de 50 X 21 m, es de \$20,000 pero dicha inversión se recupera en los primeros 3 años de producción.

TRAMPAS PARA PICUDOS

Trampa natural

Los picudos machos del plátano producen olores que atraen a machos y a hembras para reunirse. Sabiendo que un picudo atrae a otros, podemos hacer trampas para matarlos. Para hacer la trampa, corte los tallos de banano cosechado en trozos pequeños y póngalos en montoncitos. Ponga los montoncitos a cada 20 metros. Revise la trampa cada 4 a 7 días, para matar a los picudos que lleguen allí.

Trampa cepa.

Se hace varios cortes a un hijo para que el olor atraiga a los picudos. Se le revisa cada cuatros días, y se matan los picudos que se encuentran allí. La trampa cepa atrae mucho más picudos ya que es material vivo y es más atractivo para los picudos.



2.5.7 COMPETIDORES POTENCIALES

COMPETIDORES POTENCIALES PARA BIOTRIC

Actualmente solo se tiene conocimiento de una cooperativa nacional que ha desarrollado el Trichoderma y está en el proceso para lanzarlo al mercado.

Nombre: **TRICODERMA (Fungicida)**

Descripción: Es un fungicida que combate hongos de suelo y follaje.

Materia prima:

- Arroz
- Cepa del hongo (se obtiene de bosques vírgenes, aunque se puede mantener en el laboratorio para autoabastecerse del mismo).

Fabricante: **CONFRAS (Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria Salvadoreña)**

Descripción del fabricante: Es una cooperativa de 3ª grado formada por 7 Federaciones de Cooperativas Agropecuarias, que son al mismo tiempo, beneficiarias del Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica (CIETTA) propiedad de CONFRAS.

Dirección de la fabrica: Carretera Principal a la Costa del Sol, Caserío "Los Novillos" Km 51 ½ Depto. La Paz.

COMPETIDORES POTENCIALES PARA BIO META

La escuela Zamorano actualmente comercializa un producto que seria competencia directa para el Bio meta, pero actualmente no se comercializa en el país, pero si Diagri que es el actual distribuidor del tricozamo podría importar el Metazam.

- **Metazam**

Descripción: Es un insecticida microbial a base del hongo *Metarhizium anisopliae*, el cual es un hongo imperfecto que pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes, que se caracteriza por la formación de micelio con producción de conidias.

Se utiliza para el control de *Aneolamia* spp en caña de azúcar y pastos, *Phyllophaga* spp en el cultivo de camote y *Spodoptera frugiperda* en varios cultivos. Es un producto que actúa a través de contacto, el hongo germina sobre el cuerpo del insecto, luego este penetra el cuerpo a través de sus hifas causando una interrupción física a las células; existe la producción de metabolitos específicos que provocan en el insecto pérdida de sensibilidad, incoordinación de movimientos y parálisis.

Presentación: bolsa plástica con 240 gr.

Precio: pendiente a establecer por el importador.

METAZAM®
Metarhizium anisopliae

Salivazo
(*Prosapia simulans*)

Metarhizium anisopliae

Insectos que controla METAZAM®

Nombre común	Nombre científico
Pulgones	<i>Aphis</i> sp., <i>Myzus</i> sp.
Barrenadores	<i>Diatraea</i> sp.
Saltamontes	<i>Schistocerca</i> sp.
Salivazos	<i>Prosapia</i> sp. <i>Aeneolamia</i> sp.
Garrapatas	<i>Boophilus microplus</i>

COMPETIDORES POTENCIALES PARA BIO BEAU

La escuela Zamorano actualmente comercializa un producto que sería competencia directa para el Bio Beau, pero actualmente no se comercializa en el país, pero si Diagri que es el actual distribuidor del tricozamo podría importar el Bazam.

- **Bazam**

Descripción: Es un insecticida microbial a base del hongo *Beauveria bassiana*, el cual es un hongo imperfecto que pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes, que se caracteriza por la formación de micelio con producción de conidias. Se utiliza para el control de *Hypothenemus hampei* en café, *Cosmopolitas sordidus* en banano y platano, *Antonomus eugenii* en chile dulce y jalapeño, *Plutella xylostella* en crucíferas y *Spodoptera sp.* y *Atta sp.* en varios cultivos. Es un producto que actúa a través de contacto o ingestión, el hongo germina sobre el cuerpo del insecto, luego este penetra el cuerpo a través de sus hifas para luego afectar las células; existe la producción de metabolitos específicos como ser Beauverin, Beauveriloides, Isarolide, Enniatinas y Oosporeina, los síntomas de la enfermedad en el insecto son pérdida de sensibilidad, incoordinación de movimientos y parálisis.

Presentación: bolsa plástica con 240 gr.

Precio: pendiente a establecer por el importador.



2.5.8 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

La distribución de los agroquímicos, se da por varias vías desde la venta directa del fabricante al productor, hasta canales más complejos que se da en los productos importados. Los canales de distribución se refieren a la Distribución Física que permite ubicar los productos en el tiempo y espacios necesarios para facilitar el uso y consumo de estos; a partir del punto final del proceso productivo.

La identificación de los canales de distribución de los insumos de la competencia, se hará para Insecticidas y Fungicidas Químicos Sintéticos Y Orgánicos, la recopilación de esta información se realizó mediante la recopilación de información primaria, recopilada en las entrevistas con diferentes distribuidores y con la información secundaria brindada por la Asociación de Proveedores Agrícolas (APA).

Tipos de Canal de Distribución Identificados

La competencia en el mercado agrícola nacional, tiene diferentes métodos para hacer llegar el producto al consumidor, es decir, aplicando diferentes clases de Canales de Distribución, los cuales al ser identificados se puede ver las diferencias entre los canales de distribución, las causas de las variaciones son muchas, ya sea por el tipo de producto: orgánico o químico sintético, el país de origen: nacional o importado, a continuación se describen los canales de distribución identificados:

Distribución Directa

Productor o Importador – Consumidor

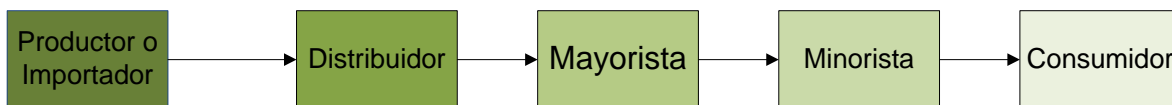


Este tipo de canal de distribución es utilizado por:

- productores nacionales: cuando venden cantidades considerables directamente a los consumidores individuales clasificados como tamaño grande, cooperativas u asóciarnos agrícolas.
- Importadores: cuando venden cantidades considerables directamente a los consumidores individuales clasificados como tamaño grande, cooperativas u asóciarnos agrícolas.
- Productos Orgánicos: por tener un mercado selectivo, el productor o importador debe de comercializar directamente con el consumidor aun que las cantidades a vender sean pequeñas. Ejemplo: Sagrisa vende por medio de este canal de distribución los insumos orgánicos que ofrece, como lo es Promot.
- Nuevos productos en el mercado: Cualquiera que sea su naturaleza orgánica o químico sintético, al introducir un nuevo producto o ser nueva la empresa en el mercado, debe de hacer las ventas de manera personal. Ejemplo: N.R comsa realiza visitas directas a los consumidores, para promover sus nuevos productos y darse a conocer en el mercado.

Distribución Indirecta

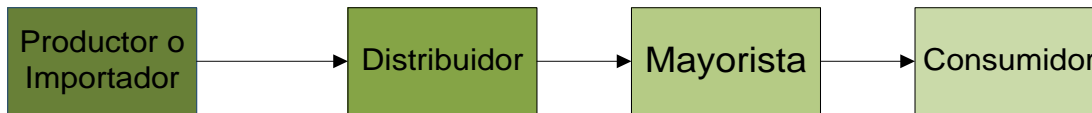
Canal Productor – Distribuidor – Mayorista – Minorista- Consumidor



Este tipo de canal, que es el más complejo, es utilizado en los siguientes casos:

- Grandes productores nacionales: es usado por aquellas empresas nacionales que se dedican a vender en grandes masas y que tiene presencia a nivel nacional, además de esto sus productos son de uso básico en la agricultura, así que para hacerlos llegar hasta el consumidor requieren de distribuidores a nivel de las zonas del país y estos distribuyen a los minoristas, es decir los agroservicios, los cuales son el último medio para hacer llegar el producto al consumidor, este tipo de canal se da exclusivamente en los insumos químicos sintéticos. Ejemplo: Fertica
- Importadores: empresa que importan al país grandes cantidades de insumos agrícolas, para venderlos al mayoreo a otras pequeñas empresas o establecimientos en el país, los que a su vez venden estos a pequeños establecimientos ubicados geográficamente más cerca del consumidor, es decir los agroservicios. Ejemplo: Bayer.

Existen variaciones en este tipo de distribución de los canales de distribución, que se da cuando el mayorista esta geográficamente cerca de los consumidores y se vuelven así el ultimo canal antes de entregarlo al consumidor, esto hace innecesario la intervención de Minoristas. Ejemplo: El Surco



AGROSERVICIOS COMO CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Para realizar el análisis de los agroservicios como canal de distribución, se realizó una entrevista a los dueños de diferentes agroservicios a nivel nacional, la selección de los agroservicios se realizó de una manera aleatoria, tomando como base, entrevistar dos agroservicios por departamento, cabe aclarar que se tomaron los departamentos donde correspondía realizar las encuestas del mercado consumidor, por lo tanto solo el departamento de Cabañas fue el único en el cual no se entrevistaron agroservicios.

Los resultados obtenidos de la entrevista fueron:

- Cuáles son los Insecticidas y fungicidas que más se venden
Insecticidas: Rienda, Monarca, terminator, Endosulfan, Karate, Vydate, malation, Mirex, Endosulfan.
Fungicidas: Bravo, Champion, Ridomil, Sereno, Daconil, Manzate, Mancozeb, Equation, Kocide, Curzate, cupravit, Antracol, Amistar, Sereno.
- Principales distribuidores: Duwest, Bayer, Disagro, Fertica, Singenta, Dupont, etc.
- Manejo de inventarios: en general los agroservicios mantiene un inventario mínimo de un mes de ventas y máximo dos meses de venta de pesticidas.
- Condiciones de compra: los agroservicios aceptan las condiciones que los distribuidores de insumos agrícolas como las siguientes:
 - Crédito a 30 días
 - Devolución de productos defectuosos: etiquetas dañadas, daño en empaque, vencimiento, etc.
 - Cantidad mínima por pedido: \$2000
 - Entrega de pedido en punto de venta.
- Vende insumos agrícolas orgánicos en el agroservicios: solo dos agroservicios de los visitados venden actualmente insumos orgánicos los cuales son: Serenade, Tricozamo, Paliton, caldos y extractos como fertilizantes.
- Estarían dispuestos a vender controladores biológicos: todos los agroservicios consultados, están dispuestos a comercializar controladores biológicos, bajo las siguientes condiciones:
 - Cumplimiento de las políticas de compra que actualmente tienen con los distribuidores. Promoción y venta por parte de BIOTECHQue el lote de compra se venda en los primeros 2 meses.

2.6 MERCADO ABASTECEDOR

2.6.1 ANALISIS DE PROVEEDORES

MATERIA PRIMA E INSUMOS.

Los Controladores Biológicos de plagas agrícolas tienen como materia prima principal los hongos entomopatógenos o cepas nativas de diversas especies y la miga de arroz. Además para elaborar los Controladores Biológicos de plagas son necesarias las siguientes materias primas indirectas:

- | | | |
|---------|------------------|---------------------|
| ✓ Agua | ✓ Agua destilada | ✓ Dextrosa |
| ✓ Agar | ✓ Papa | ✓ Bolsas Autoclaves |
| ✓ Legía | ✓ Detergente | ✓ Alcohol 70 |

También será necesaria la utilización de los siguientes insumos: bolsas autoclaves, tubos de ensayo, cajas petri, recipientes de vidrio y material de empaque.

MATERIAS PRIMAS DIRECTAS

HONGOS ENTOMOPATOGENOS

PRODUCTO	HONGO	TAXONOMIA	GENERALIDADES
BIOTRIC (Control de hongos y contribución a la nutrición de la planta)	Trichoderma harzianum.	CLASE: Deuteromiceto ORDEN: Moniliales FAMILIA: Moniliaceae GENERO: Thichoderma	Trichoderma harzianum, se halla dentro de los hongos deuteromicetos o también llamados hongos imperfectos. Se reproducen asexualmente por conidios. Viven en asociación con numerosas plantas, entran en contacto con las raíces y las cubren con su micelio formando una barrera que las protege de la actividad de algunos hongos patógenos; esta barrera avanza a medida que las raíces crecen. Se le puede encontrar en diferentes materiales orgánicos y suelos, están adaptados a diferentes condiciones ambientales lo que facilita su amplia distribución.
BIOMETA (Control de la Mosca Pinta)	Metarhizium anisopliae	REINO: Fungi FILO: scomycota CLASE: ordariomycetes ORDEN: Hypocreales FAMILIA: Clavicipitaceae GENERO: Metarhizium ESPECIE: M. Anisopliae	El Metarhizium anisopliae es un hongo imperfecto que tienen un amplio rango de insectos huéspedes en la naturaleza, fue uno de los primeros microorganismos utilizados para el control biológico de plagas. Su distribución geográfica es muy amplia aunque ha sido mayormente aislado de insectos de las áreas tropicales debido a los requerimientos térmicos relativamente altos de este hongo.

BIOBEAU (Control de Picudos)	Beauveria brongniartii	REYNO: Vegetal DIVISIÓN: Criptógama TIPO: Mycophita CLASE: Deuteromicetes ORDEN: Mononiliales FAMILIA: Moniliaceae GENERO: Beauveria ESPECIE: Bassiana	Es uno de los patógenos mas importantes que afectan las plagas. Esta presente en el suelo como un ubicuo saprofito, es uno de los entomopatógenos más comúnmente encontrados.
---	---------------------------	---	---

Tabla 31: Hongos entomopatógenos producidos en el laboratorio de Biotecnología.
Fuente: BIOTECH


MIGA DE ARROZ:

Los hongos entomopatógenos se aplican a granos de arroz descrebajado. Estos granos son ingeridos posteriormente por las plagas a controlar.



MATERIAS PRIMAS INDIRECTAS

ESPECIFICACIONES DE LAS MATERIAS PRIMAS INDIRECTAS

MATERIA PRIMA INDIRECT	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN
PAPA DEXTROSA AGAR 	Puede ser suplementado con antibióticos o ácidos para inhibir el crecimiento bacteriano. Este medio es recomendado para realizar el recuento colonial. También puede ser utilizado para promover el crecimiento de hongos y levaduras de importancia clínica. La base del medio es altamente nutritiva y permite la	Esta sustancia gelatinosa es translúcida y membranosa, posee generalmente un color blanco-amarillento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizado para la preparación de medios de cultivo de hongos entomopatógenos. 2. También se ha utilizado en la cocina tradicional japonesa, por sus propiedades gelificantes, desde hace muchos siglos.


	esporulación y la producción de pigmentos en algunos dermatofitos.		
AGUA DESTILADA 	El agua destilada, es aquella que como todo tipo de agua su composición se basa en la unidad de moléculas H ₂ O, solo que se le han eliminado las impurezas e iones mediante la destilación.	Líquido inodoro e incoloro que no posee sales minerales y se le reconoce por no dejar rastro al evaporarse.	El agua destilada es muy utilizada en la industria médica y química. Sin embargo para la fabricación de controladores biológicos es utilizada para preparar el medio de cultivo de los hongos entomopatógenos.

Tabla 32: especificaciones de las materias primas indirectas

Fuente: Elaboración propia

INSUMOS

ESPECIFICACIONES DE LOS INSUMOS

INSUMO	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	APLICACIÓN
ALCOHOL 70 	Sustancia pulverizada.	Líquido incoloro, evaporadizo e infamable.	Los alcoholes tienen una gran gama de usos en la industria y en la ciencia como disolvente y combustible. También posee una amplia aplicación como esterilizador, desinfectante y bactericida.
LEJIA 	Sustancia química, altamente oxidante también llamada como hipoclorito de sodio.	Líquido de aspecto cristalino y de color levemente amarillo, con olor característico.	El hipoclorito sódico se usa mucho como oxidante, se utiliza también como desinfectante y blanqueador.
BOLSA AUTOCLAVABLES	Bolsa plástica de polipropileno.	Distintos tamaños y espesores de acuerdo con las	Utilizada para someter sólidos infecciosos o biopeligrosos que


		necesidades del usuario	requieren someterse a un proceso de esterilización.
---	--	-------------------------	---

Tabla 33: Especificaciones de los insumos
Fuente: Elaboración propia

MATERIAL DE EMPAQUE

En base a los requerimientos de los productos y a las preferencias de los consumidores el empaque que será utilizado para los productos se detalla en el siguiente cuadro:

ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL DE EMPAQUE



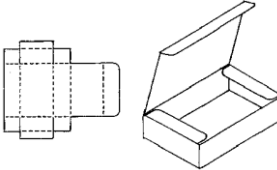
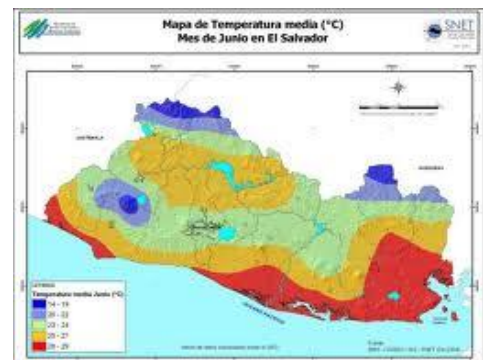
EMPAQUE	ESPECIFICACIÓN	
Bolsa plástica empacada al vacío	<u>Medida Aproximada:</u> ¼ Kg ____ ½ Kg ____ 1 kg ----- 5 Kg ----- <u>Material:</u> Nylon Polietileno. <u>Color:</u> Semitransparente.	
Etiqueta de Identificación de diferentes medidas.	<u>Medida:</u> <u>Material:</u> Vinil Adhesivo.	
Caja corrugada	<u>Medida:</u> <u>Material:</u> Caja corrugada de cartón.	

Tabla 34: Especificaciones de materiales de empaque
Fuente: Elaboración propia

2.6.2 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

HONGOS ENTOMOPATÓGENOS:

Los hongos entomopatógenos poseen múltiples hábitats sin embargo, los hongos *Trichoderma harzianum*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria brongniartii* se encuentran naturalmente en todos los suelos y son favorecidos por temperaturas cálidas y alta humedad relativa, por lo que las zonas donde existe mayor probabilidad de encontrarlos son: La Zona costera sombreada de color rojo en el siguiente mapa.



En la actualidad, el Laboratorio de Biotecnologías (BIOTECH), en Tecoluca, San Vicente, cuenta con una colección de más de mil cepas de hongos (*Trichoderma harzianum*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria brongniartii*), de probada acción patogénica sobre diferentes plagas agrícolas.

Mediante esta colección lo que se realiza es una reproducción sucesiva por lo que ya no es necesario recolectar mas cepas. A continuación se detalla el proceso de reproducción que se realiza para autoabastecerse de la materia prima principal para la elaboración de controladores biológicos de plagas:

PROCESO DE RECOLECCION Y REPRODUCCION DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS

La producción de hongos entomopatógenos se basa en la multiplicación masiva del hongo y sus estructuras reproductivas en un sustrato natural. Hasta la fecha se han evaluado diferentes tipos de sustratos naturales, principalmente arroz, trigo, maíz, frijol y soya, pero el más utilizado es el arroz.

Existen tres métodos de producción de hongos entomopatógenos: artesanal, semi-industrial e industrial.

A continuación se describen el proceso seguido para cada uno de estos tipos de producción.

1. Multiplicación artesanal. Se inicia con un cultivo puro al que se le denomina "hongo patrón" o "semilla". Este material es suministrado por el laboratorio. Posteriormente, en los talleres se deposita arroz en bolsas de polipropileno y se pone a hervir por una hora durante tres días consecutivos. El arroz en bolsas es inoculado con el hongo patrón y se deja en condiciones ambientales hasta que el hongo logra colonizar el arroz. Cuando la bolsa de arroz es colonizada completamente, se lava con agua. El caldo o mezcla obtenida del lavado del arroz, se aplica para el control de las plagas.
2. Producción semi-industrial. Este tipo de proceso se realiza en varias fases, que van desde la obtención del cultivo puro hasta la formulación del producto. En general el proceso está organizado en dos etapas: la etapa de cepario y la de producción. El tiempo empleado en desarrollar el proceso de producción es de aproximadamente un mes. La etapa de cepario comprende el aislamiento de la cepa y la obtención del cultivo puro. Además se considera el mantenimiento, reactivación y preservación de las cepas. La etapa de producción comprende la preparación de los sustratos, inoculación e incubación de matrices y bolsas, el proceso de secado (bandeja), la cosecha del hongo y la preparación de las formulaciones.

A continuación se describen algunas de estas etapas.

El aislamiento consiste en la obtención del hongo a partir de la fuente de inóculo, la cual puede ser suelos, insectos, plantas ; o medios artificiales como Papa Dextrosa Agar (cajas de Petri, tubos de ensayo, entre otros.) o de preservación en seco como la sílica gel. A partir del aislamiento del hongo se procede a la inoculación de un medio de cultivo, para la obtención de un cultivo puro. Debido a que se trata del paso inicial del proceso de producción un error afecta todo el proceso.

Por tal razón debemos estar seguros que el hongo aislado corresponde al hongo que nos interesa, además debe estar libre de contaminantes y tener buen vigor para su crecimiento.

El aislamiento de hongos entomopatógenos consiste en la obtención directa del hongo a partir del cuerpo del insecto, pasándolo luego a un medio nutritivo. Esta técnica es desventajosa debido a que las muestras que se toman del insecto pueden estar sucias y contaminar el aislamiento. Por esta razón se recomienda hacer una desinfección externa del insecto con hipoclorito de sodio (3-5%), enjuagándose con agua destilada estéril.

A continuación se detalla el proceso a seguir:

Para el aislamiento de estos hongos, las muestras se colectan en el hábitat natural del insecto plaga.

Colectar consiste en recoger insectos vivos o muertos, en el follaje, axilas, tallos, corteza de los árboles, sobre la superficie o en el interior de éstos, en el suelo, inclusive en crianzas masivas de laboratorio. Si el insecto se encuentra pegado a una superficie, es necesario cortar la porción del sustrato de papel o en medio líquido. El material se conserva mejor si se mantiene a bajas temperaturas.



Se deben colocar insectos en diferentes estados de desarrollo que presenten signos iniciales o avanzados de estar parasitados.

Los insectos colectados deben ir con los datos respectivos de:

- a. Nombre del colector.
- b. Nombre del insecto colectados (familia, género, especie).
- c. Lugar (en este caso no es suficiente poner el nombre del área, hay que incluir el lugar preciso).
- d. Hospedante, cultivo o ambiente.
- e. Altitud.
- f. Fecha.
- g. Observaciones adicionales. (estado del insecto, signo, síntomas, condiciones climáticas, etc).



Materiales utilizados para el montaje de cámara húmeda

Muestras colocadas en cámara húmeda



Crecimiento del hongo en cámara húmeda (en vista general y sobre el insecto)

Una vez en el laboratorio, las muestras son procesadas como sigue:

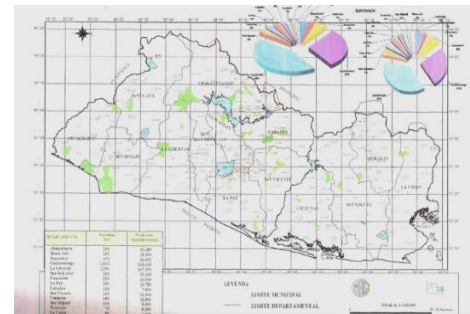
1. Remojar el insecto en hipoclorito de sodio (0.5% del producto activo) durante 5 minutos.
2. Enjuagar tres a cuatro veces con agua destilada estéril.
3. Colocar papel de filtro estéril en una caja petri esterilizada y agregar agua destilada estéril.
4. Colocar el insecto sobre el papel de filtro dentro de la caja.
5. Incubar a 20° durante 7 días.
6. Con una aguja de siembra, en la cámara de flujo lamina, tocar levemente el cuerpo del insecto donde se vea crecimiento fungoso y transferir su contenido a un medio de cultivo (Papa Dextrosa Agar).



Desarrollo del hongo en un medio de cultivo (Papa Dextrosa Agar) luego del aislamiento a partir de cámara húmeda.

ARROZ

En el Salvador el arroz se cultiva especialmente en las zonas del litoral, en la parte baja de los departamentos de Ahuachapán, Sonsonate, La Paz, Usulután, San Miguel y La Unión; en la parte media y baja de San Vicente y Santa Ana, y en el sur de La Paz. También se da en algunas partes de La Libertad y Chalatenango, y en el norte de San Salvador, y Cuscatlán.



SUPERFICIE DE PRODUCCION DE ARROZ EN EL SALVADOR

La disponibilidad del cultivo en el país ha ido en aumento con el transcurrir de los años, a continuación se presenta el detalle de ello:

Año	Producción (TM)	Importaciones (TM)	EXPORTACIONES (TM)	DISPONIBILIDAD
1994	73,437	27,172	1987	98,622
1995	63,739	25,286	1319	87,706
1996	50,394	32,422	341	82,475
1997	54,522	34,277	255	88,544
1998	65,135	44,710	1168	108,677
1999	50,662	33,007	438	83,231
2000	56,565	57,404	62	113,907
2001	46,570	67,640	426	113,784
2002	37,136	87,734	2164	122,706

Tabla 35: Disponibilidad de arroz en el periodo 1994 – 2002

Fuente: BCR

2.6.3 LOCALIZACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA RADIO DE APROVISIONAMIENTO

Hongos Entomopatógenos:

Como ya se había mencionado en la actualidad, el Laboratorio de Biotecnologías (BIOTECH), en Tecoluca, San Vicente, cuenta con una colección de más de mil cepas de hongos (*Trichoderma harzianum*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria brongniartii*), de probada acción patogénica sobre diferentes plagas agrícolas. Sin embargo en caso de que se llegase a necesitar abastecer nuevamente el laboratorio de cepas, estas serán buscadas por los técnicos especialistas en las zonas de cultivo del municipio de Tecoluca que posean un clima cálido y gran humedad.

Arroz

Para el abastecimiento de materia prima arroz se tiene como primera opción la producción agrícola del departamento de San Vicente, ya que la contraparte (BIOTECH) se encuentra en esa zona, sin embargo dependerá de la demanda que tengan los productos el ir aumentando este radio hasta considerar agricultores de arroz a nivel nacional, siendo los de mayor prioridad los de las zonas que estén más cerca de la empresa, ya que de encontrarse cerca se disminuirán los costos de transporte y manejo de la materia prima.

En caso que el abastecimiento no sea suficiente para cubrir con la demanda, una opción de aprovisionamiento son las empresas como Arrocería San Francisco y Arrocería Omoa. Que se dedican a la comercialización de arroz a nivel nacional e internacional.

DESTINO ACTUAL DE LA MATERIA PRIMA

Hongos Entomopatógenos:

A pesar de que las existencias de hongos entomopatógenos son altas, la utilización de estos en nuestro país es baja, esto denota el desaprovechamiento de un gran recurso.

Arroz

El arroz posee múltiples aplicaciones en la actualidad, sin embargo es mayormente utilizado para la industria de alimentación.

LOCALIZACION Y CARACTERIZACION DE LOS PROVEEDORES DE INGREDIENTES E INSUMOS.

En base a la investigación de campo, se logró identificar los posibles proveedores para el procesamiento de controladores biológicos de plagas, estos se detallan a continuación:

LISTA DE EMPRESAS PROVEEDORAS DE INGREDIENTES E INSUMOS ENTREVISTADAS.

NOMBRE DEL PROVEEDOR	UBICACIÓN	INGREDIENTE/INSUMO
Arrocera San Francisco S.A. de C.V.	Km 9 ½ Carretera a Comalapa, San Marcos, San Salvador. Tels. 2213-1100	Miga de Arroz.
Arrocera Omoa S.A. de C.V.	32 Av. Norte.No. 405 Barrio Lourdes, San Salvador. Tels. 2221-2251	Miga de Arroz.
Hacienda Las 600	Zapotitan Daniel Rivera. Cel. 72016283	Miga de Arroz.
FARMALAB S.A. DE C.V.	37 C. ote no.365, Col La Rabidasan Salvador El Salvador, TEL: 22355-3851 FAX: 2225-6509	Papa DextrosaAgar
LA TIENDONA	El Salvador - San Salvador, San Salvador Teléfono(s) : (503) 22226251	Detergenete, legia
LABORATORIOS CAPITOL	Col Morán Cl Monserrat No 1950 El Salvador - San Salvador, San Salvador Teléfono(s) : (503) 22421906	Agua destilada y alcohol 70
CORESA S.A. de C.V.	Residencial San Luis, Av. Izalco, Block 4 # 10 San Salvador.	Bolsas Autoclavables
R Y A SERVICIOS PROFESIONALES	Paseo Miralvalle #165 Col. Miralvalle, San Salvador. Tel. 77364620	Bolsas Autoclavables y Papa Dextrosa Agar
K-MART S.A de C.V.	Col. Ferrocarril Blvd. Venezuela N° 2028, San Salvador. Tels. 2245-4340 Fax. 2245-5370	Material de empaque
GRUPO CYBSA (Cajas y Bolsas, S.A de C.V.)	Blvd del Ejercito Nac. Km 7 ½ Soyapango, San Salvador.	Material de empaque
CARTONESA S.A. de C.V.	Carretera Troncal del Norte Urb. San José Cl. Ppal. Aguilares, San Salvador	Material de empaque y embalaje

Tabla 36: listado de empresas proveedoras de materia prima e insumos

Fuente: Elaboración propia

La información de los posibles proveedores sobre precios, cantidades de pedidos mínimos y presentaciones de los insumos necesarios para la elaboración de los controladores biológicos de plagas, son:

PRECIOS DE INSUMOS POR PROVEEDOR

INSUMO	EMPRESA	PRESENTACION	PRECIO	PEDIDO MÍNIMO
Papa Dextrosa	RYASA	FRASCO 1000 GR	\$140.00	1000 GR
Agar	ESERSKI HERMANOS S.A. DE C.V.	FRASCO 1000 GR	\$149.25	1000 GR
Bolsas Autoclaves	CORESA S.A. DE C.V.	BOLSAS DE 30X30 PAQUETES DE 100	\$30.00	100 BOLSAS
	RYASA	PAQUETES DE 100	\$50.00	100 BOLSAS

Tabla 37: precios de insumos por proveedor
Fuente: Elaboración propia

2.6.4 ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

ALMACENAMIENTO DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

Los hongos entomopatógenos por ser microorganismos vivos requieren de condiciones de almacenamiento óptimo. Por ello deberán tomarse en cuenta los siguientes requerimientos:

- Al reproducirlos, trasladarlos inmediatamente al lugar en donde permanecerán hasta su uso, debiendo ser colocados en anaqueles en forma individual, no apiñadas.
- Este lugar debe estar libre de polvo, debiendo realizar la limpieza del piso con un trapeador con lejía sin barrer para evitar levantar el polvo, y los anaqueles deben limpiarse con alcohol comercial.
- La temperatura es el factor individual más importante en el almacenamiento de los hongos entomopatógenos. Las temperaturas altas, de más de 30 °C, matan las conidias del hongo, bajando su rendimiento, por lo tanto los hongos deben ser conservados en un lugar limpio, fresco y sombreado. Los hongos deberán permanecer almacenados a una temperatura máxima de 7 °C.
- Los hongos se almacenarán en tubos de ensayo y deberá tenerse el cuidado de que se almacenen con una humedad alta (de 80 a 100%).
- Deben realizarse chequeos de temperatura, como medida eficaz para asegurar el buen estado de los hongos.
- El área de almacenamiento debe permanecer esterilizada, para lo cual debe ser limpiada y desinfectada periódicamente para evitar la contaminación.

ALMACENAMIENTO DE MIGA DE ARROZ

La miga de arroz no exige mayores condiciones de almacenamiento debido al proceso de esterilización que se le realiza antes de su utilización, sin embargo deberán tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones para su almacenamiento:

- El área de almacenamiento debe ser limpiada periódicamente para evitar contaminación.
- El arroz se almacenara en sacos, apilados.



2.6.5 PROYECCIONES Y RESULTADOS

Consideraciones para la proyección:

- ✓ Se tiene disponible datos históricos sobre la producción, importación y exportación de arroz en el país, por lo que los métodos de series de tiempo son aplicables para conocer la disponibilidad del mismo durante los próximos años.
- ✓ El comportamiento de la disponibilidad se considera con variabilidad constante, ya que los datos que se tienen disponibles presentan poca variación entre los periodos. Para este tipo de datos existe el método por mínimos cuadrados, que busca el ajuste perfecto de una línea recta al comportamiento de los datos históricos y la proyección la realiza a partir de esa tendencia, buscando que las desviaciones entre los datos históricos y los de la tendencia sean mínimos.

En base a la información proporcionada por los registros de la FAO y la Comisión Económica para América Latina y Centro América para los años 1994 a 2002, se tienen los datos históricos de la disponibilidad de arroz en el país:

Año	Producción (TM)	Importaciones (TM)	EXPORTACIONES (TM)	DISPONIBILIDAD
1994	73,437	27,172	1987	98,622
1995	63,739	25,286	1319	87,706
1996	50,394	32,422	341	82,475
1997	54,522	34,277	255	88,544
1998	65,135	44,710	1168	108,677
1999	50,662	33,007	438	83,231
2000	56,565	57,404	62	113,907
2001	46,570	67,640	426	113,784
2002	37,136	87,734	2164	122,706

Tabla 38: Disponibilidad de arroz en El Salvador

Fuente: FAO y la Comisión Económica para América Latina y Centro América

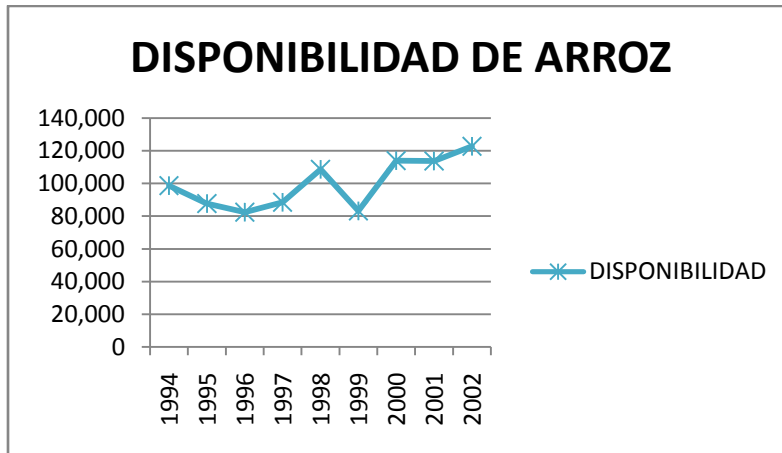


Grafico 3: Disponibilidad de arroz en El Salvador

Fuente: FAO y la Comisión Económica para América Latina y Centro América

Al observar el comportamiento de los datos históricos se determina que la mejor tendencia es la lineal, validando la selección del método de los mínimos cuadrados. Al aplicar la proyección, se tienen las siguientes cantidades de disponibilidad de arroz:

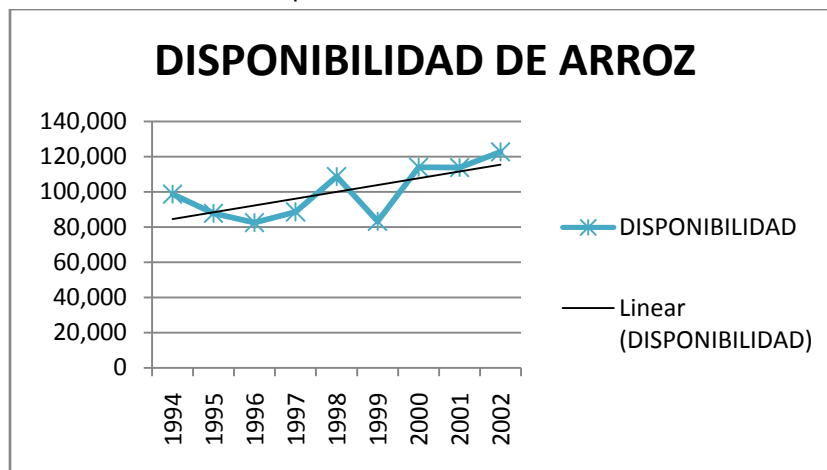


Grafico 4: Tendencia de la Disponibilidad de arroz

Fuente: Elaboración Propia

Año	DISPONIBILIDAD (TM)
2003	123,174
2004	127,042
2005	130,911
2006	134,780
2007	138,649
2008	142,517
2009	146,386
2010	150,255
2011	154,123
2012	157,992
2013	161,861
2014	165,729
2015	169,598

Tabla 39: Proyección de la Disponibilidad de arroz en El Salvador
Fuente: Elaboración Propia

2.7 ANALISIS DEL SECTOR TECNICO AGRICOLA

2.7.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR TÉCNICO

El sector técnico dirigido a la agricultura en El Salvador, está formado básicamente por dos tipos de profesionales:

- Técnico Agrónomo
- Ingeniero Agrónomo

En algunas instituciones no gubernamentales y de tipo social, como los son cooperativas y asociaciones agrícolas, se encuentran asistentes técnicos, que han sido formados por las mismas instituciones y en base a su experiencia.

Los Agrónomos brindan asistencia técnica a los agricultores del país, por medio de diferentes metodologías, las cuales dependen de la institución donde se desempeñan, en algunos casos buscan hasta la educación de los agricultores en técnicas agrícolas, pero otros simplemente les ayudan a solucionar los problemas que tienen durante las cosechas.

Los métodos de trabajo de los agrónomos mas usadas en el país son:

- Asesora técnica
- Capacitación en diversos temas como: manejo integral de plagas, técnicas de cultivo, tratamiento de agua, sistema de riegos, etc.
- Muestra de parcela demostrativa, para ver las experiencias en nuevos cultivos, nuevas técnicas, etc.

El sector técnico agrícola, se encuentra conglomerado en las siguientes instituciones:

- Universidades que tiene facultad de ciencias agronómicas
- Organizaciones no gubernamentales que tienen líneas de trabajo en el sector agrícola.

- Entidades gubernamentales: Banco de Fomento Agropecuario (BFA), Instituto de Transformación Agraria (ISTA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

2.7.2 SONDEO DE OPINIÓN

Un sondeo o estudio de opinión es, básicamente, un conjunto de técnicas desarrolladas para realizar una investigación de mercado, generalmente pequeña o acotada en sus alcances y primordialmente de tipo cualitativo.

Un elemento de un sondeo, es que no requiere ser abordado todo el mercado que nos interesa estudiar, ni tampoco suponen necesariamente el contratar especialistas y consultores. El Sondeo de Opinión se puede desarrollar con una metodología sencilla: metodología cuantitativa, y otras veces con una metodología mixta, que incorpora tanto aspectos cualitativos como cuantitativos.

La metodología cualitativa es aquella que se centra en las características y peculiaridades de los objetos que estudia, es decir en sus cualidades, lo cual suele implicar trabajar con observaciones directas de la realidad, las palabras y discursos de las personas, con textos e imágenes.

La metodología cuantitativa trabaja con aspectos de la realidad que además de ser directamente observables son capaces de ser representados como números. Convierte toda observación directa sobre un fenómeno, en un número o un conjunto de ellos que lo representan, para luego trabajar con estos números en términos estadísticos.

Como es lógico de suponer, una metodología mixta, toma ambos tipos de lógicas o niveles de representación de la realidad y los organiza bajo un diseño integrado que comprende las tareas, acciones y procedimientos de cada uno de ellos en distintos momentos, para luego construir la solución al problema planteado.

Usos del Sondeo De Opinión

Su principal utilidad es que nos entrega información, respuestas y alternativas de solución que estamos necesitando para nuestros problemas. Esta información tiene otros diversos beneficios:

1. permite tomar decisiones sobre qué hacer y qué no.
2. permite planificar y diseñar estrategias y procesos.
3. permite corregir estrategias y procesos que hayan resultado defectuosos o sean optimizables.
4. permite anticipar y estar preparados para los cambios y dificultades futuras.
5. permite conocer mejor el sector y sus peculiaridades.

Proceso del sondeo de opinión

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Formulación del problema | 4. Diseño y selección de la muestra |
| 2. Formulación de Objetivos | 5. Selección y construcción de instrumentos |
| 3. Formulación de hipótesis | 6. Tabulación y análisis de resultados |

Los numerales del 1 al 3 ya se han desarrollado al inicio de este diagnóstico, por lo cual no se desarrollarán en la continuación, sino que se partirá del numeral 4.

2.7.3 DISEÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Una muestra es una porción específica del universo que tiene la propiedad de ser representativa de éste; es decir, todos los procesos, características y condiciones que se dan y son válidos dentro del universo, se registran de igual modo en la muestra.

El sector agrícola nacional del país, muestra un sin número de registros y estadísticas, sobre productores, cultivos, animales, llegando al grado de detalle por municipio, al igual, tenencia de tierras, uso de maquinaria agrícola, etc. Todas estas estadísticas, son en base a los productores y las tierras, pero no incluyen al personal técnico que se desempeña en dicho sector. Por lo tanto los técnicos de agricultura no están registrados formalmente, por lo cual no se tiene un universo definido.

La carencia de dicho universo se da ya que en ninguna institución gubernamental se lleva un registro de cuantos ingenieros y técnicos agrónomos hay en el país, solo se encuentran registros de los agrónomos que trabajan en dichas instituciones.

Una alternativa para lograr encontrar dicho universo, es por medio de las estadísticas de ingenieros y técnicos agrónomos graduados en el país, dejando por fuera a los graduados en el exterior, además se daría el error por las personas que no ejercen la profesión, los que han emigrado, etc. La dificultad que presenta este método es que algunas universidades no tienen este dato o no se puede tener acceso a dicha información, además no se podrían tomar todos los graduados, sino un intervalo de tiempo y dentro de este intervalo de tiempo investigar que instituciones educativas brindan o brindaban ciencias agronómicas, por lo tanto esta alternativa no se puede utilizar.

Otra alternativa a tomar en cuenta, es por medio de la Sociedad De Ingenieros Agrónomos De El Salvador (SIADES), pero como no es obligatoria la inscripción de dichos profesionales a la sociedad, el número de miembros que actualmente se tienen es de 125 agrónomos, por lo tanto no es un dato relevante, puesto que cabe mencionar que el CENTA cuenta con 125 técnicos de campo y en total cuenta con 185 agrónomos ya sea en áreas de investigación, jefaturas, etc.

Es por todo esto que no se puede encontrar un universo total o representativo y ante todo formal, para los agrónomos que están ejerciendo en el país. Ante esta dificultad, la vía mas conveniente a tomar es realizar el sondeo en función de instituciones que forman parte del sector agrícola y que además de ello brindan asistencia técnica a los productores del país. Las instituciones representativas de dicho sector, se pueden clasificar en:

Institución	Cantidad
Universidades y Escuelas	7
Organizaciones no gubernamentales	11
Instituciones Gubernamentales	3
Total	21

Tabla 40: Instituciones que cuentan con técnicos agrícolas
Fuente: Elaboración propia

Las universidades y Escuelas que actualmente brindan enseñanzas en ciencias agronómicas son:

Nombre	Ubicación
Universidad de El Salvador	San Salvador, Santa Ana, San Vicente y San Miguel
Escuela Nacional de agricultura “Roberto Quiñonez”	San Andrés, LA Libertad
Universidad Luterana de El Salvador	San Salvador
Universidad Monseñor Oscar Arnulfo Romero	Chalatenango
Universidad Católica de El Salvador	Santa Ana
Universidad Técnica Latinoamericana	Santa Tecla, La Libertada
Universidad de Oriente UNIVO	San Miguel

Tabla 41: Escuelas y Universidades de El Salvador con enseñanza en ciencias agronómicas
Fuente: Elaboración propia

Las Organizaciones No Gubernamentales, para ellas se tomaran en cuenta las ONG que brindan asistencia técnica al sector agrícola, según datos de CENTA.

- Clusa: Asociación para el Desarrollo CLUSA de El Salvador
- Cordes: Asociación Para La Cooperación Y El Desarrollo Comunal De El Salvador
- Fundesyam: Fundación Para El Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental.
- Ayudas en acción
- Credho: Concientización Para La Recuperación Espiritual Y Económica Del Hombre
- Adhu: Asociación Para El Desarrollo Humano
- Caritas El Salvador
- Plan El Salvador
- Procomes: Asociación de Proyectos Comunales De El Salvador
- Redes: Fundación Salvadoreña para la Reconstrucción y el Desarrollo
- MAOES: Movimiento de Agricultura Orgánica De El Salvador.

Las instituciones Gubernamentales que se tomaran en cuenta, son las que brindan asistencia técnica a los productores, por ejemplo el BFA brinda asistencia crediticia, no será tomado en cuenta.

- CENTA: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
- ISTA: Instituto de Transformación Agraria
- MAG : Ministerio de Agricultura y Ganadería

Institución	Cantidad	Muestra
Universidades y Escuelas	7	2
Organizaciones no gubernamentales	11	5
Instituciones Gubernamentales	3	1
Total	21	8

Tabla 42: Universo de Instituciones a utilizar para el sector técnico agrícola
Fuente: Elaboración propia

2.7.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el sondeo a realizar se tomara como instrumento de recolección la encuesta: la cual se realizara solo con preguntas abiertas, para que los técnicos tengan libertad de opinar según sus experiencias.

Encuesta Personal

Consiste en una entrevista personal y directa entre entrevistador y persona encuestada. Así se consigue disipar dudas, aclarar respuestas.

Sin embargo, sus inconvenientes son elevados coste, laboriosidad y duración, y el riesgo de influir en las respuestas por el entrevistador.

Representatividad Estadística de la encuesta

Las encuestas pueden ser no representativas según los siguientes casos:

- Sirve para detectar posibles tendencias, profundizar ideas o recoger opiniones de un cierto grupo en interés.
- Se utiliza cuando no se puede determinar el tamaño muestral
- En todo caso cualquier encuesta representativa o no, debe de tener como mínimo 30 casos, de lo contrario es preferible recurrir a otro método de análisis.

En las encuestas estadísticamente no representativas, la selección de la muestra obedece a técnicas informales con las cuales los sujetos son elegidos a azar directamente por el investigador, por tal razón se denominan muestras no probabilísticas o dirigidas: técnica en la que la elección de los elementos de un subgrupo de la población, no depende probabilidad si no de las características de la investigación, se utiliza mucho en investigaciones mixtas.

La muestra no probabilística se utilizara para encuestar al sector técnico, ya que por las condiciones de este no se puede obtener el universo, se busca un grupo específico de la población: ingenieros y técnicos agrónomos que se desempeñen en el área de asistencia técnica a productores agrícolas, y son elegidos al azar ya que se encuestara a cualquier técnico que se encuentre en las instituciones seleccionadas para el estudio, además las instituciones que se tomaran de muestra dependerá de la disponibilidad brindada por parte de ellos y la importancia que tengan en el sector.

El tipo de muestra a utilizar será por conveniencia: consiste en elegir a las personas a las cuales se tiene acceso, ya sea por problemas de costo, distancia, tiempo, colaboración por parte de las personas.

2.7.4.1 SELECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN ASISTECIA TECNICA PARA CONTROLADORES BIOLÓGICOS

Objetivo: Investigar el conocimiento de los técnicos agrícolas sobre el uso de controladores biológicos de plagas.

Indicación: Lea cuidadosamente cada una de las siguientes preguntas y llene la información que se solicita

Departamento _____ **Municipio:** _____
Título: _____ **Lugar de trabajo:** _____

1. Conoce los controladores biológicos de plagas: _____

Si su respuesta es no, pase a la pregunta 9

2. De qué manera los conoció: _____

3. Alguna vez ha utilizado los controladores biológicos de plaga: _____

4. Qué tipo de plaga controlan los que utilizo : _____

5. Que marcas de controladores biológicos conoce: _____

6. Para qué tipo de cultivos los ha utilizado: _____

7. Qué opina de los controladores biológicos: _____

8. Recomienda el uso de controladores biológicos, si o no , porque: _____

9. De qué manera le gustaría conocerlos: _____

2.7.4.2 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Pregunta 1: ¿Conoce los controladores biológicos de plagas?

Se encuestaron a 30 Agrónomos y el 100% de ellos conoce los controladores biológicos de plaga, la razón de dicho conocimiento es por que sus estudios académicos reciben materias donde se cubre este contenido, ya sea a nivel de investigación de cepas de hongos entomopatogenos, insectos, entre otros, esto lo ven en la materia de entomología agrícola para los ingenieros y para los técnicos en Biología, además los conocen en la practica o mejor dicho en el uso para controlar plagas, para los ingenieros en la materia manejo integral de plagas y los técnicos en sanidad vegetal.

Pregunta 2: ¿De qué manera conoció los controladores biológicos de plagas?

La formación académica representa el 45.45% de los medios por los cuales conocieron los controladores biológicos, cabe resaltar que el 21.2% ya los ha aplicado ya sea a nivel de

investigación o en campo, además el 19% han conocido experiencias los controladores, siendo este el medio mas utilizado para dar a conocer dichos productos . La investigación y los seminarios son los medios por el que menos han conocido los controladores, presentando un porcentaje de 3% y 4.5% respectivamente.

Pregunta 3: ¿Alguna vez ha utilizado los controladores biológicos de plagas?

El 46.7% de los agrónomos encuestados, han utilizado algún tipo de controlador biológico, ya sea hongo entopatógeno, insectos, virus, etc. En algunos de estos casos ha sido solamente a nivel de laboratorio y no en campo abierto, ni con controladores biológicos comerciales. Por el contrario 53.3% nunca a utilizado los controladores, ya que solo tienen conocimiento a nivel teórico.

Pregunta 4: Para qué tipo de plaga lo utilizo.

El 52.6% de aplicación de controladores biológicos ha sido contra hongos, esto confirma que el controlador biológico más conocido en el mercado es el trichoderma, además que se ha utilizado en hortalizas en la mayoría de experiencias, el control en bacterias y broca de café es el menos utilizado representando un 5% cada uno.

Pregunta 5: ¿Qué marcas de controladores biológicos conoce?

La marca de controlador biológico mas conocida es el trichozam, ya que un 46.1% de los agrónomos lo conoce, ya sea por que participo en las escuelas de campo brindada por el Zamorano, ya que dicha institución es el productor de Trichozam. El segundo controlador mas conocido es el 3B de procafé, ya que un 42.30% conocen este producto, a pesar que se ha encontrado una cepa exclusiva para la broca de café, tiene mucho impacto entre los agrónomos, puesto que procafe es una entidad nacional y a promovido su producto de manera intensiva. Por el contrario los controladores biológicos importados por casas comerciales como sagrisa, son desconocidos para los técnicos.

Pregunta 6: Para qué tipo de cultivos los ha utilizado.

El cultivo en el que más se ha aplicado los controladores biológicos es en el de tomate con un 48%, se puede ver que el uso de dichos productos esta enfocado a hortalizas ya que el uso se concentra en 4 hortalizas formando el 92% y solo un 8% lo han aplicado en frutales.

Pregunta 7: Que opina sobre los controladores biológicos.

El 85% de los agrónomos opinan que no es fácil de aplicar para los productores, ya que están acostumbrados a los químicos que son de fácil aplicación y no requiere de ninguna condición especial para ser aplicados y al contrario los controladores biológicos necesitan de ciertas condiciones en el medio para ser aplicados. El 10% ellos opina que no están disponibles para el agricultor, ya que es difícil obtener estos productos, puesto que no se comercializan en los agroservicios, ni en ningún otro canal a nivel nacional.

Pregunta 8: Recomienda el uso de controladores biológicos a otros.

Los agrónomos que recomienda o están dispuestos a recomendar el uso de controladores biológicos de plagas, representan el 40% por los motivos de:

- Menor riesgo para el productor a la hora de aplicarlos
- Son amigables con el medio ambiente

El 60% de los agrónomos no recomiendan el uso de estos productos por:

- No tiene experiencia en uso de dichos productos
- El precio es elevado y por ello no son accesibles para el productor
- Requiere el uso de otras técnicas como lo es el control cultural.
- Requiere de una educación y concientización de su uso.

2.8 CONTEXTO INSTITUCIONAL

2.8.1 CONTEXTO INSTITUCIONAL INTERNO

Nombre comercial: BIOTECH

Nombre Legal: Biotecnologías S.A. de C.V.

Contacto: Ing. David Baños

Ubicación: Polígono Solidaridad: 300 mts. al norte de la Gasolinera ESSO, El Playón carretera El Litoral, Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente.

Teléfono: 2305-0277

Historia:

En 1982 nace un movimiento de producción orgánica en el municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, en el que se inicio cultivando frutos como Níspero, Plátano, Mango, Piña, Marañón, Camote y Yuca. En el año 1998, los cultivadores se dieron cuenta que no podían controlar las plagas solamente mediante sus concepciones de productos orgánicos. Por ello se identificó la necesidad de una entidad de apoyo que pudiera aportar en investigación, para ello se conto con la ayuda de OXFAM América que junto a la Universidad ZAMORANO de Honduras financiaron cursos de capacitación para el fomento del uso y manejo de Controladores Biológicos. Con esta experiencia adquirida, se realizo un convenio de cooperación entre la Universidad de El Salvador, CORDES y el Ministerio de Agricultura y Ganadería y nació el laboratorio de investigación BIOTECH.

Se hicieron investigaciones sobre las principales plagas en los cultivos de la zona y la vía de acción determinada para dar solución fue la incorporación de enemigos naturales: Los hongos, para un control de plagas más efectivo y amigable con el ambiente.



Visión:

Estar siempre a la vanguardia en la innovación biotecnológica agropecuaria en el salvador.

Misión:

Somos una empresa que contribuye al desarrollo de la agricultura sostenible, mediante la producción de controladores biológicos de plagas y enfermedades de calidad y a precios competitivos. Investigamos y desarrollamos productos innovadores, mediante procesos de mejora continua.

Instalaciones de Biotech:

Imagen 7.1: Ubicación del laboratorio

Fuente: BIOTECH

2.8.2 MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO

En concepto¹¹, la diferencia entre maquinaria, equipo e implementos radica principalmente en la complejidad de estas siendo la maquinaria la más compleja, aunado por la capacidad de motricidad propia¹² así como de desplazamiento. Bajo esta concepción se continuara a definir y clasificar los insumos tecnológicos que actualmente posee BIOTECH.

¹¹ Tomado de: Catedra de Maquinaria Agricola, Escuela Tecnica Agropecuaria Robinsoniana y Zamora, Venezuela asi como de la Sociedad Nacional de Industrias de Lima, Peru a través de pagina de Consultas Legales. <http://www.sni.org.pe/servicios/legal/reportelegal/content/view/2431/28/>

¹² Refiérase a la capacidad de maniobrar o ejecutar sus mecanismos sin necesidad de fuentes externas de energía o insumos


MAQUINARIA

NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCION
AUTOCLAVE YAMATO SM510	 A photograph of a Yamato SM510 autoclave. It is a white, rectangular machine with a control panel on top and a large door on the right side that is open, revealing the interior chamber. The machine is on casters.	<p>Esterilizador de un solo compartimento, constituye una pieza clave para asegurar la reproducción mediante el uso de equipos y utensilios sin contaminación que posteriormente puedan afectar los microorganismos cultivados.</p> <p>Posee una compuerta deslizable mediante la cual los objetos a esterilizar son introducidos y expuestos a altas temperaturas para eliminar contaminaciones.</p>
CAMARA DE FLUJO LAMINAR LABCONCO	 A photograph of a Labconco laminar flow chamber. It is a white, rectangular unit with a glass front and a stainless steel work surface. The brand name 'LABCONCO' is visible on the front panel.	<p>Constituye el puesto de trabajo para la manipulación de todos los cultivos en condiciones totalmente estériles.</p> <p>Proporciona una débil ráfaga de viento especialmente diseñada para garantizar condición de pureza y libre de contaminación en la cámara que posee en la parte inferior expuesta al ambiente.</p>

Tabla 43: Maquinaria actual de BIOTECH

Fuente: BIOTECH

EQUIPOS

NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCION
INCUBADORA	 A photograph of a white, rectangular incubator. It has a simple design with a handle on the right side and a control panel at the bottom.	<p>Crea las condiciones necesarias para la reproducción tanto en términos de temperatura como humedad de forma que los hongos puedan reproducirse con facilidad.</p>

CONTENEDOR		<p>Actualmente se poseen dos, los cuales son usados para ampliar su capacidad de secado y refrigerado. En su interior no poseen nada mas que estantería y charolas para colocar los productos a secar o refrigerar. Sus medidas son de 5.89 m de largo por 2.35 m de ancho y 2.39 m de alto con una capacidad de almacenamiento de 33.2 m cubicos</p>
CONGELADOR		<p>Importante para poner en estado de reposo a las cepas de los tres hongos identificados mientras estos son destinados a la venta o a iniciar un proceso de reproducción.</p> <p>Su importancia radica en preservar las cepas en un estado de reposo sin que se expongan a temperaturas altas.</p>
DESTILADOR		<p>Serie de equipos con el objetivo de purificar el agua y demás insumos liquidos con los que trabajan.</p> <p>Marca "Barnstate" Modelo "Solid State Low Water Cutoff"</p>
BALANZA DE TRES BRAZOS		<p>Específicamente necesaria para medir la cantidad de componentes a mezclar, para el control de calidad y para conocer la cantidad a empacar para vender.</p>
SELLADORA		<p>Utilizada para sellar y cortar las bolsas en las que se empaca el producto terminado y se dispone para la venta.</p>

MICROSCOPIO		Pilar del Control de Calidad ya que en él se hace el recuento de esporas que contiene una cantidad dada de producto. Debe conjugarse con placas que están especialmente diseñadas para facilitar el conteo.
ESTEREOSCOPIO		Posee funciones similares al Microscopio, mas la diferencia radica en que los lentes del estereoscopio no permiten tanto acercamiento como los del microscopio. Es usado mayormente para investigación, observando los efectos de los hongos en los cuerpos de las victimas insectos.

Tabla 44: Equipos actuales de BIOTECH
Fuente: BIOTECH

IMPLEMENTOS

NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCION
BOLSAS PARA AUTOCLAVE		Indispensable para el uso en Autoclave, ya que proporciona protección a los equipos al interior del mismo.
CAJA PETRI		Caja de uso de laboratorio para colocar muestras y observar su evolución. Toma un especial rol para el aislamiento y purificación de cepas.
TUBOS DE ENSAYO		Instrumentos de laboratorio cuya participación tiene auge en la inoculación de las cepas que es la fase inicial del proceso de producción.

Tabla 45: Implementos actuales de BIOTECH
Fuente: BIOTECH

Además de estos recursos, BIOTECH posee además el terreno donde actualmente están situados que mide 41 m de largo por 19 m de ancho en el cual se está construyendo actualmente un laboratorio de Cromatología en base a la Agencia de Cooperación Austriaca INTERSOL, este

esfuerzo ha sido uno de los últimos incorporados a BIOTECH y que a pesar que aun se encuentra en proceso de construcción, pronto será una herramienta más para el crecimiento de dicho laboratorio y la apertura a mas productos.

En aspectos de Capital Humano, se requiere de personas sumamente capacitadas en temas de Microbiología así como de Agronomía, esto aunado al bajo presupuesto que se ha tenido, ha provocado que actualmente se disponga únicamente del Gerente de dicha planta Ing. David Baños, quien ejecuta labores de producción, planeación y comercialización asistido por Carolina Bolaños en labores de producción y administrativas.

2.8.3 PROCESO DE FABRICACIÓN

¿Cómo se lleva a cabo actualmente el proceso productivo de los productos de BIOTECH?

El proceso de fabricación consiste en cuatro etapas las cuales son:

REPRODUCCIÓN DE CEPA EN CAJA PETRI:

Para iniciar el proceso de producción, se debe de contar con las cepas necesarias para iniciar el proceso de reproducción, cabe aclarar que en cada etapa de reproducción se genera el siguiente proceso: después de realizar la siembra en el medio de cultivo ya sea papa dextrosa agar o miga de arroz, durante los primeros 7 días se da el crecimiento se conidios, en el cual se genera el crecimiento de las esporas dentro de su estructura y tienen un grado de crecimiento adecuado para que dentro de los siguientes 7 días se desprendan del conidio, se reproduzcan y logren la maduración, es decir que se conviertan en controlador biológico, apto para usarse en el campo.

En la reproducción en caja petri, se inicia con la preparación de caja petri y del PDA (papa dextrosa agar), se esteriliza y cuando se enfría a 50°C el PDA se deposita 20 ml de PDA disuelto en agua, se deja enfriar durante 12 horas, hasta lograr la temperatura ambiente, para luego poder realizar la siembra.

La siembra se realiza en la cámara de flujo laminar, en la cual se utiliza el aza de siembra, para realizar el cultivo, se depositan 1000 esporas en la caja de siembra (esta es la mínima cantidad que pueden ser tomadas en una toma de cepa con el aza de siembra), se pasa el aza de siembra con la cepa sobre el PDA en forma de zig- zag, se flamea el aza y se vuelve a distribuir la cepa, esto se repite una vez más. Se coloca la tapadera en la caja petri, se rocía alcohol en espray y se colocan en la incubadora para que la cepa se reproduzca.

REPRODUCCIÓN DE CEPA EN TUBO DE ENSAYO

Cuando las cepas han crecido en la caja petri, después de transcurridos los 14 días, se esterilizan 10 tubos de ensayo, pues por cada caja petri se utilizan 10 tubos de ensayo; en los tubos de ensayo se depositan 10 ml de PDA, realizando el mismo proceso que para la caja petri. Se realiza la siembra después de las 12 hr de enfriamiento del PDA, se cierra parcialmente el tubo de ensayo, es decir no se hace un cierre total, se rocía alcohol en espray y se introducen en la incubadora, para que el hongo se reproduzca durante 14 días.

REPRODUCCIÓN DE CEPAS EN PREINOCULO

Se inicia preparando 100 gr de miga de arroz en un bote de vidrio, este arroz debe de ser remojado durante 30 min y luego escurrirse durante 40 min, antes de ser introducido en el bote, los botes se cierran con un tapón elaborado con algodón envuelto en gasa. Los botes con miga de arroz se esterilizan y se dejan enfriar durante 12 horas. Para cada tubo de ensayo se utilizan 10 botes de preinoculo. La siembra se realiza en la cámara de flujo laminar, se introducen (1000 esporas) en cada bote y se mezcla con 10 ml de agua destilada, se mezcla y se tapa el bote. Se aplica alcohol en espray y se coloca en la incubadora.

REPRODUCCIÓN DE CEPAS EN INOCULO

La miga de arroz para los inoculos llevan el mismo proceso de mojado y escurrido que el de los preinoculos, cada bolsa autoclaveable debe contener 1,5 lb de miga de arroz, las cuales deben ser esterilizadas y luego dejarse enfriar durante 12 horas para cada preinoculo se utilizan 10 bolsas de inoculo. La siembra se realiza en la cámara de flujo laminar en la cual se deposita 10 gr de preinoculo y luego se depositan 100 ml de agua, se mezcla el agua, la miga de arroz y el preinoculo de manera uniforme. Los inoculos son transportados al cuarto de crecimiento en el cual se colocan en estantes de metal; las bolsas se colocan extendidas y cerradas de un extremo, teniendo el cuidado de dejar aire dentro de ellas, al colocarlas todas, se aplica una capa de alcohol en espray. Para evitar las contaminaciones se realizaran revisiones cada 3 días durante los primeros 7 días del crecimiento de la capa, después del séptimo día la miga de arroz es depositada en bandejas de plástico, para iniciar el proceso de secado, en este se busca reducir la humedad del producto que es de 70% al 30%, en esta etapa de debe de tener mucho cuidado pues por el grado de humedad el producto es altamente sensible a contaminaciones, es por ello que el primer día se realizaran inspecciones cada 5 horas, para descartar cualquier producto que se haya contaminado, para el resto de los días que se tendrán revisiones cada 2 días.

Cuando el inoculo, es decir, la miga de arroz cubierta por el hongo, ha llegado a tener 30% de humedad, se toma una muestra de este lote para realizar las pruebas de calidad y conocer si cumple los estándares de calidad.

ALMACENAR PRODUCTO TERMINADO Y EMPAQUE

Conociendo los resultados de las pruebas de calidad, el lote es depositado en bolsas de plástico en fardos de 40 lb, etiquetados y sellados; el producto es trasladado al almacén de producto terminado y almacenado en el freezer a una temperatura de 7°C ya que será empacado según el pedido. Los diagrama de procesos se detallaran en el siguiente capítulo.

2.8.4 PROCESO DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se lleva a cabo el proceso de investigación?

BUSQUE DA DE CEPAS

Como primer paso es necesario identificar la plaga que se desea controlar, ya sea por petición de algún grupo que está siendo



afectado o por ser una plaga a nivel nacional, después de identificar la plaga a controlar, se debe buscar que tipo de controlador biológico existe para esta plaga una vez conocido el hongo entomopatógeno que controla la plaga, sus manifestaciones y formas en el medio ambiente.

Al conocer la estructura del hongo y donde se puede encontrar, se parte a la selección de un cultivo o parcela donde no se hayan realizado aplicaciones de insecticida químico contra la plaga que se busca controlar; identificado el lugar se trasladan hacia el lugar y se procede a la búsqueda del insecto muerto, para ello se realiza una búsqueda en los siguientes lugares:

- Entre los cultivos
- En la vegetación que rodea los cultivos
- En los alrededores al cultivo

La búsqueda es minuciosa, por lo cual se necesita un buen número de personas para que examinen el área. Cuando se encuentra un insecto que presente las características establecidas como lo son: insectos con filamentos y rigidez en las extremidades, se procede a depositar al insecto en un frasco de vidrio y etiquetarlo con los siguientes datos:

- Condiciones del lugar: plantas, hábitad, condiciones climáticas (temperatura, humedad, velocidad del viento, etc.)
- Condiciones del insecto: tipo y características físicas

AISLAMIENTO DE LA CEPA

Luego de traer el insecto del campo, se realiza una observación del insecto en el estereoscopio, para confirmar la presencia de cepas de hongo entomopatógeno, inclusive al no haber señales de presencia de hongo, se procede siempre a la caja de humedad para permitir la esporulación de los hongos presentes en el insecto.

La caja de humedad consiste en realizar una previa limpieza en el insecto con agua destilada para luego colocarlo en una cámara de

humedad, la cual se puede construir con una caja petri y papel toalla humedecido con agua destilada o propiamente en una caja de humedad, la cual posee el espacio necesario para colocar algodón húmedo; el insecto se coloca en dicha caja y se coloca en la incubadora a 26°C y 70% de humedad durante 4 días ± 1 día, después que el insecto a esporulado los hongos que posee se procede a identificar los hongos que están en el insecto y se busca el hongo que se desea, si este existe entre los huéspedes del insecto se procede a aislar, pero si no se tiene presencia del hongo en estudio, el insecto se etiqueta y almacena.



REPRODUCCIÓN DE LA CEPA

Si existe presencia del hongo que se está buscando, se procede a aislar la cepa, este proceso puede repetirse varias veces hasta que se logra la purificación de la cepa deseada. Este aislamiento se realiza tomando la cepa deseada de entre todas las que están presentes en el insecto y se colocan en una caja petri, la cual contiene papa dextrosa



agar (PDA) el cual será el medio de cultivo del cual se alimentara el hongo que se está aislando, después de realizar la siembra del hongo en la caja petri se procede a colocar en la incubadora a 26°C y 70% de humedad durante 7 días ± 1 día, después de transcurrido este tiempo se revisa el crecimiento en el estereoscopio y si aun no se tiene la purificación deseada del hongo, este proceso se vuelve a realizar, hasta lograr el aislamiento y purificación total de la cepa. Cuando ya se tiene la cepa aislada, se preparan pruebas de laboratorio.

Las pruebas de laboratorio consiste en prepara en cajas de vidrio un ecosistema, que contiene la plaga que se desea controlar y en su medio de alimentación ya sea o no el cultivo específico que se busca proteger; al tener lista la cepa se procede a fumigar con la cepa disuelta en agua a los insectos aislados en la caja de vidrio, después de fumigado se realiza un monitoreo cada 12 horas, para cuantificar la cantidad de insectos enfermos o muertos y así evaluar:

- Adhesión al tegumento
- Germinación del conidio
- Penetración por la cutícula
- Multiplicación en el hemocele
- Producción de toxinas
- Muerte del insecto
- Colonización
- Emergencia del micelio fuera del insecto
- Esporulación del hongo
- Diseminación

Después de realizar la prueba, se coloca en cámara de humedad los nuevos insectos muertos por el hongo y se aísla, para evaluar la cepa que ha crecido dentro del insecto y evaluar: la viabilidad, la virulencia, la pureza y la concentración. Si los resultados cumplen con los valores necesarios se pasa a reproducir la cepa en una mayor cantidad para realizar las pruebas en invernadero y si no se pasa a etiquetar y almacenar la cepa.

PRUEBAS EN INVERNADERO

Si las pruebas de laboratorio han dado resultados satisfactorios se procede a reproducir la cepa en cantidades más representativas y las necesarias para usar en el invernadero. Se necesitan 20 gr de la cepa por cada litro de agua en que se disuelve. Estas cepas se reproducen en preinóculos, los cuales consisten en 100 gr de miga de arroz, el cual se esteriliza y en él se siembra la cepa y se deja que crezca en la incubadora durante 15 días y luego se deja secar durante 3 días, para luego poder utilizarse como insecticida.

Cuando ya se cuenta con el hongo para aplicar en invernadero, se procede a realizar las pruebas según el tipo de cultivo a tratar y la característica de la cepa, ya que el proceso puede iniciar si es para un hongo, desde la aplicación del hongo en las semillas, pero si es para insecto el proceso inicia en la aplicación al semillero.

- Si la plaga a controlar es un hongo, la primera aplicación de controlador biológico se realiza en las semillas, las cuales antes de ser sembradas se sumergen en el hongo durante un tiempo antes de ser sembrado y si son estacas igualmente se sumergen en la mezcla antes de ser sembradas.
- Si se utilizara para controlar insectos esta es la primera aplicación, la cual se realiza en los semilleros, antes que la planta se traslade a la tierra o al lugar donde estará permanentemente mientras tenga su vida útil.



- La siguiente aplicación es cuando las plantas ya están listas para ser trasplantadas en la tierra o ya están iniciando a florear ya que en esta etapa son vulnerable, en esta etapa se introduce la plaga en el invernadero para ver la actuación del hongo.

Cabe aclarar que para controlar hongos la plaga es introducida desde la siembra de las semillas y para insectos desde el semillero o desde que inicia a florear. Cuando la plaga es introducida en el cultivo, se inicia el monitoreo: conteo de los insectos muertos, tiempo de actuación del hongo, las características de la viabilidad, la virulencia, la pureza y la concentración. Si los resultados son satisfactorios, se procede a realizar las pruebas en campo abierto, en condiciones normales, pero si los resultados son dudosos, se repiten las pruebas y si en no cumple alguna de las variables, se descarta la cepa y se etiqueta y almacena.

PRUEBAS EN CAMPO

Para las pruebas en campo, se debe de producir un lote representativo, dependiendo del tamaño de la parcela que se tratara con el producto y de las aplicaciones a realizar, pero como mínimo se prepara un lote de 10 lb para realizar las pruebas en campo. Este lote a fabricar es similar a los preinoculos, con la diferencia que en lugar de secar los preinóculos, estos se utilizan para volver a reproducir el hongo, depositando una cantidad del preinóculo en 1.5 lb de miga de arroz previamente esterilizado, esta nueva mezcla se deja crecer durante 13 ± 2 días en un cuarto



de crecimiento en el cual se maneja las condiciones de: 26°C y 70% de humedad durante, en la siguiente etapa se retiran de las bolsas autoclavable el producto y se coloca en bandejas para que se reduzca el porcentaje de humedad hasta un 30% este proceso dura $7 \text{ días} \pm 1$, se realizan las pruebas de calidad necesarias y se pasa a etiquetar y almacenar el producto.

Las pruebas y métodos de aplicación son los mismos utilizados en el invernadero, teniéndose en cuenta que ya no se está aislado y existen un sin número de plagas tanto en la tierra y como en el medio ambiente, por lo cual el monitoreo es más difícil y la recolección de los insectos muertos también, además el numero de aplicaciones puede ser mayor que en invernadero o se debe de realizar en varias parcelas ya que a la vez se establece la dosificación del producto, según el tipo de producto.

PRUEBAS PARA FABRICAR EN ESCALA

Para realizar las pruebas de fabricación se inician los ensayos con la elaboración del producto necesario para las pruebas en campo, ya que para ellas se realiza completo el proceso de fabricación. Para las pruebas en invernadero se lleva el proceso de fabricación hasta la etapa de preinoculos, y en las pruebas de laboratorio hasta los tubos de ensayo. Es por ello que en las etapas de investigación ya se han realizado todo el proceso de fabricación, a excepción del proceso de empaque.

CREACIÓN DEL CEPARIO

Una vez validada la cepa, se debe de reproducir la cantidad necesaria para iniciar la producción en escala y proveer la materia prima para 3 meses de producción, ya que después se renovara el cerapio con las cepas reproducidas en el laboratorio. Para ello se deben de reproducir 25 tubos de ensayo uniformemente esporulados con la cepa a reproducir.

2.8.5 FUNCIONES Y DEPARTAMENTOS ACTUALES

Actualmente, debido a limitaciones de recursos tanto económicos como de recursos humanos, equipos y espacio, se llevan a cabo únicamente las funciones técnicas básicas del laboratorio, estas son: Almacenamiento de Cepas madres, Reproducción de Cepas y Mantenimiento de Cepas para el envase.

Esto deja en evidencia que una de las aéreas prioritarias de dicho laboratorio, que debería ser la Investigación, no se lleva a cabo. Administrativamente son asesorados por CORDES y sus entidades tanto en el Polígono Solidaridad en San Vicente como en CORDES Central, en este asesoramiento se tratan temas básicos sobre el manejo empresarial, desarrollo de sectores de mercado, Seguridad Ocupacional y Control de calidad.

El siguiente cuadro dará una mejor idea sobre el manejo de las funciones actuales de BIOTECH:

Función Empresarial	Responsables
Comercialización	David Baños
Producción	David Baños y Carolina Bolaños
Administrativas y Financieras	CORDES
Seguridad	David Baños y Carolina Bolaños

Tabla 46: Funciones empresariales de Biotech

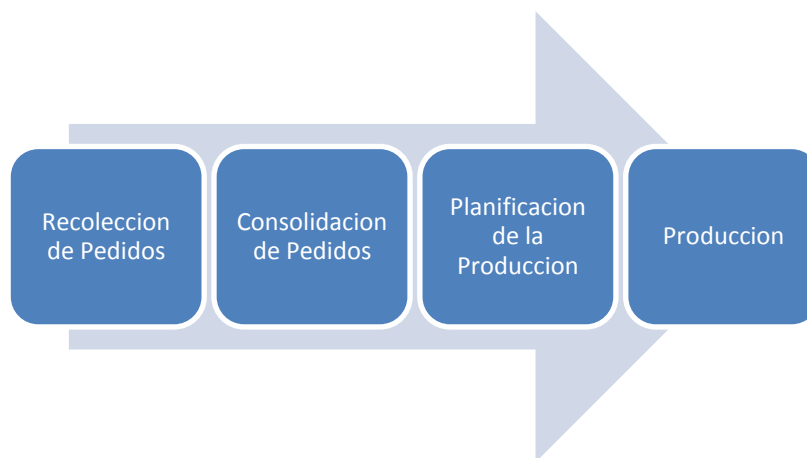
Fuente: BIOTECH

De esta forma, es más fácil observar lo limitado de recursos que se encuentran actualmente y por lo tanto lo imperante que es la necesidad de oxigenar el cumplimiento de las funciones empresariales por si mismos (y para no depender de CORDES en la parte administrativa y financiera) y dotar de nuevo personal capacitado y formación continua al recurso humano de BIOTECH.

A continuación se detalla la situación actual de las diferentes áreas de la planta.

2.8.5.1 PLANIFICACION DE LA PRODUCCION ACTUAL

La situación actual de la *Planificación de la Producción* en Biotecnologías SA de CV se ve claramente marcada por el hecho que no se poseen estimados de producción claramente identificados de forma periódica que les permita esclarecer el panorama de la planificación de la producción y así enfrentar de mejor manera los requerimientos del mercado. A continuación un breve esbozo grafico del proceso actual y una explicación verbal del mismo.



Elementos involucrados:

- La Planificación de la Producción depende de la recolección de pedidos durante la jornada y de la consolidación de los mismos y no de registros históricos o pronósticos de comportamiento del mercado y ambiente.
- El sistema de producción usado es por pedidos y no por lotes, esto provoca que no se tenga un inventario de productos terminados y que cada vez que se haga un pedido haya que esperar el ciclo de producción que es de dos meses para obtener el producto
- Toda la producción obtenida tiene ya dueño ya que la misma ha sido producida en base a órdenes de producción ya fijadas.

Aparentemente se trata de un proceso normal de recepción de pedidos y tratamiento de planificación para llevar la producción a cabo, mas cabe resaltar algo: cuando normalmente se debería tener pronósticos de ventas y en base a estos pronósticos de producción para enviar a producción, en Biotecnologías SA de CV se hace diferente: se espera a tener fijos los pedidos con cantidades y fechas para proceder a su elaboración.

Además, es de resaltar que los niveles de desperdicio y defectuoso actuales, obligan al personal de la planta a planear una producción en ocasiones, el doble de lo que en realidad quieren vender, ósea que la mitad de la producción se pierde por contaminación o desperdicio. Inevitablemente, esto se debe a que las condiciones de operación actuales no garantizan las condiciones mínimas para facilitar el crecimiento de los hongos sin que se dé la intromisión de otras partículas: Hongos, Bacterias y demás y que son quienes generan la pérdida de material.

No existe un medio de verificación valido para el control de calidad actual en cuanto a contaminación por presencia de microorganismos extraños, de esta manera, actualmente solo se

evalúa el color para pasarlo a venta, no existe una cartilla de colores ni nada similar que podría estar al alcance de ellos, actualmente lo hacen solo con estimaciones de color, sujeto a apreciaciones y experticia de la persona que evalúe.

2.8.5.2 CAPACIDAD INSTALADA Y NIVEL DE APROVECHAMIENTO ACTUAL

El Laboratorio BIOTECH opera ya desde varios años atrás, mediante dos personas en cargadas del área de producción.

CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA – CONFIGURACION ACTUAL								
OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA		# de días disp. / año	Cap. Inst. Teórica (Kg/año)	Cap. Inst Real (Kg/año)
	Horas disp reales ¹³	Stand. (h-h/Kg)	Cap. Inst. Teórica (Kg/año)	Cap Maq (Kg/día)	# de maqs disp			
Obtención del Hongo	2220	1,468		45	1	52.5	2361	2125
Prod. De Preinóculos	2220	0,149		45	1	52.5	2361	2125
Prod. De Inóculos	2220	0,083		45	1	52.5	2361	2125
Secado	2220	0,076	51,118					44,729
Pesado y Empacado	2220	0,043	90,349					79,055

Conociendo que la capacidad instalada de la BIOTECH como tal está determinada por las capacidades de cada uno de sus departamento y delimitada por el menor de los mismos, se puede concluir que actualmente la capacidad instalada de BIOTECH es 2125 Kg de Producto / Año. Ahora bien, respecto al tema de Aprovechamiento de las Instalaciones, lo que se busca es saber en que medida se utilizan las instalaciones actuales por lo que se hará una relación entre la capacidad instalada que se tiene y el nivel de producción actual.

APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA – CONFIGURACION ACTUAL						
PRODUCTO	BIOTRIC	BIOMETA	BIOBEAU	TOTAL	CAPACIDAD INSTALADA	APROVECHAMIENTO
CANTIDAD	374 KG	156 KG	77 KG	607 KG	2125 KG	28.5%

2.8.5.3 ANALISIS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA ACTUAL

La distribución en planta actual cuenta con una distribución por procesos ya que el laboratorio está distribuido por áreas como lo son crecimiento, cepario, inoculación y desarrollo, etc. Como se puede mostrara en el siguiente plano.

En la distribución actual se están rompiendo los siguientes principios:

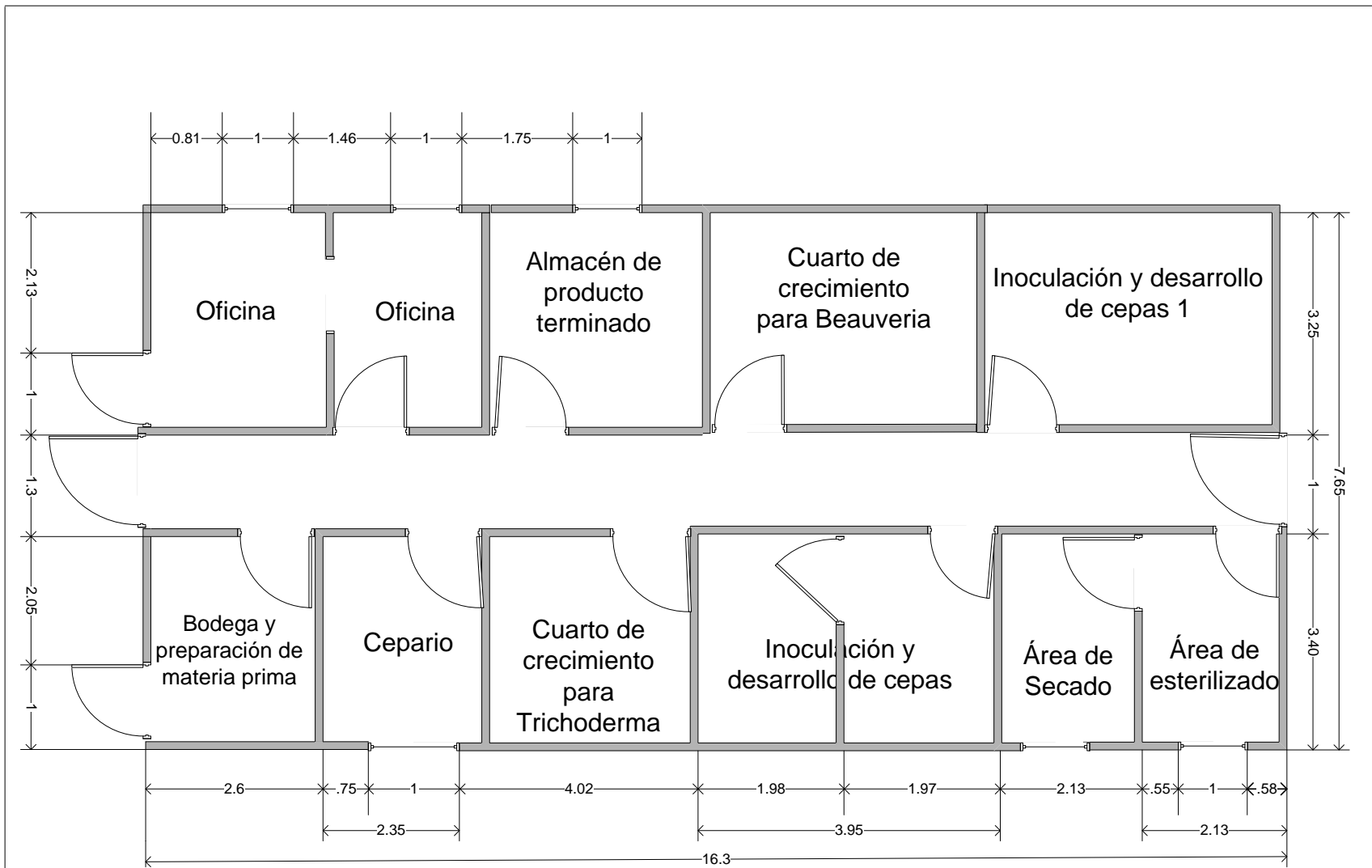
¹³ Asumiendo condiciones de tiempo de trabajo similares a las del año 1 (277.5 días laborales)

- PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO ya que no existe una integración entre las diferentes ares, pues no resuelve los problemas de incompatibilidad existentes entre algunos productos, es por ello que las instalaciones no pueden aguardar a los tres productos actuales, sino que solo pueden fabricarse el Biotric y el Biobeau (como se puede ver en el plano *diagrama de flujo de recorrido Biotric y Biobeau actual*), pero no el Biometa como se puede ver en el plano *recorrido Biometa*).
- PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA: este principio se rompe para la producción de Biometa, dado que para evitar las contaminaciones entre los productos, se deben de realizar procesos fuera de la planta, específicamente el proceso de crecimiento y secado de la cepa, por lo tanto no se recorre la distancia mínima y rompe las reglas de bioseguridad y la asepsia necesaria para el proceso de fabricación. (ver plano planta arquitectónica actual)
- PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO: al igual que el principio anterior este se rompe dado que se dan retrocesos e incluso es necesario abandonar la planta para fabricar uno de los productos, además la circulación de los productos dentro de la planta presenta deficiencias dado que por errores de diseño existen aéreas en desuso y estos no permite que se desarrolle el recorrido que se planifico.
- PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD: este principio no se cumple dado que tanto para el producto como para el operario no se está respetando el nivel de seguridad biológico que debe de tener la planta, el cual es nivel II que será explica en otro apartado y requiere de condiciones especiales que actualmente no se tienen en la planta como lo son la ventilación conducida, utilización de equipo de laboratorio entre otras.

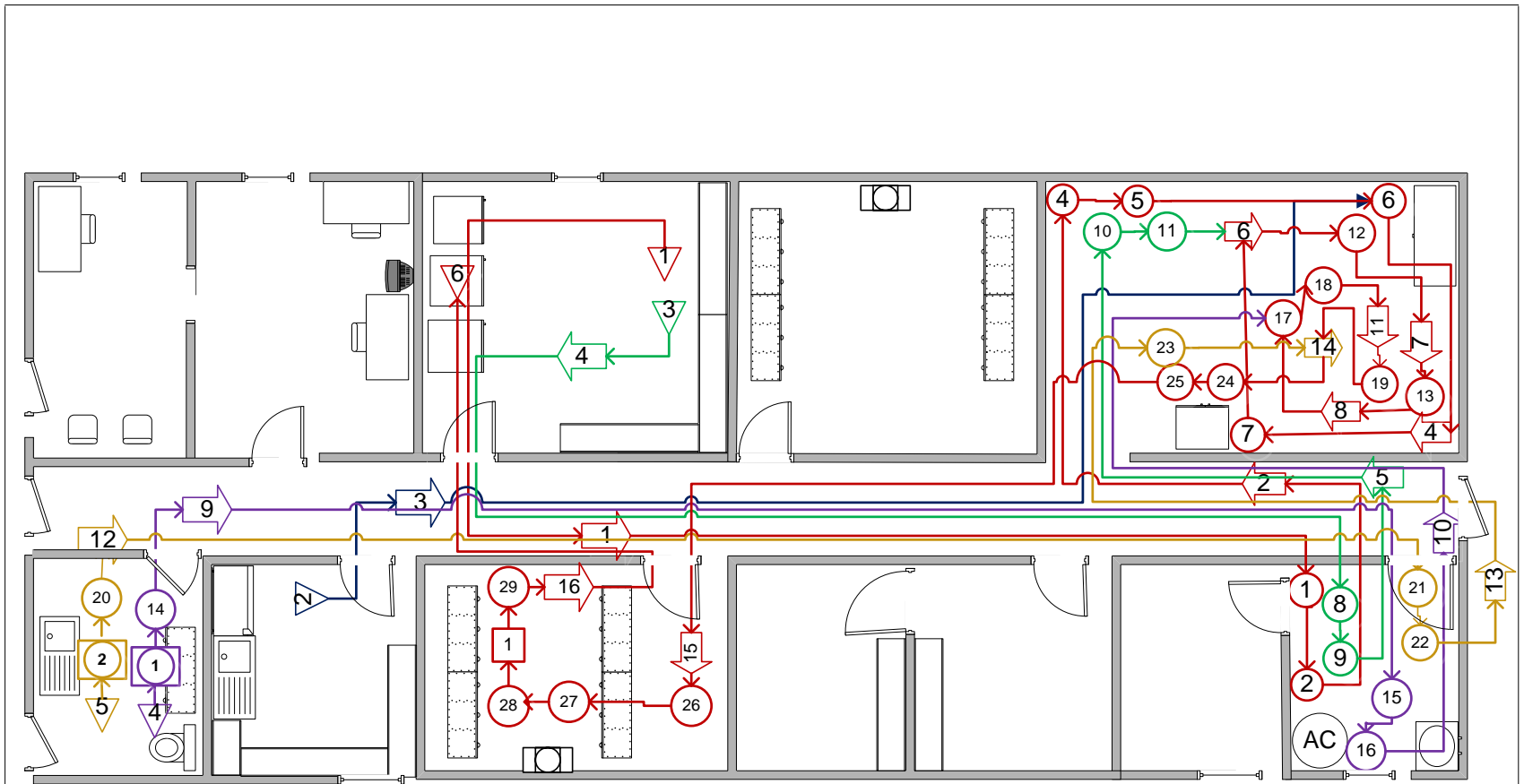
Las instalaciones actuales no cumplen con muchos de los requerimientos del nivel II de bioseguridad como lo son:

- ✓ Puertas con cerraduras
- ✓ Lavamanos
- ✓ Ventanas fijas con doble acristalamiento
- ✓ Restricciones de acceso
- ✓ Ventilación conducida
- ✓ Separación de áreas publicas
- ✓

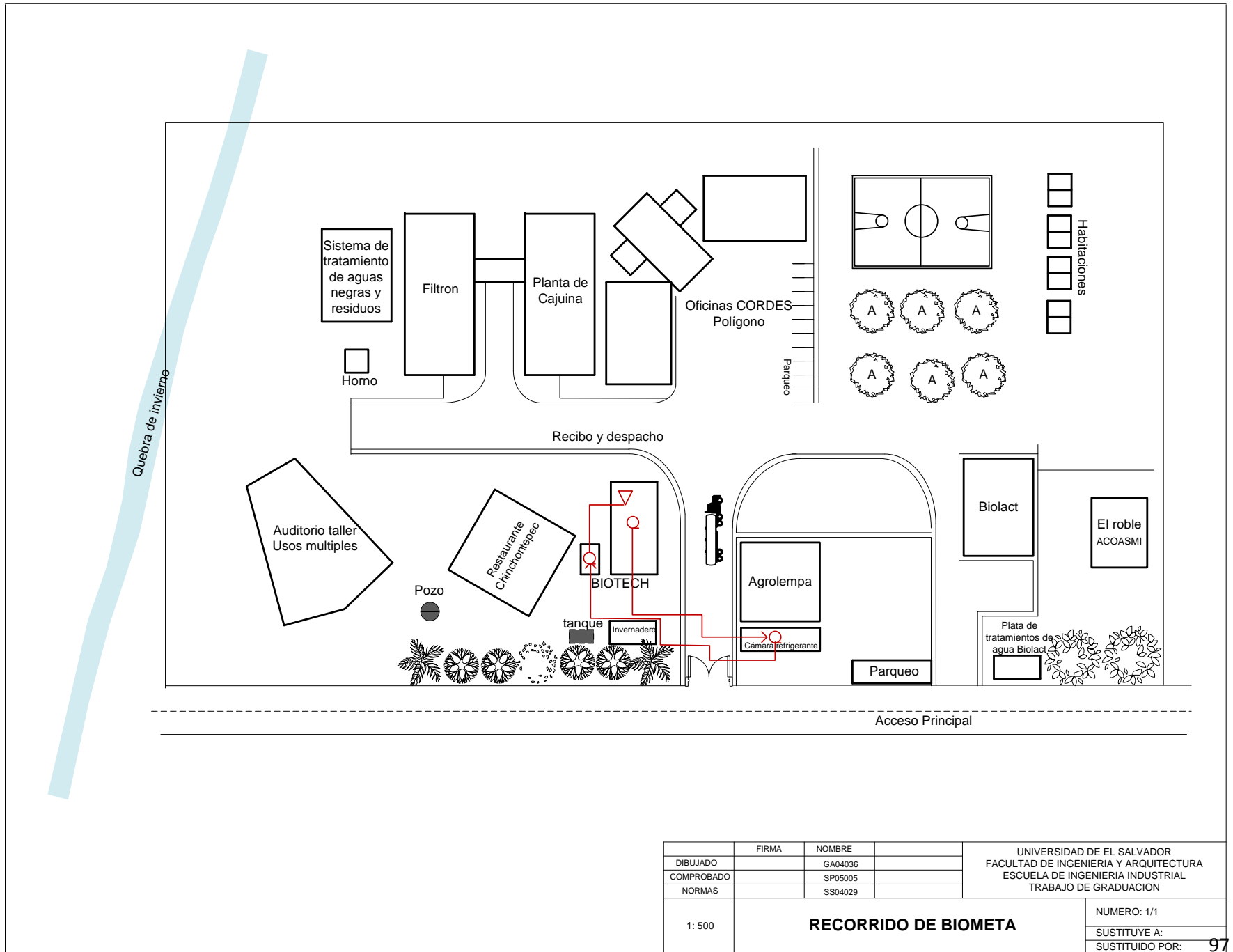
Dado el incumplimiento de los principios de la distribución en planta, la ausencia de bioseguridad y de la asepsia necesaria para los procesos de producción, además que la planta no cumple con el espacio y condiciones necesarias para la producción de los tres productos actuales y para los futuros, sin tomar en cuenta los requerimientos de las áreas administrativas, es necesario el planteamiento sistémico de la distribución en planta para realizar los ajustes, ampliaciones de las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la planta.



	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
	DIBUJADO	GA04036		
	COMPROBADO	SP05005		
	NORMAS	SS04029		
1.75	PLANTA ARQUITECTONICA ACTUAL			NUMERO: 1/1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
DIBUJADO		GA04036		
COMPROBADO		SP05005		
NORMAS		SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DE RECORRIDO BIOTRIC Y BIOBEAU ACTUAL			NUMERO: 1/1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FIRMA	NOMBRE	
DIBUJADO		GA04036	
COMPROBADO		SP05005	
NORMAS		SS04029	
1: 500	RECORRIDO DE BIOMETA		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION NUMERO: 1/1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

2.8.5.4 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD ACTUAL

Actualmente las actividades de control de calidad llevadas a cabo dentro de las operaciones del laboratorio de biotecnología son mínimas, estas se limitan al producto terminado, teniendo el siguiente listado de pruebas:

1. Pureza 2. Concentración 3. Viabilidad

Sin embargo es importante no dejar de lado que para un desarrollo óptimo del proceso de producción se requiere mayor esfuerzo en materia de calidad, teniendo que aplicar pruebas tanto a Materia Prima, Producto en Proceso y Producto terminado.

2.8.5.5 SISTEMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL ACTUAL

Dentro del proceso de elaboración de controladores biológicos de plagas uno de los factores primordiales que determinan la calidad de los productos es el grado de higiene y seguridad bajo el cual se lleven a cabo las operaciones, a continuación se describe el manejo actual de los principales elementos dentro de este sistema.

✓ Usos de elementos de protección personal

Actualmente dentro de las instalaciones del laboratorio de biotecnología se utilizan los siguientes elementos de protección personal:

1. Gabacha de laboratorio
2. Guantes de látex



Sin embargo debido a la naturaleza del proceso y de acuerdo al manual de buenas prácticas de laboratorio citado dentro de este documento se tiene que es requerido la utilización de: mascarilla, redecillas, botas.


✓ Señalización de las instalaciones

Dentro de las instalaciones actuales de BIOTECH no se posee ningún tipo de señalización que indique las principales reglas e instrucciones a seguir por los trabajadores para lograr un buen desarrollo de las operaciones. Por otra parte tampoco se cuenta con ningún tipo de señalización para indicar los diferentes riesgos que existen al interior y alrededor de las instalaciones, lo cual es de suma importancia para evitar cualquier tipo de incidente, accidente o muerte.

✓ Limpieza y asepsia

Con el fin de describir el nivel de limpieza y asepsia bajo la cual opera actualmente el laboratorio se presentan a continuación algunas fotografías de las diferentes áreas donde se lleva a cabo el proceso de fabricación:

AREA	FOTOGRAFIA ACTUAL	COMENTARIO
INOCULACION		<p>En el área de trabajo destinada para realizar la inoculación de las cepas se observa desorganización en cuanto a la ubicación de los elementos de trabajo.</p>
EMPAQUE Y ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO		<p>El área de empaque y almacén de producto terminado no posee ningún grado de asepsia, esto debido a que no hay ningún tipo de barrera que impida la contaminación por partículas o microorganismos externos.</p>
CEPARIO		<p>No se cuenta con un plan de limpieza diario que permita mantener las superficies de trabajo desinfectadas y ordenadas.</p>

<p>PASILLO</p>		<p>Los pasillos no se encuentran despejados y esto impide el paso libre en caso de emergencia.</p>
<p>CUARTO DE INCUBACION</p>		<p>A pesar de que las cajas petri, tubos de ensayo y botes de vidrio se encuentran sellados, dentro del cuarto de incubación no deberían de almacenarse ningún tipo de objeto que no corresponda a los procesos de producción, en esta ilustración se puede observar como dentro de las operaciones actuales esto no se cumple.</p>
<p>BODEGA Y PREPARACION DE MATERIA PRIMA</p>		<p>En el área de bodega y preparación de materia prima no se cuenta con el grado de limpieza y organización de los materiales requeridos.</p>

✓ Área de Desinfección del personal

Con el objetivo de mantener la asepsia requerida durante el proceso de elaboración de controladores biológicos se requiere un área de desinfección del personal en la cual los operarios puedan guardar sus elementos de protección personal como bata, guantes, botas, reddecilla y mascarilla y no exponerlos al ambiente exterior y evitar así la contaminación de cualquier tipo de partículas o microorganismo. Sin embargo actualmente las instalaciones del laboratorio carecen de esta área, lo que dificulta y complica la estabilidad y la asepsia del ambiente de trabajo.

2.8.5.6 INVESTIGACION Y DESARROLLO

Después de haber encontrado los tres hongos de los cuales se fabrican los tres productos actuales, el departamento de investigación y desarrollo tuvo una desaceleración en sus investigaciones, además de ya no contar con la ayuda del Biólogo suizo que había colaborado en la investigación de los productos actuales especialmente en el descubrimientos del *Metarhizium Anisopliae*, esta ayuda fue durante tres años y fue financiado por InterTEAM Suiza. Otro aporte a la investigación y desarrollo era por parte de la Universidad de Alcalá que desde el año 2007 mantiene un convenio, con la facultad de Biología, el cual consiste en enviar a 2 estudiantes durante tres meses a realizar investigación de nuevas cepas, dicho apoyo finalizó en el año 2009. A partir del año 2010 los esfuerzos en investigación y desarrollo son muy escasos, sino es que nulos.

Las dificultades que actualmente poseen para la investigación y desarrollo:

- No poseen personal exclusivo para dicha área: actualmente solo cuenta la planta con dos empleados y uno de ellos actualmente se encarga de la investigación y desarrollo entre sus actividades, siendo esta una actividad secundaria.
- Ausencia de instalaciones: investigación y desarrollo no cuenta con sus propias instalaciones ni equipo, por lo cual para desarrollar sus actividades lo debe hacer cuando la planta está sin actividades, los cuales son pocos meses en el año o temporadas de 3 a 5 semanas, evitando su desarrollo adecuado.
- Fondos: No existen de fondos destinados a la área de investigación y desarrollo, es por ello que no se pueden realizar el seguimiento a los hongos de manera correcta y lo poco que se ha logrado por la casualidad o dentro de las actividades de venta de los otros productos no se desarrollan y potencializan, este es el caso de un biofertilizante que se ha encontrado que se cree que es del tipo *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Azospirillum spp*, *Azotobacter spp*, pero no se ha podido purificar por falta de recursos, solamente se han realizado pruebas en cultivo de maíz, inclusive se ha buscado ayuda en instituciones estatales, para que ellos realicen la investigación pero no se ha tenido éxito. Los biofertilizantes es un área no incursionada en el país de la cual no se tendría competencia nacional y hay poca importación de este tipo de biofertilizantes microbianos, además se podría aprovechar el auge que están teniendo los fertilizantes orgánicos a pesar de las grandes cantidades que son necesarias para su correcto desempeño.

2.8.5.7 SITUACIÓN ACTUAL EN MERCADEO Y COMUNICACIONES

En el campo de *mercadeo y comunicaciones*, a continuación se listan algunas de las actividades llevadas a cabo y de interés para enmarcarse en sus actividades comerciales actuales:



- Venta a Empresas: Actualmente se distribuye directamente a algunas asociaciones de productores agrícolas de diversos tamaños y cultivos objetivos, entre ellos se encuentra Ingenio Jiboa por ejemplo. Como es de suponer, trabajar con organizaciones tan grandes supone manejar volúmenes de producción grandes.
- Distribución a domicilio: Se ofrece la oportunidad de entregar el producto en el domicilio del comprador como una ventaja competitiva para evitar que el comprador se desplace a un punto de venta. Actualmente todos los departamentos del país son sujetos de entrega a domicilio.¹⁴
- Distribución por Agroservicios: En el pasado cercano se tuvo un intento por distribuir de manera masiva los productos de BIOTECH mediante su colocación en Agroservicios, este esfuerzo fue amplio y los productos se dieron a conocer un fallo en el control sobre la cadena de frio ya que los hongos al ser distribuidos, llegaban al consumidor final sin fuerza para actuar en el medio ambiente.
- Distribución por Asociaciones: Se formalizaron alianzas publico-privadas para la distribución de los productos de BIOTECH mediante organizaciones con fines similares que apoyaran la agricultura orgánica, entre ellos el MAOES. Al parecer dicha participación decayó y no ha sido restaurada.

¹⁴ Notese que las distancias entre los diferentes lugares pueden ocasionar un costo de transporte mas grande de lo esperado y la cantidad a entregar no lo compense, este punto es de especial análisis en la etapa Economico-Financiera del presente estudio.

- **Visitas Personalizadas:** Las visitas actualmente son efectuadas por el Gerente de la planta para promocionar los productos de la misma. Esto genera un mejor ambiente de calidez y confianza para con el comprador que recibe asistencia técnica de parte del Gerente de la planta.
- **Descuentos:** Como parte de las políticas al tener una compra de alto volumen están los descuentos que para el caso de ventas a empresas, aplicaban logrando reducir hasta un 10% de la compra, dependiendo de las operaciones.
- **Retroalimentación del desempeño:** con el objetivo de mantener constantemente la calidad del producto, se pide el comprador que brinde unas muestras de los insectos atacados por el hongo y así facilitar una evolución de un organismo que ataca a mas microorganismos y a la vez se actualiza el cerapio.

Sin duda alguna, muchas de las iniciativas expuestas tuvieron un muy buen resultado como las visitas personalizadas, descuentos y demás mencionadas. Aun así cabe resaltar el énfasis en la Cadena de Frio que fue la que fallo en la producción del año anterior en que se tuvo este repunte y que genero que los clientes tuvieran la percepción de productos de mala calidad, inefectivos, etc. En aspecto de publicidad y promoción, se tuvieron múltiples folletos, trípticos y demás que fueron canalizados mas a través de los Agroservicios, mas estos no tuvieron el repunte esperado, dado que había hasta el momento vengo de marea.com.sv

2.9 CONTEXTO INSTITUCIONAL EXTERNO

2.9.1 RELACIONES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

- **Instituto de investigación de sanidad vegetal (INISAV):** se realizo un estudio de apoyo técnico, consultoría, para el establecimiento de procedimientos de investigación en la búsqueda y reproducción de los hongos. Esta institución es de Cuba, su apoyo fundamenta fue en el año 2001 al 2002, pero actualmente mantiene relaciones, en consultorías y ayuda en problemas técnicos en la producción de los hongos entomopatógenos. El aporte inicial de dicha institución fue en las siguientes áreas:
 - Monitoreo y determinación de la fungo e insectorresistencia.
 - Asistencia técnica sobre reproducción y liberación de entomófagos.
 - Asistencia técnica sobre producción y utilización de bioplaguicidas.
 - Servicio de cuarentena para introducciones de entomófagos.
- **Instituto Nacional de Ciencias Agronomicas (INCA):** la misión de esta institución Cubana es Generar y transferir conocimientos actualizados, tecnologías integrales y nuevos productos de biotecnología, ciencia vegetal y sistemas sostenibles, para elevar de forma eficiente la producción agroalimentaria. Los aportes brindados a Biotech se han dado en el campo de biofertilizantes, técnicas de aislamiento de hongos entomopatógenos, literatura, asistencia técnica. Estas relaciones se han tenido desde el año 2007.

- **Asociación de Pequeños Productores De Cuba (ANAPCU):** en el 2001 se tuvo la experiencia de realizar las evaluaciones de control de plagas, usando los hongos que produce Biotech, realizando trabajo de campo y aplicaciones. Los aportes logrados con dicha asociación fueron:
 - Formación y capacitación
 - Intercambio de experiencias
 - Protección ambiental.
- **Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA):** por medio de esta institución se conoció la experiencia de uso de hongos entomopatógenos, asistencia en el proceso de registro de productos, validación de las cepas, específicamente para el hongo Beauveria Bassiana, este proceso se llevo a cabo en los años 2000 – 2002
- **Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café (Procafe):** La relación que se mantuvo con esta fundación se dio a nivel teórico, visita a las experiencias que se tienen en el uso de hongos entomopatógenos, específicamente en Beauveria Bassiana, esta experiencia se realizó en los años del 200-2001.
- **Universidad De El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas:** En los años de 2000-2002 con el apoyo personal de Inga. Daisy De Solano, se tuvo capacitaciones en el área de producción de hongos, en los tipos de: Trichoderma, Fusarium y otros.

2.9.2 RELACIONES COMERCIALES

RELACIONES COMERCIALES ACTUALES

- **Corporación Agroindustrial Salvadoreña (CORASAL):** es una corporación creada por tres instituciones (Asociación de lisiados de guerra de El Salvador ALGES, La Federación de Cooperativas de la Reforma Agraria Región Central FECORACEN, TECNO AGRI), que esta interesada en distribuir a nivel nacional, los tres productos del laboratorio, es por ello que se ha firmado un convenio que permita dicha distribución, el convenio consiste en:
 - Capacitar a los vendedores, en el uso y manejo de los productos.
 - Generar comisión a un en pequeñas cantidades de venta.
 - Apoyo a técnicos en días de campo.
 - Montaje de parcelas de mostrativas, para los días de campo.
 - No se dará crédito, ya que se ha dado precio especial aun para pequeños lotes de compra.
 - Políticas de devolución aun pendientes.

La Distribución de los productos por medio de CORASAL no será exclusiva, además aun no se esta llevando a cabo, se pretende poner en marcha en el mes de Octubre.

- **Agrinter:** Es una relación informal, ya que los vendedores de dicha empresa, al encontrar productores que desean insumos orgánicos, los refieren a Biotech.

RELACIONES COMERCIALES ANTERIORES

En años anteriores, del 2005 al 2009 los productos se vendieron por medio de diferente agroservicios a nivel nacional, pero debido a dificultades y bajas ventas se dejo de utilizar, a continuación se mencionan los agroservicios donde se podía comprar los productos de Biotech.

Nombre	Ubicación	Número de sucursales
El Surco	Santa Tecla	1
Los Cheros	San Vicente	2
La Carrete	Cojutepeque	1
Los Gemelos	Izalco	1
El Taburete	Jiquilisco	1
El Buen Amigo	Jiquilisco	1
Cosmas	San Miguel	1

Tabla 47: Canales de distribución que utilizaba BIOTECH
Fuente: BIOTECH

2.9.3 ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN UTILIZADAS

Las estrategias que actualmente realiza Biotech son las siguientes:

- 10% de descuento por compras mayor a 5 Kilogramos
- Asesoría y asistencia técnica por venta a cooperativas, asociaciones agrícolas y clientes individuales que compren más de 3 kg.
- Publicación de un anuncio en periódicos, en el inicio de la temporada de siembra (Mayo-Junio)
- Charlas técnicas sobre uso y manejo de los productos, a clientes interesados, pero deben ser mas de 10 productores.
- No existen estrategias para la búsqueda de nuevos clientes, se logran nuevos clientes cuando ellos se acercan al laboratorio.

- La referencia personal de los clientes actuales y de las personas que conocen los productos es el principal medio por que cual se dan a conocer.

2.9.4 ENTIDADES DE COOPERACIÓN FINANCIERA

Enmarcados en un programa de apoyo a la creación y fortalecimiento de organizaciones investigativas, comunales así como la diversificación y desarrollo mayormente de organizaciones agrario e investigativas, nació BIOTECH hace casi una década con fondos otorgadas por la Cooperación Internacional canalizados a través de CORDES.

Algunas de las entidades cooperantes que ayudaron son Intertim, DKA Austria e Horizon 3000. La ayuda brindada incluyo compra de insumos tecnológicos mostrados anteriormente en el apartado de equipos y maquinaria, construcción de infraestructura y fondo para capacitación (Llevado a cabo en Cuba a dos profesionales).

Otra forma de financiamiento provista fue mediante los aportes científicos de un biólogo suizo quien se encargo de transferir sus conocimientos a personal local para que estos posteriormente administraran BIOTECH. Llevo a cabo la capacitación de 3 personas por aproximadamente dos años. A continuación se presenta el detalle de las entidades de cooperación financiera que han tenido relación con el laboratorio son las siguientes:

- **OXFAM AMERICA:** esta institución, financio la creación del laboratorio: cubriendo desde el proceso de investigación hasta el montaje. El monto otorgado fue de \$225, 000 y el proceso duro en los años de 200-2002
- **Agencia de Cooperación Austriaca INTERSOL:** actualmente se está construyendo un laboratorio de Cromatología, este esfuerzo ha sido uno de los últimos incorporados a BIOTECH a pesar que aun se encuentra en proceso de construcción, pronto será una herramienta más para el crecimiento de dicho laboratorio y la apertura a mas productos.
- **Sodepaz:** esta institución apoyo financieramente el proceso de legalización y registro del hongo *Metarhizium Anisopliae*.
- **Interteam Suiza:** la cooperación que brindaron fue, la asistencia técnica de un microbiólogo, durante los primeros 3 años del laboratorio, brindando colaboración en la investigación *Metarhizium Anisopliae*.
- **Universidad de Alcalá:** desde el año 2007 mantiene un convenio, con la facultad de Biología, el cual consiste en enviar a 2 estudiantes durante tres meses a realizar investigación de nuevas cepas.
- **CORDES:** Durante todos estos años se ha brindado apoyo administrativo, contable y seguimiento al desarrollo del proyecto.

Actualmente han dejado de percibir ayuda económica de sus financiadores iniciales y sus operaciones productivas y financieras son tales que se encuentran en un punto de equilibrio que

les permite operar con las funciones básicas. Algunas de las más importantes funciones para su negocio como lo son la de Investigación y Control de Calidad podrían ser las más necesitadas de apalancamiento mediante nuevas fuentes de financiamiento.

2.10 SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

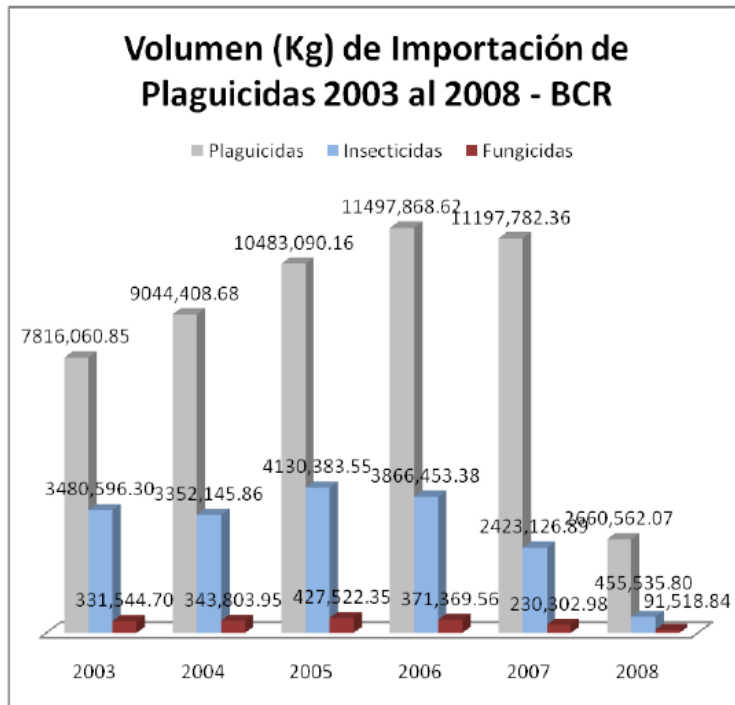
2.10.1 CRECIENTE CONSUMO DE PLAGUICIDAS SINTETICOS

El control de plagas está ampliamente reconocido como un elemento esencial para el desarrollo de la agricultura. Una extensa variedad de insectos, malezas y microorganismos patógenos, atacan plantas de cultivo y productos agrícolas. A través de su historia, la agricultura ha empleado diversas técnicas para combatir esta amenaza. Tradicionalmente el control de plagas se lleva a cabo por medio la aplicación de productos químicos que comprenden, insecticidas, acaricidas, fungicidas, bactericidas y herbicidas. Actualmente existe una gran preocupación por el uso cada vez mayor de plaguicidas químicos sintéticos en todo el mundo.

El problema reviste particular importancia en los países en vías de desarrollo donde la dependencia exclusiva del control de químico sintético es una respuesta común frente al incremento de las infestaciones de plagas, asociadas con los recientes aumentos de población y mayor producción de cultivos.

Un dato importante de mencionar es que 98% de los agricultores encuestados utiliza plaguicidas químicos sintéticos para el control de plagas de sus cultivos, lo cual deja en evidencia el grado de utilización de los mismos en nuestro país. Además según los datos manejados por el Banco Central de Reserva, la tendencia en la importación de plaguicidas químicos sintéticos es creciente en 14% aproximadamente.

A continuación se muestra la grafica de importaciones de plaguicidas químicos sintéticos



Fuente: Balanza de Pagos del BCR

grafico 5: Volumen de importación de Plaguicidas 2003 – 2008

Fuente: BCR

2.10.2 ALTO COSTO DE LOS INSUMOS ACTUALES

El incremento de los precios de los insumos agrícolas, entre ellos los insecticidas ha tenido mucho que ver en estos últimos años el precio del petróleo internacional y local; lo que provoca que para el sector agrícola los costos de producción se incrementen.

Otra de las consecuencias que provoca el bañar los suelos donde se cultiva con sustancias químicas es el bajo rendimiento de los cultivos ahí sembrados; a esto hoy en día puede deberse a la inadecuada aplicación de técnicas de cultivo que desde el pasado se realizan con los plaguicidas químicos sintéticos.

El uso de plaguicidas químicos sintéticos para el control de plagas, puede generar costos directos e indirectos. Entre los primeros se encuentra la adquisición, distribución y aplicación de plaguicidas y los costos indirectos provienen de los efectos dañinos sobre la salud humana y el medio ambiente causados por el uso excesivo de los mismos.

INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS

Paralelamente al crecimiento del uso de plaguicidas químicos sintéticos, crecen las cifras de intoxicados laboralmente. Cinco personas son atendidas cada día y cuatro fallecen cada semana en promedio por esta causa, la mayoría hombres en edad productiva.

El uso intensivo de los químicos sintéticos provoca el envenenamiento a corto y largo plazo de la naturaleza, los trabajadores, las comunidades rurales y los consumidores.

Los trabajadores y trabajadoras agrícolas y sus familias son el sector más expuesto también lo están las comunidades rurales donde se aplican y todos los consumidores de alimentos a los que se aplicaron estos venenos.

Las manifestaciones clínicas por exposición a plaguicidas se derivan de Intoxicaciones agudas a corto plazo y las crónicas a largo plazo.

Según las experiencias vividas por los agricultores encuestados y por la opinión de algunos expertos, entre las manifestaciones agudas están:

1. Síntomas digestivos: Vómitos, Dolor abdominal cólico, Diarrea.
2. Síntomas neurológicos: Calambres musculares, Parestesias, Vértigo, confusión, Ataxia, Hipertermia, Convulsiones, Depresión respiratoria.
3. Síntomas cardiovasculares: Inestabilidad hemodinámica, Shock cardiogénico.
4. Síntomas pulmonares: Cianosis, Edema pulmonar.
5. Manifestaciones hematológicas: Anemia hemolítica.
6. Síntomas cutáneos: Erupción maculopapulosa, Dermatitis eczematiforme.
7. Manifestaciones hepáticas: Elevación de transaminasas, Ictericia, Colostasis, Alteraciones de la coagulación.
8. Manifestaciones renales: Hematuria, Oligoanuria.

Entre las manifestaciones crónicas:

Puede aparecer cualquier cortejo sintomático en forma atenuada, insuficiencia suprarrenal, anemia aplásica, cirrosis hepática, insuficiencia renal, leucemia y tumores sólidos.

- **Costos económicos de las intoxicaciones**

En países de Centroamérica, los costos estimados per cápita de la atención médica y tratamiento de las intoxicaciones agudas por plaguicidas oscilan entre US\$ 32 y \$92,20 y dependen de diversos factores, entre ellos la gravedad y el tipo de intoxicación, así como la clase de atención hospitalaria y la duración de la estancia. En Costa Rica, por ejemplo, el costo diario de la estancia hospitalaria per cápita oscila entre US\$ 100 y \$400 y alcanza su máximo valor en las unidades de cuidados intensivos (D. Quirós, comunicación personal, 1997). En cambio, en los Estados Unidos estos costos tienen un promedio de US\$ 1 000.

Es necesario considerar que en promedio una persona intoxicada con plaguicidas permanece Hospitalizada 5 días aproximadamente, esto servirá para poder determinar los costos anuales en concepto de intoxicaciones debido al uso de plaguicidas químicos sintéticos, en El Salvador.

Para determinar el número de defunciones ocasionadas por los plaguicidas químicos sintéticos es necesario valernos del siguiente dato: El número de defunciones es el 20.8% del total de intoxicaciones generadas en un año. Además, según el mismo estudio realizado en el Hospital Nacional Rosales, el 20.3% de las intoxicaciones, se presenta en menores de 18 años.

Estas intoxicaciones representan un costo elevado para los servicios de salud. De acuerdo a datos provistos por el Hospital Nacional de San Rafael en Santa Tecla, cada paciente admitido por intoxicación con plaguicidas representa un costo diario promedio de \$155 dólares por día, cifra que aumenta a 211 dólares por día si el paciente es menor de edad. A continuación se reflejan los costos anuales en los que el sistema hospitalario incurre por las intoxicaciones:

COSTOS ANUALES RELACIONADOS CON INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS

Año	# Intoxicados	Sub-registro (97%)	Total de Intoxicados	Numero de Intoxicados atendidos en hospitales nacionales	Numero de intoxicados atendidos en hospitales privados	# de defunciones	Costo de Hospitalización publica	Costo de Hospitalización Privada	Costo de Defunciones	Costo Total Anual (\$)
1992	1502	1456	2958	1727	525	185	\$1428,832.64	\$275,246.64	\$48,786.35	\$1752,865.63
1993	354	343	697	407	123	43	\$344,681.66	\$64,486.35	\$11,339.53	\$420,507.54
1994	642	622	1264	738	224	79	\$612,441.59	\$117,438.56	\$20,833.09	\$750,713.24
1995	362	351	713	416	126	44	\$347,667.12	\$66,059.19	\$11,603.24	\$425,329.55
1996	906	878	1784	1041	317	112	\$1296,748.53	\$166,196.54	\$29,535.52	\$1492,480.59
1997	1517	1471	2988	1744	531	187	\$1996,474.30	\$278,392.31	\$49,313.77	\$2324,180.38
1998	1745	1692	3437	2006	611	216	\$1667,416.08	\$320,334.66	\$56,961.36	\$2044,712.10
1999	2290	2221	4511	2633	802	283	\$2187,516.01	\$420,472.00	\$74,629.93	\$2682,617.94
2000	2334	2263	4597	2684	816	252	\$2232,468.08	\$427,811.91	\$66,454.92	\$2726,734.91
2001	1833	1778	3611	2107	641	210	\$1755,116.32	\$336,063.04	\$55,379.10	\$2146,558.46
2002	1869	1812	3681	2149	654	199	\$1787,362.84	\$342,878.67	\$52,478.29	\$2182,719.80
2003	1893	1836	3729	2176	662	288	\$1809,757.67	\$347,072.90	\$75,948.48	\$2232,779.05
2004	1862	1806	3668	2141	651	225	\$1781,232.84	\$341,305.83	\$59,334.75	\$2181,873.42
2005	1344	1303	2647	1545	470	189	\$1288,011.60	\$246,411.27	\$49,841.19	\$1584,264.06
2006	1249	1211	2460	1436	437	173	\$1195,156.63	\$229,110.06	\$45,621.83	\$1469,888.52

Tabla 48: costos anuales relacionados con intoxicaciones por plaguicidas

Fuente: Estudio De Factibilidad Técnico - Económico para la industrialización de Insecticidas Orgánicos a partir del árbol de Nim.

2.10.3 BAJA RENTABILIDAD DE LOS AGRICULTORES

Una de las principales problemáticas de los productores agrícolas es la baja rentabilidad de sus cosechas y dado que tienen que sobrevivir en un mundo extremadamente competitivo donde las grandes industrias llevan la delantera y ponen las reglas de comercialización, muchos de ellos distribuyen sus productos a través de terceros y otros los venden a consumidores de forma directa, pero tienen que adecuarse a los precios de mercado de estas grandes empresas. Una realidad innegable es que los costos de producción de los agricultores son muy elevados en comparación del precio al que desean los consumidores adquirir los productos. Entre las cosas que se deben adquirir están: las semillas, el abono, fertilizantes, controladores de plagas, entre otras. Asimismo deben de considerar el costo del terreno que se utilizará para la producción, la mano de obra, las herramientas, el agua, fletes, etc.

Según el Informe sobre el estudio de agricultores en El Salvador, realizado por la asociación SHARE (organización no gubernamental, establecida legalmente en Ecuador), los agricultores ganan, sólo para sobrevivir; para el gasto de la familia, no más. Los que tienen un ingreso de efectivo tienen un ingreso de \$100 al mes cuando hay trabajo.

2.10.4 CONTAMINACION AMBIENTAL

El uso de plaguicidas causa efectos negativos sobre el medio ambiente, entre las propiedades de los plaguicidas que hacen que se les considere contaminantes ambientales están la toxicidad, la estabilidad y la persistencia. Estas propiedades son las que facilitan las contaminaciones de agua, suelo y aire, unidas a otros factores como los propiciados por el hombre en su afán de dominio de la naturaleza e industrialización. A continuación se presenta un detalle de las principales estadísticas nacionales que denotan la problemática de contaminación ambiental en nuestro país causada por el uso excesivo de plaguicidas químicos sintéticos:

Factor	Parámetro
Pérdida de suelo por uso indiscriminado de agroquímicos	200 Ha. Por año ¹⁵
Porcentaje de Aguas Contaminadas en El Salvador	90%
Vida media del DDT en diferentes medios	2 Días en Aire, 1 Año en Agua y 15 Años en suelo ya que no es biodegradable
Plaguicida que se esparce en el ambiente en una aplicación	60% del plaguicida se va al ambiente, solo el 40% se queda en la planta.
Desechos sólidos por el uso de insecticidas	300 toneladas / año
Concentración promedio de Dieldrin en el agua	0.182 ng /ml ¹⁶
Tiempo necesario para que el suelo recupere su fertilidad luego de ser expuesto severamente a químicos sintéticos	Hasta 100 Años

Tabla 49: principales estadísticas ambientales sobre uso excesivo e inadecuado de plaguicidas
Fuente: Elaboración propia

¹⁵ Lo cual es un número relativamente grande si se tiene en cuenta que El Salvador tiene 2,104,100 Ha.

¹⁶ Valor normal: 0.119 ng /ml, este insecticida fue acusado en el pasado de aumentar las posibilidades de tener cáncer así como ser un neurotóxico.

2.10.5 SUB-UTILIZACION DE CEPAS NATIVAS U HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EFECTIVOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

El uso excesivo de plaguicidas provoca efectos negativos en el suelo, el agua y el ambiente. Además ha contribuido a aumentar los problemas de plagas debido al desarrollo de resistencia y a la destrucción de los enemigos naturales. Muchos plaguicidas también afectan la salud de las personas.

Para reducir estos efectos se procura la implementación de sistemas agrícolas sostenibles, basados en el conocimiento de las relaciones entre los cultivos, el ambiente y los organismos presentes en el campo. Una de las alternativas es el uso de organismos entomopatógenos, los cuales tienen la capacidad de eliminar las poblaciones de plagas. Existen varios tipos de organismos entomopatógenos, tales como virus, hongos, bacterias y nematodos. Actualmente en países como Colombia, Cuba y Estados Unidos, se han identificado y estudiado diversas especies de hongos que afectan plagas de cultivos de importancia económica; muchos de ellos son utilizados exitosamente en programas de control biológico. Algunos de éstos entomopatógenos son reproducidos masivamente y se venden comercialmente.

Estos hongos se encuentran en la naturaleza, en rastrojos de cultivos, estiércol, suelo, plantas, etc. Logran un buen desarrollo en lugares frescos, húmedos y con poco sol.

Se conocen aproximadamente 100 géneros y 700 especies de hongos entomopatógenos. Entre los géneros más importantes están: *Metarhizium*, *Beauveria*, *Aschersonia*, *Entomophthora*, *Zoophthora*, *Erynia*, *Eryniopsis*, *Akanthomyces*, *Fusarium*, *Hirsutella*, *Hymenostilbe*, *Paecilomyces* y *Verticillium*.

Sin embargo en nuestro país existe solamente una institución que se dedica a la investigación y cultivo de hongos entomopatógenos para el desarrollo de productos innovadores que permitan mejorar la situación actual de la agricultura nacional, dicha institución es el laboratorio de Biotecnología (BIOTECH), el cual ha realizado esfuerzos encaminados a este fin, sin embargo únicamente a logrado obtener tres tipos de especies efectivos para el control de plagas. A partir de la investigación de campo, se pudo comprobar que a nivel nacional no existe ninguna empresa de procesamiento de controladores biológicos. Esto denota el desaprovechamiento de las especies de hongos entomopatógenos existentes en nuestro país.

2.10.6 DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA PARA EL PROCESAMIENTO DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE PLAGAS

Actualmente en el país se cuenta con las instalaciones del laboratorio de Biotecnología (BIOTECH), el cual posee una capacidad de procesamiento de 100 gr/mes. Dentro del laboratorio se cuenta ya con equipo de trabajo adecuado y con personal altamente capacitado en el procesamiento de controladores biológicos.

DISPONIBILIDAD DE LOS TECNICOS AGRICULTORES A COLABORAR CON EL PROYECTO

De acuerdo a los resultados de la investigación de campo realizada para el segmento de técnicos agricultores del país, se determinó que el 40% de éstos, conocen sobre el control biológico de plagas y se encuentran interesados en el proyecto, teniendo la disponibilidad de brindar asistencia a los agricultores para que conozcan y confíen en el control biológico de plagas.

2.10.7 EXISTENCIA DE UNA DEMANDA INSATISFECHA DE PLAGUICIDAS AMIGABLES CON EL AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA

Conociendo la disponibilidad en el país de recursos tanto materiales como humanos para la producción de controladores biológicos de plagas; además de la poca competencia en cuanto al procesamiento y comercialización de controladores biológicos a nivel nacional; lo que queda entonces es conocer si los agricultores nacionales están dispuestos a comprar este tipo de productos. Para esto se realizó una investigación de campo; obteniendo que a nivel nacional existe una disponibilidad de compra de los agricultores hacia estos productos; pudiendo calcular una demanda para el proyecto en los próximos años.

	Demanda a abastecer con el proyecto			Kg. De producto	
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
BIOTRIC	182,256	193,337	205,092	217,562	230,790
BIOMETA	47,153	50,020	53,061	56,287	56,287
BIOBEAU	228,875	242,790	257,552	273,211	289,822
Total	458,284	312,147	515,705	547,060	576,899

Tabla 50: Demanda a abastecer con el proyecto

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, se puede decir que:

1. En el país se cuenta con la existencia de tres hongos entomopatógenos efectivos para el control de plagas; los cuales no están siendo aprovechados.
2. A nivel nacional, no existen empresas procesadoras de controladores biológicos. Sin embargo actualmente se importan al país tres controladores biológicos que tienen demanda.
3. El 40% de los técnicos agricultores, tienen interés y disponibilidad en apoyar el proyecto en cuanto a trabajar en conjunto para dar a conocer a los agricultores el uso y los beneficios del control biológico de plagas.
4. Se tiene una demanda insatisfecha por producto que asegura el éxito del proyecto en el mercado consumidor. Además se pudo identificar algunas preferencias que podrían influir en la decisión de compra de los agricultores hacia los productos, las cuales, si se utilizan adecuadamente, asegurarían aun más el éxito de los productos en el mercado.
5. Uno de los principales factores que afecta la rentabilidad de los agricultores es el gasto realizado en la adquisición, distribución y aplicación de plaguicidas químicos sintéticos para el control de plagas, según estudios realizados por FUSADES Y EL BANCO MUNDIAL DE DESARROLLO el gasto promedio de un agricultor en plaguicidas es de \$34/MZ.

6. El uso de plaguicidas químicos sintéticos ocasiona anualmente 1825 casos de intoxicación y 208 fallecidos, impactando de esta forma tanto la salud como la economía de los agricultores.

7. Existe una disposición de uso de los controladores biológicos por parte de los agricultores siempre y cuando estos productos sean efectivos en el control de plagas y que su precio no sea superior a los insumos que actualmente utilizan.

2.11 CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO

2.11.1 FORMULACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Tomando en consideración todos los aspectos analizados anteriormente, se elaborará el planteamiento del problema utilizando el método de la caja negra. Este método se considera adecuado debido a la gran diversidad de variables y elementos que conforman la problemática central, permitiendo desarrollarla de una forma sistemática. Además no se conoce la estructura interna del proceso, sino únicamente la situación actual y la situación deseada. El funcionamiento de éste método consiste en que la entrada que llega sea procesada dentro de la caja, y la salida que proporcione sea la transformación de dicha entrada. Por tanto, se utilizará esta técnica para identificar claramente lo que se tiene (entrada) y el resultado que se espera (salida). De este modo se formula el problema de la siguiente manera:



Enunciado del problema:

“¿Cómo diseñar una planta procesadora de controladores biológicos que permita contribuir gradual y sectorialmente mediante los ejes transversales de salud, ambiente y economía en la sostenibilidad de la agricultura en el país?”

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Variables de Entrada

⊗ Ingreso promedio actual de los agricultores salvadoreños

⊗ Sub-utilización de las cepas nativas u hongos entomopatógenos

⊗ Oferta de controladores biológicos en el país

⊗ Desaprovechamiento de los recursos y capacidad de procesamiento de BIOTECH.

⊗ Rentabilidad de BIOTECH.

⊗ Conocimiento sobre el control biológico-----

⊗ Gasto promedio en plaguicidas químicos sintéticos.

Limitaciones de Entrada

El ingreso promedio para un pequeño agricultor es de \$100/mes¹⁷.

Según estudios realizados por BIOTECH se ha comprobado la existencia de diversas especies de hongos entomopatógenos disponibles en las zonas cálidas y húmedas de nuestro país entre ellas: Trichoderma harzianum, Metarhizium anisopliae, Beauveria brongniartii

En país únicamente se tiene acceso a los siguientes controladores biológicos importados:

- PROMOT PLUS
- TRICHO ZAM
- SERENADE WP.

Actualmente únicamente se producen 100 Kg/mes

Rentabilidad=0 (Costos = Ingresos)

28% de los agricultores encuestados conocen sobre el control biológico de plagas.

\$34/MZ¹⁸

Variables de Salida

⊗ Ingreso promedio de los agricultores salvadoreños.

⊗ Utilización de la cepas nativas u hongos entomopatógenos.

Limitaciones de Salida

\$120/mes

Se aprovecharía la existencia de tres cepas nativas efectivas para el control de plagas: Trichoderma harzianum, Metarhizium

¹⁷ Según el informe sobre el estudio de agricultores salvadoreños realizado por la fundación SHARE

¹⁸ Según FUSADES-BANCO MUNDIAL-ENCUESTA DE DESARROLLO RURAL (1996)

anisopliae, Beauveria brongniartii

- ⊕ Oferta de Controladores Biológicos en el país
Se tendría acceso a los siguientes controladores biológicos de plagas:
 - PROMOT PLUS
 - TRICHO ZAM
 - SERENADE WP.
 - BIOTRIC
 - BIOMETA
 - BIOBEAU
- ⊕ Desaprovechamiento de los recursos y capacidad de procesamiento de BIOTECH.
Se espera producir aproximadamente 38,190kg /mes
- ⊕ Rentabilidad de BIOTECH.
Se espera alcanzar una rentabilidad del 40%.
- ⊕ Conocimiento sobre el control biológicos-----
El 60% de los agricultores tendrían conocimiento sobre el control biológicos de plagas.
- ⊕ Gasto promedio en controladores biológicos
\$20.35/MZ¹⁹

VARIABLES DE SOLUCIÓN

- **Logística de Abastecimiento y distribución:** incluye detalles sobre el aprovisionamiento, manejo al interior de la planta así como distribución de materias primas y productos terminados.
- **Nivel Tecnológico:** se refiere a la complejidad de los elementos que intervienen en el proceso de transformación a emplearse en la solución.
- **Comercialización:** Comprenderá el manejo mercadológico y de ventas de los productos.
- **Servicio al Cliente y Divulgación:** Analizara los detalles relativos a servicios post-venta, así como la divulgación de las propiedades de los productos.
- **Planificación Empresarial:** Abordara lo relativo al archivo de registros, metodología de planeamiento y sistema de gestión empresarial.

Restricciones de Solución

- ⊕ La solución debe controlar la disponibilidad de materia prima.

¹⁹Según estudios realizados por CLADES-CENTRO LATINOAMERICANO DE DESARROLLO SOSTENIBLE (www.clades.cl/revistas/1112/rev11agro1.htm)

- ⊙ La solución debe considerar las características propias de las cepas nativas u hongos entomopatógenos.
- ⊙ La solución debe beneficiar a los agricultores nacionales y a la contraparte.
- ⊙ La solución debe ser sostenible al largo plazo.
- ⊙ La solución debe ajustarse a las condiciones del sector agrícola nacional.

Crterios

Para encontrar la mejor solución a la problemática planteada se establecen los criterios siguientes, los cuales serán usados dependiendo si aplican o no a la variable evaluada y en la medida que estos criterios sean relevantes para la definición de soluciones:

- ⊙ **Inversión**: la solución debe justificar su costo de implementación y operación con el logro de los objetivos.
- ⊙ **Facilidad de Implementación**: la solución debe ser práctica al momento de su implementación.
- ⊙ **Flexibilidad**: la situación debe tener la capacidad de adaptación a una nueva situación.
- ⊙ **Sostenibilidad**: la solución deberá cumplir con las expectativas a largo plazo.
- ⊙ **Confiabilidad**: Medida de apego a una situación de igualdad así como respaldo de información y previsión de contingencias.
- ⊙ **Estandarización**: Semejanza y homogeneidad en los procesos, productos y aspectos a evaluar.

Volumen

La solución es única.

Uso

Se busca que la solución funcione por tiempo indefinido haciendo revisiones o ajuste anualmente.

2.11.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION

El proceso de búsqueda de soluciones implica un escrutinio respecto a alternativas de solución; es decir, los diferentes métodos de lograr la transformación del estado A en B. A continuación se presentan las posibles soluciones a la problemática planteada, las opciones se diferenciarán entre sí en cuanto a tecnología, capacidad instalada así como maquinaria y procesos de producción.

Opción 1: Optimización de la Planta procesadora de Controladores biológicos actual

Mediante la opción uno se buscaría optimizar el uso de cada uno de los recursos disponibles actualmente en la planta como los son: recursos humanos, terreno, instalaciones, maquinaria y equipo, conocimientos técnicos, procesos de producción y administrativos, etc.






Para ello se partirá de la situación actual de la contraparte planteada anteriormente. A continuación se detalla el trabajo a realizar por el equipo formulador con el fin de optimizar la planta actual:

1. Análisis de los procesos de producción y administrativos actuales.
2. Aplicación de técnicas de ingeniería de métodos para la mejora de los procesos de producción y administrativos.
3. Análisis del porcentaje de aprovechamiento de los recursos disponibles.

4. Evaluación de las condiciones de las instalaciones y diseño de propuestas de mejora de las mismas.
5. Diseño de la estructura organizativa requerida y elaboración de los manuales de organización y de puestos.
6. Análisis y evaluación del sistema contable actual y diseño de propuestas de mejora.
7. Optimización del espacio físico actual.
8. Creación de un programa de producción acorde a recursos y demanda actual.
9. Diseño de propuestas de mejora mediante el análisis y evaluación de los siguientes sistemas:
 - Calidad.
 - Higiene y Seguridad Industrial.
 - Logística.
 - Marketing y Servicio al Cliente.

Las características fundamentales de esta planta se detallan a continuación:

Capacidad Instalada	500 kilos/mes de cualquiera de los productos		
Número de empleados	15 personas		
Localización	Polígono Solidaridad: 300 mts. al norte de la Gasolinera ESSO, El Playón carretera El Litoral, Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente.		
Área de Terreno	40 x 20 mts		
Área de Construcción	7.65 X 16.36 mts		
Maquinaria principal			
NOMBRE	IMAGEN	Capacidad	Cantidad
AUTOCLAVE		1.8 pies cúbicos/hora 47 Litros Medidas internas: 11.8x25.8" Medidas externas: 17.3 x 20.9 x 42.5"	1

DESTILADOR		2 galones/hora	1
CAMARA DE FLUJO LAMINAR LABCONCO CLASE 100		Su capacidad se ve limitada por el área donde se puede trabajar y el peso que soporta. Área: 60 cm X 40 cm Peso: 10 lb	1
INCUBADORA		60 preinoculos	1
CUARTOS DE ENFRIAMIENTO		80 kilos (el proceso dentro de los cuartos de enfriamiento es de 15 días)	2
CONGELADOR		500 litros.	3

Opción 2: Diseño de una nueva Planta Procesadora de Controladores biológicos

La opción dos consistiría en la creación de una planta completamente nueva, en la que se diseñarían todos los elementos esenciales para el funcionamiento de una empresa, a continuación se detalla el trabajo a realizar por el equipo formulador:

1. Diseño de la organización (descripción de los componentes y elaboración de manuales administrativos).
2. Diseño del sistema de contabilidad y costos.
3. Determinación de los procesos de producción.
4. Diseño del sistema de planificación de la producción.
5. Establecimiento de los requerimientos de producción.
6. Diseño de la distribución en planta.
7. Determinación de la localización.
8. Diseño de la obra civil.
9. Diseño de los sistemas de: control de calidad, higiene y seguridad industrial, logística, marketing y servicio al cliente.

Además las características principales de esta planta se detallan a continuación.

Capacidad Instalada	2600 kilos/mes ²⁰		
Número de empleados	23 personas		
Localización	A diseñar		
Área de Terreno	A determinar		
Área de Construcción	A determinar		
Maquinaria principal			
NOMBRE	IMAGEN	Capacidad	Cantidad
AUTOCLAVE PS RSC series		700 litros Temperatura máxima 140º	2
DESTILADOR AUTOMATICO VACUDEST		15 galones	1

²⁰ Teniendo en cuenta que este nivel de producción se dará únicamente entre Noviembre y Marzo.

CAMARA DE FLUJO LAMINAR		Su capacidad se ve limitada por el área donde se puede trabajar y el peso que soporta. Área: 60 cm X 40 cm Peso: 10 lb	2
INCUBADORA		60 preinoclulos	4
CUARTOS DE ENFRIAMIENTO		200 kilos	4
CONGELADOR		600 litros por congelador.	4

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la evaluación de cada una de las alternativas se consideraran los siguientes aspectos:

- **Eficiencia:** En este criterio se analiza si la alternativa de solución hace o puede llegar a hacer uso adecuado de los recursos con los que se cuenta actualmente, como lo son la maquinaria, el terreno y las instalaciones.
- **Cobertura de las aspiraciones de mercado:** Este criterio evaluara el grado en que la alternativa cubra las aspiraciones de mercado establecidas en conjunto con la contraparte.
- **Generación de empleos:** En este criterio se analiza el impacto social de cada alternativa a través de la generación de empleos que requiera cada una.

Facilidad de la implantación: Este criterio analiza el tiempo y costo que se requerirá para la implementación de cada alternativa.

EVALUACION CRITERIO 1: EFICIENCIA

Para la evaluación del aprovechamiento de los recursos disponibles en la planta se tienen los siguientes rangos de calificación dependiendo del número de recursos que se utilizaría en cada una de las alternativas planteadas anteriormente:

Rango de cantidad de recursos utilizados	Calificación
1 – 3	1
4 – 6	2
7 – 9	3

Rangos de Calificación para criterio 1

A continuación se detalla el listado de los recursos disponibles en el país y cuales serian utilizados por cada una de las alternativas propuestas:

Recursos disponibles en el país	Alternativa	
	1	2
RECURSO HUMANO	X	X
MAQUINARIA Y EQUIPO	X	
TERRENO	X	
INSTALACIONES	X	
TOTAL DE RECURSOS	4	1
CALIFICACION	2	1

Evaluación de criterio 1

EVALUACION CRITERIO 2: COBERTURA DE LAS ASPIRACIONES DE MERCADO

De acuerdo a lo establecido en el cálculo de las aspiraciones de la demanda se tiene que para el año 4 que se quieren cubrir 950 kilos/mes.

Rango de Cobertura	Calificación
Menor de 50%	1
Entre 50% y 100%	2
100% o mas	3

Rangos de Calificación para criterio 2

Alternativa	Capacidad Instalada	Cobertura de las aspiraciones de mercado	Calificación
1	500 kilos/ mes	52%	2
2	2600 kilos/mes	273%	3

Evaluación de criterio 2

EVALUACION CRITERIO 3: GENERACIÓN DE EMPLEOS

Rango de Empleos Generados	Calificación
1-10	1
11-20	2
Más de 20	3

Rangos de Calificación para criterio 3

Fuente: Elaboración Propia

Alternativa 1

Tomando en cuenta que se tratara de la ampliación de las operaciones actuales de BIOTECH y se incluirán otras funciones como comercialización, personal, ingeniería del producto, ingeniería de fabricación y finanzas, los empleos generados serán de la siguiente manera:

Administrativos	2
Producción	4
Comercialización	2
Capacitación	1
Total	9

Alternativa 2

Esta alternativa generaría una cantidad mayor de empleos debido a que se espera cubrir con ella el total de las aspiraciones de mercado que son 1500 kilos por mes.

Administrativos	3
Producción	6
Comercialización	3
Capacitación	2
Total	14

Criterio	ALTERNATIVAS	
	1	2
Empleos Generados	9	14
CALIFICACION	1	2

Evaluación de criterio 3
Fuente: Elaboración Propia

EVALUACION CRITERIO 4: FACILIDAD DE LA IMPLANTACIÓN

La facilidad de implantación de cada alternativa se medirá en base al tiempo y al costo que se requiera para ello. A continuación se presenta la tabla de rangos de tiempo y costo que se utilizará para dar una calificación a cada una de las alternativas:

Rango de tiempo (meses)	Calificación
Más de 15	1
10 – 12	2
7 – 9	3
4 – 6	4
1 – 3	5

Rangos de Calificación de tiempo y costo para criterio 4

A continuación se detalla el tiempo y costo de implementación estimado para cada una de las alternativas:

Determinación de costos y tiempos estimados por alternativa:

- **Alternativa 1**

Tiempo estimado de implementación = 6 meses

Costos estimados:

RUBRO	COSTO TOTAL
Maquinaria y equipo complementario	\$25,000.00
Equipo de manejo de materiales y producto	\$12,000.00
Mobiliario y equipo de oficina complementario	\$5,000.00
Ampliación de la Construcción	\$15,000.00
Administración del proyecto	\$7,000.00
Puesta en marcha	\$2,000.00
Innovación y Desarrollo	\$5,000.00
IMPREVISTOS	\$3,000.00
COSTO TOTAL	\$74,000.00

Costo de implementar alternativa 2

Fuente: Elaboración Propia

- **Alternativa 2**

Tiempo estimado de implementación = 15 meses

Costos estimados:

RUBRO	COSTO TOTAL
Terreno	\$50,000.00
Obra Civil	\$100,000.00
Maquinaria y equipo complementario	\$35,000.00
Equipo de manejo de materiales y producto	\$12,000.00
Mobiliario y equipo de oficina complementario	\$10,000.00
Administración del proyecto	\$15,000.00
Puesta en marcha	\$2,000.00
Innovación y Desarrollo	\$5,000.00
IMPREVISTOS	\$7,000.00
COSTO TOTAL	\$236,000.00

Costo de implementar alternativa 3

Fuente: Elaboración Propia

Calificación de las alternativas:

ALTERNATIVA	COSTO	TIEMPO DE IMPLANTACIÓN	CALIFICACION POR COSTO	CALIFICACION POR TIEMPO	CALIFICACION FINAL
1	\$74,000.00	6 meses	3	4	7
2	\$236,000.00	15 meses	1	1	2

Evaluación de criterio 4
Fuente: Elaboración Propia

RESUMEN

Una vez evaluados los criterios de selección de la alternativa se procederá a obtener la nota global de cada una de ellas para determinar cuál es la mejor alternativa:

CRITERIO	LUGAR POR ALTERNATIVA	
	1	2
Eficiencia	2	1
Cobertura de las aspiraciones de mercado	1	2
Generación de empleos	2	3
Facilidad de implantación	7	2
TOTAL	12	9

Resumen de selección de alternativas
Fuente: Elaboración Propia

Dado que la alternativa 1 es la que obtuvo el menor calificación, se tiene que la solución es:

“Optimización de la Planta procesadora de Controladores biológicos actual”

CAPITULO III

DISEÑO



3.1 MARCO LEGAL

3.1.1 FORMA JURIDICA

La empresa Biotech nació en el año 2002, bajo la forma jurídica de sociedad anónima de capital variable, cabe mencionar que OXFAM AMERICA es la institución que financio la constitución de esta empresa, y no hubo ningún requisito en cuanto a la forma jurídica que se debía adquirir.

Actualmente, la sociedad está en manos de CORDES en una participación del 90% y de APRAINORES en un 10%, se hizo de esta manera como parte de las políticas de CORDES para brindar un rumbo de la empresa a manera que asegure un correcto crecimiento inicial. Aprainores brindo su aporte del 10% en compra de maquinaria y equipo y el 90% de Cordes es la donación brindada por Oxfam America.

A continuación se presentan las diferentes ventajas y desventajas de dicha forma jurídica.

VENTAJAS

- El dinero que los accionistas arriesgan al invertir en una Soc. Anónima se limita al valor de su inversión.
- Es relativamente fácil conseguir capital considerable, ya que puede emitir acciones según sus necesidades.
- Le resulta relativamente fácil obtener crédito a largo plazo ofreciendo grandes activos como garantía

DESVENTAJAS

- Las acciones pueden ser vendidas de un accionista a otro sin disolver la organización empresarial, las grandes sociedades anónimas pueden ser compradas o vendidas por inversionistas en mercados.
- La figura jurídica legal que atraerá más fácilmente a la obtención donaciones y que es requerida por algunas instituciones internacionales es la de Cooperativa ya que vincula más fácilmente la interacción entre comunidades o interesados en un tema y es concebida mas para trabajos sin fines de lucros, al contrario de otras como la Sociedad Anónima.
- Como una sociedad anónima es una persona jurídica separada sujeta a impuestos sobre sus ingresos, el mayor de una sociedad debe incluir cuentas para registrar los impuestos sobre la renta. Los impuestos s/r se basan en las utilidades de las compañías y al final del año antes de preparar los estados financieros, se registran los impuestos s/r mediante un asiento de ajuste.

Al tomar en cuenta las ventajas y desventajas detalladas anteriormente se recomienda cambiar de forma jurídica con el fin de eliminar las desventajas ya mencionadas, a través de investigación se logro determinar la que forma jurídica que le conviene para la planta es: "Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada". Los posibles interesados en formar parte de la misma podrían ser:

- Organizaciones en favor del desarrollo de técnicas orgánicas o de Agricultura No Tradicional: Entre ellas MAOES, CENTA, APA y demás que pueden convertirse en cooperativistas para apoyar la causa.

- Empresarios de los cultivos objetivos: Teniendo en cuenta que se incluyen cultivos agroindustriales como la caña y el algodón, los empresarios podría perfilarse como cooperativistas ya que buscan como fin el desarrollo de mejores tecnologías para la producción de cultivos. Algunos de ellos podrían ser: Ingenio Jiboa, Ingenio El Angel, Central Izalco, Ingenio La Cabaña, Ingenio Chaparrastique, COPAL (Cooperativa Algodonera Salvadoreña), etc.
- Demás asociaciones de agricultores con cultivos no agroindustriales que de forma de cultivo, geográfica u otro tipo, estén asociados a uno de los cultivos objetivos de los productos de control biológico a producir por BIOTECH.

Dentro de la forma jurídica actual o la que se recomienda, de debe tener un modelo de empresa solidaria.

Desde la Economía Solidaria se propone un modelo alternativo al convencional en la creación y gestión de actividades empresariales, deb se una entidad con figura jurídica mercantil que desarrolle su actividad de forma similar a otras empresas, pero partiendo del compromiso con los principios de la economía solidaria, también en el campo empresarial, se reivindica la actividad económica como un medio al servicio de las personas y de la comunidad en la que se desarrollan, específicamente para Biotech se dirige a personas agricultores y la comunidad inmediatamente beneficiada es Tecoluca y sus alrededores.

3.1. 2 FUNCIONAMIENTO DE LA SOCIEDAD COMO ENTIDAD EMPRESARIAL

3.1.2.1 ADMINISTRACION DE LA EMPRESA

Además de funcionar bajo el régimen de Sociedad Anónima, la empresa que se tendrá como base también tendrá que operar con una finalidad que será llevar a diversos productores agrícolas objetivos (para cultivos dedicados) los beneficios de la tecnología de Control Biológico que se trata de una idea emergente y amigable con el medio ambiente a implementarse en El Salvador. Organizativamente, se deberán tener algunos lineamientos claves para la forma como trabajara dicha empresa, entre los cuales se darán a continuación los siguientes:

3.1.2.2 EJECUCION DEL PROCESO ADMINISTRATIVO

Como parte del trabajo en equipo que forma el personal de una empresa, cada área deberá buscar en su accionar la aplicación de los siguientes cuatro pasos teniendo en cuenta que se puede requerir de la interacción con las demás áreas para la terminación de sus tareas.

PREVER

Es la etapa inicial del proceso administrativo y en la cual se implica que se prevea todas las acciones a realizar y los medios para lograrlo.

A nivel de preveer implica la formulación de la misión, visión, estrategias, objetivos y planes de trabajo. A nivel productivo, la planificación implicara la previsión de los niveles de producción, la formulación de los procesos de producción, la estimación de los aspectos de calidad con que se operara para los productos que se mantengan en cartera. Respecto al área de Marketing y Ventas, se deberán incluir los mercados objetivos a cubrir, las rutas de distribución a cubrir y los medios de comunicación a usar para darse a conocer.

ORGANIZAR

Esta hace referencia a la asignación de funciones y delegación de autoridades y actividades entre los recursos que conforman la empresa, de manera que se forme una estructura organizativa que abarque tanto el área administrativa como el área productiva y el área de comercialización.

Con el objetivo de regular el accionar y los procedimientos en la organización se crearán manuales administrativos que incluyan: manual de procedimientos, manual de puestos y manual de organización. De esta manera las personas podrán avocarse a dichos documentos para normalizar la ejecución de actividades entre toda la organización. Aquí se incluirá también una descripción clara de las funciones y requisitos de cada puesto de manera que cada empleado no pierda el rumbo de su rol en la empresa.

Asimismo, se han diseñado las directrices para el reclutamiento y selección de personal, para que la organización de la empresa pueda lograrse con los resultados esperados al contar con el personal adecuado para las diferentes funciones empresariales que se van a llevar a cabo.

DIRIGIR

Acá se abordará el proceso de llevar a cabo los planes establecidos con la organización diseñada, para toda ejecución se deberá tener algún lineamiento con plan de acción, cronograma de actividades o similar de manera que guíe la ejecución de actividades. Se tendrá también el diseño de la logística para los diferentes movimientos que se darán en las operaciones diarias, con el fin de dirigir adecuadamente las actividades y llevar un orden que permita la utilización adecuada de los recursos en la ejecución de las labores diarias.

COORDINAR

Coordinar es la guía y supervisión de los esfuerzos de los subordinados, para alcanzar las metas de la organización. El área de producción se apoyará además en los formatos de procesos para la elaboración de los diferentes productos, los balances de materiales y los planes de producción para asignar encargados y procesar las cantidades requeridas en el tiempo estipulado. El área de marketing también tendrá que organizarse de acuerdo a los planes de distribución diseñados, con el fin de obtener las ventas esperadas y hacer llegar a la mayor cantidad de productores agrícolas los beneficios de los productos desarrollados por Biotecnologías SA de CV.

CONTROLAR

Controlar consiste en medir y corregir el desempeño de los subordinados para asegurar que los objetivos de la empresa sean alcanzados. Se tendrá a disponibilidad de la empresa un sistema de seguimiento y control para actividades de gestión, calidad y servicio al cliente de manera que se conozca el desempeño de las diferentes partes de la empresa. Este se apoyará en indicadores, algunos de ellos de desempeño y otros de impacto para medir integralmente el accionar de la empresa.

Otras herramientas de control a incluir son: Presupuestos, Inventarios, Controles de Entrega y demás apoyados en sistemas como las Buenas Prácticas de Manufactura y otros mediante los cuales se crearán listas de chequeo y de inspección. Esto ayudará para que, después de ser

procesadas, se pueda analizar su estacionalidad o los factores que hacen que se presenten situaciones no deseadas para mejorarlas.

Se espera que al aplicar el proceso administrativo en cada área, la empresa pueda obtener los resultados productivos y económicos esperados para mantenerse en el mercado y ofrecer una estabilidad laboral y económica a las personas que la integrarán; siempre teniendo la visión de un crecimiento continuo en el mercado salvadoreño.

3.2 SISTEMAS ADMINISTRATIVOS

3.2.1 ESQUEMA DE LA ORGANIZACIÓN

La mejor forma de esquematizar la organización que poseerá la Planta Biotecnológica Procesadora de Controladores de plagas, es el organigrama, donde se indican los aspectos relevantes en cuanto a la estructura organizacional tales como: las principales funciones, sus relaciones, los canales de supervisión y la autoridad relativa de cada empleado encargado de su función respectiva.

Esta Sociedad deberá contar con una Junta General de Accionistas, Junta de Vigilancia y Consejo de Administración, cuyas funciones se abordaron anteriormente en este documento²¹. Las demás áreas de la empresa quedan a conveniencia de la misma, por lo que a continuación se presenta el organigrama propuesto para Biotecnologías SA de CV:

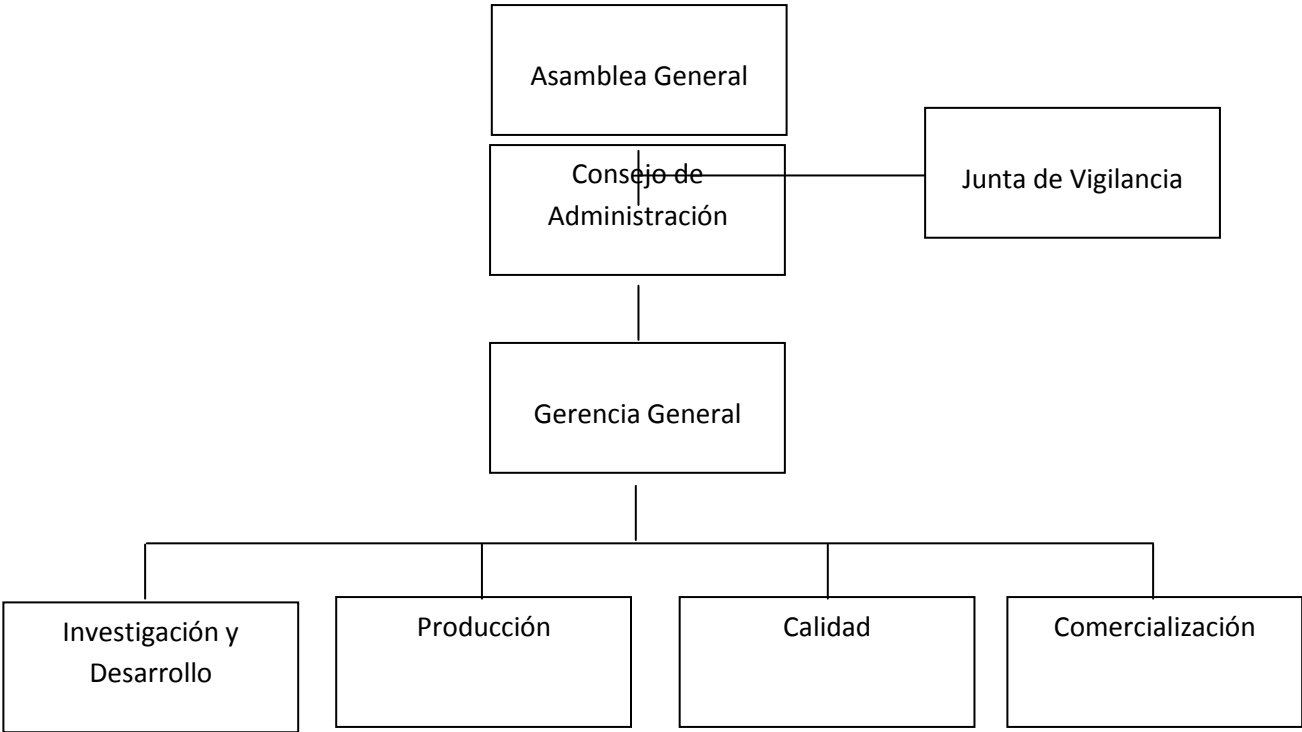


Ilustración 1 Organigrama de áreas de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV de RL

Fuente: Elaboración Propia

²¹ Revisar Anteproyecto, apartado de Definición de Funciones Básicas Empresariales

3.2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS COMPONENTES DE LA ORGANIZACIÓN

Para comprender la estructura organizativa se presenta una breve descripción de cada uno de los elementos que la componen:

a) Junta General de Socios: está conformada por los socios o quienes aportan el capital, los cuales tienen responsabilidad sobre el desarrollo de la empresa. Es la máxima autoridad y donde se toman las decisiones del rumbo de la empresa.

b) Junta de Vigilancia: es un órgano de supervisión del consejo administrativo que vigila que las operaciones sean realizadas con suma transparencia y en base a los estatutos legales de la asociación. Esta entidad representa un apoyo a la Asamblea General de Cooperativistas, pero no tiene autoridad sobre la gerencia general ni sobre ninguna otra área de la empresa, ya que sus funciones son de vigilancia solamente.

c) Consejo de Administración: Es el órgano responsable del funcionamiento administrativo de la Sociedad y constituye el instrumento ejecutivo de la Asamblea General de Asociados, teniendo plenas facultades de dirección y administración en los asuntos de la Asociación. Es el área que se relaciona tanto con las unidades funcionales como con la asamblea general, mantiene el flujo de información entre los planes estratégicos establecidos por la junta y las unidades funcionales de la empresa.

d) Gerencia General: Entidad que funciona como enlace entre la estructura cooperativista y la estructura empresarial, es la encargada de crear las estrategias y rendir cuentas de los lineamientos mandados por el consejo de administración así como supervisar el desempeño y la operatividad del interior de la planta. La gerencia también velará por el cumplimiento de los principios solidarios, los cuales deben de cumplirse como fin principal junto con la producción de la planta.

f) Área de Producción: se encarga de transformar los insumos en productos terminados, con la cantidad y calidad requeridos, según sea la demanda del mercado, que es identificada por el área de comercialización. También es la encargada de planificar y controlar las compras y el flujo de abastecimiento de materia prima y almacenamiento de productos terminados en la planta, guardando siempre los requisitos de calidad. Deberá desempeñar las funciones técnicas de producción, fabricación, control de la producción y seguridad de la misma.

g) Área de Extensionismo y Ventas: es la encargada de distribuir los productos desde la empresa a los diferentes puntos de venta, al mismo tiempo mantiene relación directa con los clientes, retroalimentando a la empresa en cuanto a la satisfacción de los mismos. Asimismo se encarga de diseñar y llevar a cabo las campañas publicitarias y de concientización sobre el uso de alternativas sostenibles en cuanto a la fumigación en la agricultura y la eliminación de prácticas insostenibles.

h) Área de Control de Calidad: Es la encargada de verificar que los estándares de calidad se cumplan a través de la verificación de variables técnicas críticas del proceso. Velará por la planeación, construcción, aseguramiento y control de la calidad de la planta.

l) Investigación y Desarrollo: su función es llevar a cabo la definición de lineamientos y la ejecución de estrategias para la investigación, desarrollo e innovación de productos en línea con la concepción orgánica que se intenta promover. Asimismo generar los vínculos necesarios para la cooperación con entidades académicas, investigativas, internacionales y demás que actualicen y den más valor agregado a la asociación.

Para comprender mejor las funciones, responsabilidades y limitaciones de cada área; se contará con los manuales administrativos, los cuales además de contener la información acerca de las funciones de cada área y puesto de trabajo, contendrán información general de la empresa, entre las cuales se pueden detallar las siguientes:

MISION

Brindar alternativas al uso de Productos Químicos Sintéticos en la agricultura nacional mediante el desarrollo e incorporación al mercado de mejores productos con tecnología de Control Biológico que conlleve beneficios económicos, ambientales y sociales a los productores de hortalizas, caña, algodón y pasto, manteniendo como eje principal los principios de economía solidaria.

VISION

Ser el referente nacional de producción y promoción de insumos orgánicos con constante investigación, desarrollo e innovación en dicha área acompañado a la vez de estrategias de comunicación que generen consciencia a largo plazo sobre las prácticas de agricultura sostenible y a la vez siendo un modelos de empresa solidaria.

POLÍTICAS

Como parte de la planificación, se tendrán políticas que dirigirán algunas acciones en la empresa. Estas políticas se tendrán en diferentes rubros:

Políticas de Solidaridad

1. Se tendrán precios preferenciales para pequeños productores que realicen las compras directamente con la planta, es decir para productores que consuman un kilo o menos de producto tendrán un descuento del 25%, este deberá de ser para auto consumo.
2. Los pequeños productores individuales tendrán crédito en sus compras por un periodo de 3 meses, tiempo en el cual podrán tener los primeros resultados de sus cosechas y tendrán la facilidad para pagar los insumos requeridos para sus parcelas.
3. Apoyo a iniciativas de reactivación agraria, proyectos de desarrollo rural en el cual se puedan aplicar los productos que elabora la planta, dichas iniciativas deben ser

impulsadas por asociaciones o cooperativas de pequeños productores o instituciones sin fines de lucro. El apoyo se realizara por medio de créditos en los insumos producidos y asistencia técnica de su uso.

4. Fomentacion de la cultura organica por medio del uso de controladores biológicos de plagas, participando en la educación de los técnicos agrícolas ya sea durante su formación academica o por medio de otras instituciones gubernamentales o sin fines de lucro.
5. Solidaridad interna por medio de préstamos sin interés a los empleados en el cual el monto no exceda a tres veces su salario mensual, este será descontado del salario en un tiempo no mayor a un año.
6. Las pruebas de campo se realizaran en campos de los clientes brindándoles los insumos tanto de control biológico que se este probando como todos los necesarios, semilla y se pagara un salario diario a los involucrados, los cultivos que se obtengan de las pruebas serán propiedad de los agricultores.
7. Administracion del efectivo, cuando la empresa cubra todas sus necesidades de reinversión o de investigación y desarrollo como se puede ver en Procedimiento para asignación de recursos financieros en el apartado 4.3.1 de la administración del efectivo, se tendrá una repartición del excedente correspondiente al porcentaje de participación de las acciones de cada miembro de la planta.

Políticas de Personal

1. Se trabajaran 8 horas diarias, comenzando a las 8:00 a.m. hasta las 5:00 p.m. de Lunes a Viernes con derecho a una hora para el almuerzo de 12:00 m. a 1:00 p.m., y con un horario de 8:00 a.m. a 12:00 a.m. los días sábado.
2. Las horas extra serán pagadas según lo pactado en el Código de Trabajo de El Salvador, con un aumento en la remuneración consistente en un ciento por ciento del salario básico por hora. En cambio, las llegadas tarde sin justificación conllevarán descuentos en salarios. Este descuento consistirá en la fracción de salario correspondiente al tiempo que el trabajador ha faltado.
3. Los salarios devengados por las personas que laboren en la empresa, se aplicará según las funciones y responsabilidades que cada puesto implique en cada área.
4. Los empleados que se reporten o vuelvan a su lugar de trabajo después de haber consumido bebidas alcohólicas o drogas ilegales, podrían ser suspendidos o sujetos a despido de la institución así mismo cada empleado es responsable de la limpieza y orden de su área de trabajo y equipo utilizado, así como también de la desinfección previa a su entrada al área de producción. Las sanciones serán estipuladas en el reglamento interno de personal y serán acordes al Código de Trabajo.
5. La información personal de cada empleado y referente al mismo se maneja con discreción y confidencialidad. Sólo se facilitarán datos al jefe inmediato de los empleados o a niveles gerenciales superiores en caso de ser necesarios.
6. El personal y representantes de la empresa no deben hacer uso de bienes o productos de la empresa para fines que no sean a los que están originalmente destinados.

Políticas de Ventas

1. El pago de los productos podrá ser efectuado con efectivo, cheques y abonos a cuenta.
2. La empresa proporcionará un crédito de hasta 30 días en el 50% de las ventas para los agroservicios, el otro 50% tendrá que ser cancelado en efectivo al momento de la entrega de los productos.
3. Se tendrán descuentos de hasta un 5% por productos defectuosos o reclamos justificados de los clientes.
4. Se ofrecerá la entrega a domicilio para las compras efectuadas por los agroservicios, la cual no tendrá costo adicional.
5. La empresa se responsabilizará por la colocación y orden de los productos en los agroservicios.
6. No se aceptarán devoluciones de productos por parte de consumidores finales, todas las devoluciones deberán realizarse por medio de los agroservicios donde se hayan efectuado las compras.

Políticas de compras de materia prima:

1. La empresa únicamente adquirirá arroz para el proceso productivo a los productores locales y no a cadenas de empresas.
2. El sistema de inventario con el que se trabajara será el de primeras entradas y primeras salidas (PEPS), debido a la naturaleza perecedera de cierta materia prima.
3. El inventario de insumos será para un mes debido a que se harán pedidos mayores para aprovechar los descuentos ofrecidos por compras mayores a los proveedores, teniendo un tiempo de entrega de 15 días.
4. El pago de los insumos que no superen los \$50 se hará al momento de la entrega a la persona encargada de la recepción y traslado del mismo hacia la planta.
5. Sólo se recibirá mercancía de proveedores que estén de acuerdo a las facturas, precios y condiciones pactadas en la orden de compras y cotizaciones. No se recibirán mercancías de los proveedores de insumos que no vengán acompañados de su factura original y orden de compra correspondiente.
6. Los pedidos de suministros y materiales indirectos serán recibidos en las instalaciones de la planta procesadora.
7. Las compras de los insumos será al crédito a 30 días de plazo.

Principios de Solidaridad

1. Igualdad: satisfacer de manera equilibrada los intereses de todas las personas protagonistas en las actividades de la empresa o de la organización.
2. Empleo: crear empleos estables y favorecer el acceso a personas desfavorecidas o poco cualificadas. Asegurar a cada persona condiciones de trabajo y una remuneración digna, estimulando su desarrollo personal y la asunción de responsabilidades. Además de ser técnicas poco conocidas en el país, tanto al sector profesional como al operativo se le dará la oportunidad de aprender y desarrollarse en el área de control biológico.
3. Medio ambiente: favorecer acciones, productos y métodos de producción respetuosos con el medio ambiente. Este es el principal pilar de solidaridad por el cual nació Biotech el cual seguirá siendo su principal razón de ser.
4. Cooperación: favorecer la cooperación en lugar de la competencia dentro y fuera de la organización. La cooperación externa será en la línea de llegar a los pequeños productores que tiene dificultades para adquirir los insumos adecuados y carecen de una asistencia técnica adecuada.
5. Sin carácter lucrativo: La iniciativa solidaria tienen como fin principal la promoción humana, social y ambiental. Los beneficios revertirán a la sociedad mediante el apoyo a proyectos sociales, a nuevas iniciativas solidarias o a programas de cooperación al desarrollo, entre otros, como último fin se permitirá la repartición de utilidades siempre y cuando se mantenga la estructura jurídica actual.
6. Compromiso con el entorno: la iniciativa estará comprometida con el entorno social y ambiental en el que se desarrollan, lo que exige la cooperación con otras organizaciones así como la participación en redes, como camino para que experiencias solidarias concretas puedan generar un modelo socioeconómico alternativo.

PROGRAMAS SOLIDARIOS

PROGRAMA DE EMPLEO

Ejecutado por: Gerente General

Objetivo: Brindar empleos estables que permitan el acceso de personas desfavorecidas generando condiciones dignas y beneficios reales.

Tiempo de ejecución: a partir del tercer año de funcionamiento

Acciones a realizar

- **Todo empleado tendrá acceso a préstamos personales sin interés, este no excederá del equivalente a tres salarios del solicitante.**
- Se brindaran becas de estudio a nivel de bachillerato para los hijos de los empleados, estas becas serán evaluadas y monitoreadas y al no cumplir los requisitos será eliminada. Cubriran gasto de educación y transporte, los cuales se brindaran como una cuota mensual.
- A partir del tercer año que se inicie la distribución a nivel nacional se requiere de una mayor flota de reparto por lo cual se contrataran motoristas y vendedores estos deben ser personas de la zona del Playon y sus alrededores.
- El personal de investigación y desarrollo tendrá una bonificación por cada cepa desarrollada que llegue a convertirse en controlador biológico.
- Los empleados tendrán capacitaciones y programas de estudio sobre control biológico, técnicas agrícolas, técnicas según el area de desarrollo e idiomas.
- Todo empleado que realice actividades agrícolas familiares tendrá derecho a recibir gratuitamente los insumos necesarios para sus cosechas.

PROGRAMA MEDIO AMBIENTE Y COOPERACION

Ejecutado por: Gerente General y Comercializacion

Objetivo: Brindar apoyo a los sectores agrícolas que tengas pocas posibilidades de crédito, desarrollo.

Tiempo de ejecución: a partir del año uno de funcionamiento

Acciones a realizar

- Brindar apoyo a las instituciones de la zona como cooperativas de pequeños agricultores, pequeños agricultores individuales que no tenga acceso a asesoría técnica y que tengan dificultad para adquirir los insumos por falta de fondos, permitiéndoles el acceso a insumos y dando precios preferenciales o crédito para pagar al final de la cosecha.
- Concientización a la población agrícola sobre el cuidado del medio ambiente mediante técnicas rentables y ecológicas como el control biológico de plagas.
- Colabora con entidades sin fines de lucro que promuevan la agricultura orgánica y el cuidado del medio ambiente.
- Brindar apoyo a cooperativas y productores de escasos recursos con la solución de nuevas plagas, es decir buscar por medio de la investigación y desarrollo un controlador biológico para dicha plaga.
- Se brindara a apoyos de desarrollo social de la zona ya sea a escuelas, comunidades entidades no gubernamentales como grupo bajo lempa, cordes, etc que busquen la conservación del medio ambiente y el desarrollo social, dicho apoyo será evaluado por la junta directiva y por no tener un carácter lucrativo se realizara el financiamiento con las utilidades del ejercicio.

3.2.1.2 MANUAL DE INDUCCIÓN

El Manual de Inducción será una herramienta de entrada que tendrán todos los empleados al llegar a la empresa por primera vez. En él se detallan algunos de los elementos que caracterizan a la empresa, sus objetivos y funciones como productora en el país. En el manual de inducción el empleado encontrará información pertinente y de interés general para todos los miembros de la empresa, lo que le ayudará a comprender mejor sus funciones y responsabilidades; para lo cual, tendrá que mantenerse actualizado con todos los cambios que la empresa tenga. Consultar en anexos.

3.2.1.3 MANUAL DE ORGANIZACIÓN

A continuación se presenta una guía de elaboración del manual de organización de la empresa, en la que se especifica la forma de estructuración y los pasos a seguir para elaborar el manual, según las áreas que conforman la empresa:

1. De acuerdo al tipo de organización, se diseña la estructura organizativa de la empresa; en este caso, se elaboró un organigrama de acuerdo a las áreas funcionales de la empresa y a los requisitos legales y de organización de la empresa.

2. Cuando se tiene la estructura organizativa establecida, se diseña el manual de la organización, detallando los siguientes ítems:

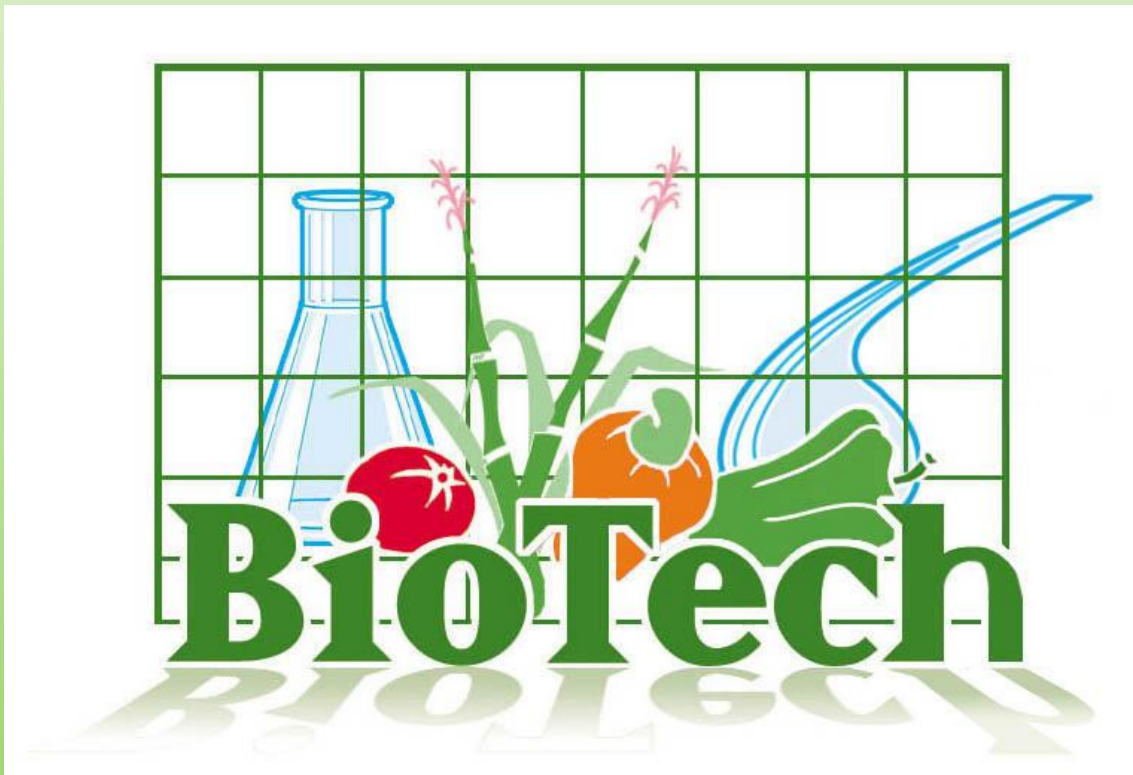
- Introducción: se realiza una introducción del contenido y el objetivo del manual de la organización que se está a punto de diseñar.
- Misión y Visión organizacional: considerando que la misión se refiere a la razón de ser de la empresa, en este caso el fin de la empresa conocida actualmente como BIOTECH; especificando los productos y/o servicios a ofrecer, clientes o mercado al que se dirige, principios que caracterizarán a la empresa, entre otros. En el caso de la Visión organizacional se refiere a lo que la empresa quiere llegar a ser en el futuro, aproximadamente en 5 años a partir de sus inicios.
- Valores a inculcar en la organización: principios éticos que guiarán las labores dentro de la empresa.
- Políticas y normas que provean el buen desempeño de las actividades: lineamientos a seguir durante el desempeño de las funciones como miembro de la empresa y que buscan asegurar el buen funcionamiento de la misma.
- La estructura de la organización: se coloca la estructura organizativa que se diseñó previamente con el detalle de las funciones a considerar para el funcionamiento de la empresa.
- Misión de cada área: con el fin de que cada área conozca su razón de ser, se elaborará una misión para cada una, manteniendo siempre presente la misión general de la empresa y diseñando cada misión en función de dicha misión general.
- Descripción de las funciones: se sigue el esquema de la organización (organigrama), elaborando un formato para describir las actividades y responsabilidades de cada área especificada en la estructura.

El formato para descripción de funciones debe completarse de la siguiente manera:

- En primer lugar se coloca el logo de la empresa, el cual irá impreso en cada formato del manual en la esquina superior izquierda.
- Se rellenan los campos con la siguiente información:

- ✓ *Nombre de la empresa:* Biotecnologías SA de CV
- ✓ *Nombre de la unidad:* nombre de la unidad que se está describiendo, según las áreas funcionales de la empresa.
- ✓ *Dependencia Jerárquica:* Se refiere a la unidad a la que está subordinada la unidad en cuestión, de quien depende.
- ✓ *Unidades subordinadas:* unidades que tiene a su cargo la unidad en cuestión.
- ✓ *Misión del área:* que persigue esta unidad dentro del esquema de la organización
- ✓ Fecha de elaboración del manual
- ✓ *Fecha de revisión:* La fecha que será revisado para su debida actualización
- ✓ *Funciones:* donde se especifican las actividades que deben realizar los responsables de esta unidad.

MANUAL DE LA ORGANIZACIÓN



INTRODUCCION

A continuación se presenta el Manual de Organización de Biotecnologías SA de CV (Comercialmente conocida como BIOTECH). En este manual se presentan las funciones de cada unidad, así como también las relaciones de cada una de ellas en el desempeño de las labores de la organización.

El Manual de Organización constituye una herramienta técnica útil, para la gestión administrativa de la empresa ya que permite la toma de decisiones ante las diferentes dificultades que se presenten, al mismo tiempo ayuda a coordinar el trabajo entre todas las unidades administrativas de la empresa y contribuye a que todo el personal se entere de los lineamientos y disposiciones que se han definido para llevar a cabo sus respectivas funciones de manera optima, a fin de alcanzar los objetivos empresariales propuestos

OBJETIVOS DEL MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Objetivo General

Orientar e informar a la empresa Biotecnologías SA de CV y a sus trabajadores acerca de los lineamientos básicos de la empresa y las funciones correspondientes a cada área de la misma.

Objetivos Específicos

Documentar las funciones generales de las diferentes áreas de trabajo o unidades de la empresa con el fin de identificar las responsabilidades de cada departamento de la empresa.

Identificar las relaciones de cada una de las áreas de la empresa en base a sus funciones, para determinar las necesidades de información entre cada una de ellas.

Especificar y establecer las líneas de autoridad y responsabilidad con el fin de evitar duplicidad en las funciones de cada área constituida.

MISION Y VISION EMPRESARIAL

MISION

Brindar alternativas al uso de Productos Químicos Sintéticos en la agricultura nacional mediante el desarrollo e incorporación al mercado de mejores productos con tecnología de Control Biológico que conlleve beneficios económicos, ambientales y sociales a los productores de hortalizas, caña, algodón y pasto.

VISION

Ser el referente nacional de producción y promoción de insumos orgánicos con constante investigación, desarrollo e innovación en dicha área acompañado a la vez de estrategias de comunicación que generen consciencia a largo plazo sobre las prácticas de agricultura sostenible.

VALORES EMPRESARIALES

- ❖ **Compromiso:** estamos comprometidos a brindar calidad y confiabilidad en los productos que ofrecemos, a empeñarse por detectar oportuna y efectivamente la necesidad de los productores agrícolas de manera de ofrecerles la mejor opción posible amigable con el ambiente.
- ❖ **Honestidad:** Siendo transparentes y leales con nuestros clientes en todo tema así como a las demás organizaciones, garantizamos la satisfacción de nuestros clientes
- ❖ **Cumplimiento:** Garantizamos a los clientes la oportuna y eficaz entrega de productos en las condiciones, cantidades y lugares solicitados de manera que se convierta en un valor agregado de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV.
- ❖ **Respeto:** Valoramos y contribuimos con el mejoramiento y bienestar de la sociedad mediante el respeto a las opiniones individuales y la ética ante el tratamiento de los negocios.
- ❖ **Constancia:** Responsabilidad permanente para con la satisfacción de clientes y el crecimiento empresarial así como con la evolución de innovación en las técnicas de cultivos agrícolas.
- ❖ **Lealtad:** Cumplir con los compromisos adquiridos sin importar las circunstancias especialmente para con los clientes y sus necesidades.
- ❖ **Confiabilidad:** Trabajando unidos para fomentar un ambiente de confianza para con el cliente en aspectos de rendimiento/efectividad del producto así como en la relación comercial

POLITICAS DE PERSONAL

- Se trabajaran 8 horas diarias, comenzando a las 8:00 a.m. hasta las 5:00 p.m. de Lunes a Viernes con derecho a una hora para el almuerzo de 12:00 m. a 1:00 p.m., y con un horario de 8:00 a.m. a 12:00 a.m. los días sábado.
- El plan de salarios, se aplicará según las funciones y responsabilidades que cada puesto implique en cada área, mientras las prestaciones serán otorgadas acorde al Código de Trabajo Vigente.
- Los empleados que se reporten o vuelvan a su lugar de trabajo después de haber consumido bebidas alcohólicas, actos ilícitos o drogas ilegales, podrían ser suspendidos o sujetos a despido de la institución.
- La información personal de cada empleado y referente al mismo se maneja con discreción y confidencialidad. Sólo se facilitarán datos al jefe inmediato de los empleados o a niveles gerenciales superiores en caso de ser necesarios.
- El personal y representantes de la empresa no deben hacer ningún tipo de regalías o pago a oficiales del gobierno, partidos políticos o cualquier otra persona, de ser así, serán sujetos de amonestaciones o incluso despido, dependiendo del caso.
- Cada empleado es responsable de la limpieza y orden de su área de trabajo y equipo utilizado, así como también de la desinfección previa a su entrada al área de producción.

- Las llegadas tarde sin justificación conllevarán descuentos en salarios proporcionales al tiempo faltado hasta cierto límite luego del cual se descontara el valor del día entero de trabajo

POLITICAS DE VENTAS

- El pago de los productos podrá ser efectuado con efectivo, cheques y abonos a cuenta teniendo en cuenta una posible negociación de anticipo y pago final, dependiendo del caso.
- Se proporcionará un crédito de hasta 15 días para los Agroservicios si fuese solicitado.
- Se tendrán descuentos de hasta un 5% de descuento por productos defectuosos o reclamos justificados de los clientes. Los casos considerados incluyen: concentración de esporas de hongos insuficientes o en condiciones de temperatura excesivas, la aprobación de dichos descuentos se hará efectiva previo examen de laboratorio hecho por BIOTECNOLOGIAS SA DE CV que certifique dichas fallas.
- Se ofrecerá la entrega a domicilio para las compras efectuadas por los Agroservicios, la cual no tendrá costo adicional, siempre y cuando el costo de dicho transporte sea menor al 5% del costo total de la venta (se tomaran en cuenta para determinar el costo del transporte, el consumo estimado de gasolina al precio vigente y la depreciación del vehículo a usar mediante el método de línea reta a 5 años).
- En caso surgieran oportunidades de negocios que no consistieran en venta de productos, solo se consideraran los rubros de Asesoría Técnica en el Desarrollo de Productos de Control Biológico y Subcontrato para el Desarrollo de Productos en el Área de Investigación y Desarrollo de la planta. En ambas ocasiones se hará un contrato de prestación de servicios y se discutirán los términos del mismo con el contratante.
- La empresa monitoreara periódicamente la colocación y orden de los productos en los Agroservicios así como la percepción y satisfacción para con el mismo. Estas condiciones son de obligatoria aceptación para que un establecimiento distribuya productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV.
- No se aceptarán devoluciones de productos por parte de consumidores finales, todas las devoluciones deberán realizarse por medio de los Agroservicios donde se hayan efectuado las compras.

POLITICAS DE INVENTARIO

- La empresa únicamente adquirirá arroz para el proceso productivo a los productores locales y no a cadenas de empresas. Su pago se hará con crédito de 30 días de plazo, únicamente el pago de productos o servicios menores a \$50 se hará por medio de Caja Chica en el momento de su entrega.
- El sistema de inventario con el que se trabajara será el de primeras entradas y primeras salidas (PEPS), debido a la naturaleza perecedera de cierta materia prima.
- El inventario de insumos será para un mes debido a que se harán pedidos mayores para aprovechar los descuentos ofrecidos por compras mayores a los proveedores, teniendo un tiempo de entrega de 15 días.
- Sólo se recibirá mercancía de proveedores que estén de acuerdo a las facturas, precios y condiciones pactadas en la orden de compras y cotizaciones. No se recibirán mercancías

de los proveedores de insumos que no vengan acompañados de su factura original y orden de compra correspondiente.

- Se considera necesario que el producto llegue al agricultor con un mínimo del 80% de su vida útil, por lo que el nivel de inventarios de productos terminados será de 5 días. (Para mayor detalle consultar Apartado de Planificación de la Producción).
- Solo las personas con puestos técnicos operativos o gerenciales estarán autorizadas para ingresar a las instalaciones de la planta, los administrativos o visitantes deberá solicitar autorización con su superior.
- Toda manipulación de cepas, cultivos o demás materias primas y materiales al interior de la planta deberá ser documentado en una bitácora que relate las actividades llevadas a cabo y el ejecutor.

ESTRATEGIAS DE MERCADO

- Apegarse al concepto de insumos amigables con el ambiente como fuerte de los productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV frente a la competencia directa e indirecta. Para ello se deberá tener una presentación del producto acorde a dicho concepto junto al uso de logotipos, slogan y campañas publicitarias.
- Se intentara abarcar la mayor cantidad de Agroservicios en el Área Nacional y no buscar a clientes individuales pues con los primeros se tiene una mayor y mejor cobertura
- El precio de los insumos no deberá estar muy alejado de los de la competencia directa o indirecta pues el cliente al cual va dirigido reflejo en la investigación de campo ser muy susceptible a comprar lo más barato dejando de lado la calidad de los productos.
- Medir periódicamente la satisfacción del cliente y la efectividad de los productos mediante visitas de campo y encuestas para asegurarse que los productos tenga una buena recepción de parte de los agricultores. Se recomienda monitorear dichas variables cada 4 meses
- Asistir a los Agroservicios en el manejo de los inventarios de productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV en exhibición para no dejar que se dé el desabastecimiento y evitar la demanda insatisfecha.
- Apoyarse de campañas publicitarias y de comunicación acorde al tema de los productos con una fuerte concientización sobre el uso de alternativas amigables con el ambiente y el desuso de productos químicos sintéticos.
- Fortalecerse mediante alianzas publico privadas con asociaciones como MAOES (Movimiento de la Agricultura Orgánica de El Salvador), APA (Asociación de Proveedores Agrícolas) y demás instituciones académicas, gubernamentales y privadas para darse a conocer y asentar ante los consumidores el enfoque orgánico sostenible que promueve BIOTECNOLOGIAS SA DE CV.

ESTRATEGIAS FINANCIERAS

- Presentar la planta junto a su concepto en concurso como el Premio a la Innovación y similares para obtener fondos no presupuestados que pueden ser orientadas a actividades de Desarrollo de nuevos productos.
- Fomentar la capacitación y especialización de los técnicos claves de la planta mediante Memorándums de Entendimiento o Acuerdos de Cooperación con Organizaciones especializadas para financiar ese desarrollo del capital humano desde el exterior

- Mantener siempre actualizados los Estados Financieros (mes con mes) para tenerlos presentes ante oportunidades de financiamiento eventualmente anunciadas por programas gubernamentales, bancos de segundo piso o comerciales. Recomendable será también adjuntar informes de auditoría sin observaciones o ya superadas.

ESTRATEGIAS TECNICAS

- Aislar efectivamente paredes, puertas, techos y todo tipo de vías de comunicación entre áreas de trabajo para evitar la filtración de microorganismos y la consecuente contaminación de lotes de producción.
- Fomentar el desarrollo humano mediante programas de capacitación y especialización en temas de Entomología y similares para empoderar el Capital Humano.
- Promover el acatamiento y seguimiento de normas de calidad y seguridad mediante reuniones semanales que incluyan tips y sesiones prácticas de aprendizaje.
- Monitorear mensualmente las tendencias de los mercados agrícolas y de plaguicidas para conocer el movimiento del mismo y orientar las líneas de investigación de nuevos productos al interior de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV.
- Invitar a conocedores de la materia (biólogos, entomólogos, agrónomos, etc) a conocer la experiencia de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV para recomendar mejoras y demás de forma que la planta se nutra de sus conocimientos.

ESTRATEGIAS DE ABASTECIMIENTO

- Acordar precios y cantidades a suministrar de miga de arroz mediante contrato con productores agrícolas de manera que se garantice el abastecimiento o se establezca un mecanismo para abastecerse en caso no haya disponible
- Visitar periódicamente (cada 3 meses) a los usuarios de productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV para conocer su experiencia y resultado con dichos productos, renovando a la vez la base de datos de cepas y conociendo particularidades del desempeño de los productos con el objetivo de formular mejoras.
- A la hora de adquirir productos y servicios manejar el concepto del “Mejor Valor” y no del “Costo más bajo” pues en este rubro que actúa sobre productos que posteriormente serán consumidos por personas y que puede tener un gran impacto sobre los ecosistemas y el ambiente es preferible usar materiales/insumos de calidad que de bajo precio. Básicamente el concepto de “Mejor Valor” postula que se debe prever reacciones a futuro y no basarse solo en el costo de una opción.
- Controlar variables de calidad (básicamente Agresividad y Concentración) en las nuevas cepas de Hongos que se ingresen al catalogo de cepas.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

A continuación la estructura organizativa tanto cooperativista como empresarial de BIOTECNOLOGIAS

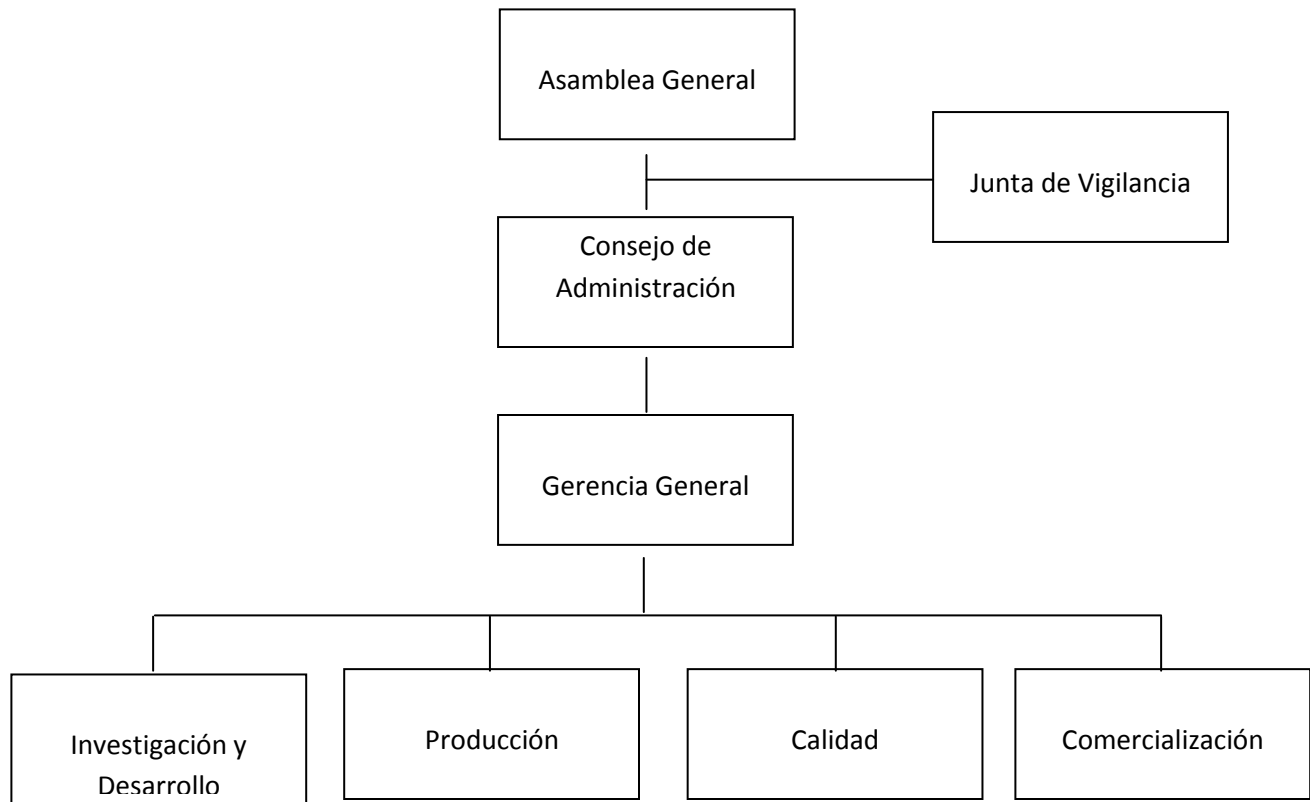
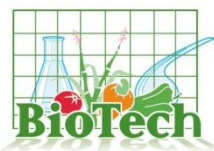


Ilustración 5 Organigrama de áreas de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV de RL

Fuente: Elaboración Propia

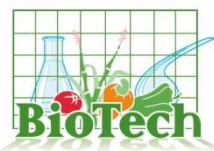
Las funciones a desempeñar por lo tanto serán tanto Cooperativistas como Empresariales. En la primera entraran la Asamblea General, Junta de Vigilancia y Consejo de Administración cuyas responsabilidades serán en su mayoría diferentes a las demás áreas que ya funcionarán como empresa. Solamente el Consejo de Administración tendrá participación en el accionar empresarial, siempre en coordinación con la gerencia general, que será la autoridad mayor en las actividades que como empresa se tendrán.

Seguidamente detallan las funciones para cada una de las áreas que conformarán la empresa



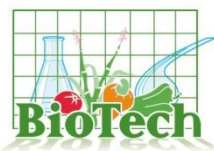
BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Asamblea General		Página: 1 de 1
Dependencia: Ninguna		Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Consejo de Administración		Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Trabajar por el desarrollo constante de la empres mediante la toma correcta de decisiones que indicarán el rumbo de la misma.	
Funciones del Área		
<ul style="list-style-type: none"> • Concertar citas para promover el financiamiento de cursos de capacitación y especialización con organizaciones externas. • Revisar y Aprobar todas las Campañas de Comercialización y Concientización (Comunicaciones) • Reunirse constantemente para tratar temas correspondientes al desempeño de la empresa en cuanto a la obtención de los beneficios para todos sus miembros. • Escoger a los representantes del consejo administrativo y la junta de vigilancia. • Analizar y aprobar los planes de trabajo de la empresa. • Autorizar la capitalización o distribución de los intereses y excedentes correspondiente a los socios. • Acordar la creación y el empleo de los fondos de reserva y especiales. • Acordar la adición de otras actividades a las establecidas en el acta constitutiva • Establecer cuantías de las aportaciones anuales u otras cuotas para fines específicos. • Establecer el sistema de votación para aprobación de mociones. • Conocer y aprobar las modificaciones de los Estatutos. • Estudiar y decidir sobre la apelación de asociados elegidos por la asamblea • Aprobar los estados financieros e informes de la empresa. • Revisar y aprobar Acuerdos de Cooperación y Memorándums de Entendimiento • Promover la Afiliación de nuevos cooperativistas. • Designar los firmantes de cheques y egresos en las cuentas corrientes bancarias. 		



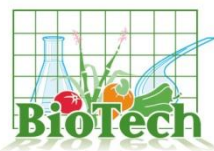
BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Junta de Vigilancia	Página: 1 de 1
Dependencia: Ninguna	Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Gerencia General	Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Apoyar la toma de decisiones de la Asamblea General por medio de la vigilancia en las operaciones de la empresa.
Funciones del Área	
<ul style="list-style-type: none">• Reunirse por lo menos una vez al mes y tomar sus acuerdos por mayoría de votos y el presidente tendrá doble voto en caso de empate.• Vigilar que los miembros del Consejo de Administración, los empleados y los miembros de la Asociación, cumplan con sus deberes y obligaciones, conforme a la Ley, el Reglamento y los estatutos de la empresa.• Conocer todas las operaciones de la Asociación y vigilar que se realicen con eficiencia.• 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 y se den conocer a los Asociados. Al efecto revisará las cuentas y practicará arquezos periódicamente y de su gestión dará cuenta a la Asamblea General con las indicaciones que juzgue necesarias.• Vigilar el empleo de los fondos, su correcta documentación y justificación.• Dar su visto bueno a los acuerdos del Consejo de Administración que se refieran a las solicitudes o concesiones de préstamos que excedan al máximo fijado por los estatutos y dar aviso al mismo Consejo de las noticias que tenga sobre hechos o circunstancias relativas a la disminución de la solvencia de los deudores o al menoscabo de cauciones.• Emitir dictamen sobre la memoria y estados financieros de la Asociación.• Emitir Dictamen Periódico (Trimestral) de Hallazgos sobre las operaciones de la empresa, funge como un papel de Auditoría Interna.	



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Consejo de Administración	Página: 1 de 1
Dependencia: Asamblea General	Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Gerencia General	Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Velar por el funcionamiento adecuado de la empresa y colaborar en la planificación de las operaciones de la empresa en beneficio de sus miembros.
Funciones del Área	
<ul style="list-style-type: none">• Ejecutar los estatutos de la constitución y legalización de la empresa• Vigilar las gestiones de la gerencia general en cuanto a la dirección de las actividades de la empresa.• Llevar al día un libro de Registro de socios debidamente autorizado por el INSAFOCOOP.• Tener a la vista de todos los asociados los libros de contabilidad y los archivos en forma como se determine en los estatutos.• Designar las instituciones financieras o bancarias en que se depositaran los fondos de la asociación y las personas que giraran contra dichas cuentas, en la forma en que lo establezcan los respectivos estatutos.• Presentar a la Asamblea General Ordinaria, la memoria de labores y los estados financieros practicados en el ejercicio económico correspondiente.• Elaborar y ejecutar programas de proyección social que beneficien a la membresía de la empresa.• Contratar al Gerente General para la administración de la empresa.• Coordinar con la gerencia general la distribución y asignación de los diferentes fondos de la empresa• Participar en la Evaluación de Alternativas de Inversión y recomendar sobre su factibilidad.• Llevar a cabo la Evaluación de Clima Organizacional, en conjunto con la Gerencia General	



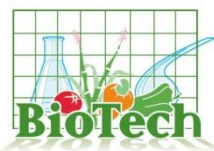
BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Gerencia General		Página: 1 de 1
Dependencia: Consejo de Administración		Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Control de Calidad e Investigación y Desarrollo, Producción, Extensionismo y Ventas.		Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Planificar, organizar, dirigir y controlar el funcionamiento de la empresa para lograr los beneficios esperados por sus miembros.	
Funciones del Área		
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar y presentar a la Junta Directiva los planes anuales para la empresa. • Presentar informes gerenciales de forma mensual a la Asamblea General sobre la gestión de la empresa en sus diferentes áreas. • Coordinar, Supervisar y Dirigir todas las actividades de la empresa. • Formular las políticas y estrategias necesarias para mejorar la productividad en la empresa. • Planificar y controlar la ejecución presupuestaria de los recursos tanto materiales como humanos de la empresa. • Evaluar el logro de las metas y objetivos alcanzados por la empresa. • Evaluar y vigilar los diferentes estados financieros con el propósito de encontrar una mayor estabilidad para la empresa. • Gestionar la selección contratación del personal al iniciar la formación de la empresa. • Aprobar la contratación del personal seleccionado por Recursos Humanos. • Coordinar y organizar las reuniones de trabajo con los encargados de las diferentes áreas para tratar temas relacionados al funcionamiento de la empresa. • Velar por el fiel cumplimiento de las diferentes políticas y normativas de la empresa. • Atender solicitudes de Descuentos y Reintegro por defectuosos de los Agroservicios • Coordinar la Medición del Clima Organizacional como herramienta de mejora. • Coordinar la intervención periódica para la recolección de nuevos ejemplares para el Mantenimiento del Catalogo de Cepas así como la Recolección en Campo de Cepas para reproducción. • Elaboración y pago de impuestos (IVA, Renta) en el Ministerio de Hacienda • Realizar contabilidad de costos así como planificar y realizar los estados financieros. • Elaboración de libros contables (compras, ventas, mayor, diario, etc.) de la empresa y elaborar y actualizar el catalogo de cuentas. • Mantener informada a la gerencia general de la situación económica y financiera. • Informes de situación bancaria de la empresa y actualización del sistema contable. • Llevar una base de datos de los proveedores de materia prima e insumos. • Manejar la planilla de salarios y compensaciones del personal. • Reclutar y seleccionar el personal idóneo para las diferentes unidades empresariales así como garantizar la capacitación e inducción del personal nuevo de la empresa. • Definir las políticas y normas de conducta del personal. • Solucionar problemas laborales y evaluar al personal en cuanto a su desempeño se refiere. • Integrar y coordinar la fuerza laboral, a fin de alcanzar los objetivos trazados por la Asamblea General de Cooperativistas. • Registrar las compras de materia prima e insumos. 		



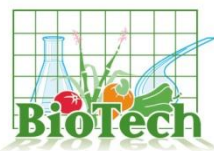
BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Investigación y Desarrollo		Página: 1 de 1
Dependencia: Gerencia General		Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Ninguna		Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Indagar sobre las tendencias de la agricultura y de los plaguicidas para en base a ello investigar y formular nuevos productos para luego desarrollarlos e innovar en el nicho de plaguicidas orgánicos.	
Funciones del Área		
<ul style="list-style-type: none">• Monitorear periódicamente las nuevas tendencias de los cultivos agrícolas y Plaguicidas para la agricultura a manera de consolidar los movimientos del mercado y estar acorde con el mismo.• Formular nuevos productos tomando en cuenta la definición de las variables que esto conlleva: Tipo de Hongo, Solución, Forma de Aplicación, Presentación, etc.• Llevar un registro en una bitácora de investigaciones con todos los intentos de desarrollo de productos, detallando aquellos que han sido efectivos y han tenido avance así como aquellos que no han tenido mayor proyección.• Actualizar periódicamente el Cepario (o Catalogo de Cepas) con todas las cepas que recogen registrando además el nombre de la cepa, su correlativo, condiciones en que fue encontrada y seguimiento a la investigación de la misma.• Realizar prototipos de los productos formulados para ser puestos a prueba en campo y así conocer su desempeño fuera del laboratorio.• Hacer visitas técnicas a la planta de procesamiento con el objetivo de hacer un reporte de recomendación de mejoras al interior de la planta y basándose en las operaciones vigentes de la planta.		



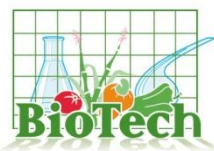
BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Producción		Página: 1 de 2
Dependencia: Gerencia General		Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Ninguna		Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Planificar, dirigir y controlar las operaciones de procesamiento y logística de los productos que la empresa ofrece al mercado, manteniendo los mejores procesos y los niveles esperados de procesamiento.	
Funciones del Área		
<ul style="list-style-type: none">• Velar para que se cumpla la planeación de la producción.• Hacer cumplir los métodos de trabajo asignados para la elaborar los diferentes productos.• Poner en marcha la planificación, programación y el control para la fabricación de los productos.• Contribuir a la disminución de los costos de fabricación a través del buen uso de los materiales y materias primas.• Informar oportunamente a las unidades competentes acerca de los requerimientos de Recursos Humanos y materiales.• Reportar el manejo de inventarios y necesidades de compras.• Garantizar la Capacitación periódica al personal acerca sobre procedimientos de producción.• Informar los planes, metas y objetivos del departamento de producción.• Elaboración requerimientos de materias primas e insumos.• Elaboración de reportes de producción.• Planificación, control y elaboración de los planes, metas y objetivos del departamento de producción.• Realizar las compras de materia prima e insumos y pasar los registros al área administrativa• Controlar el recibo de la materia prima a la planta.• Mantener el control de salidas y entradas de insumos.• Controlar el flujo de materiales dentro de la planta.• Realizar las inspecciones de producto terminado en el almacenamiento.		



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Producción		Página: 2 de 2
Dependencia: Gerencia General		Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Ninguna		Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Planificar, dirigir y controlar las operaciones de procesamiento y logística de los productos que la empresa ofrece al mercado, manteniendo los mejores procesos y los niveles esperados de procesamiento.	
Funciones del Área		
<ul style="list-style-type: none">• Elaborar las órdenes de compra.• Mantener y controlar los inventarios de la materia prima y producto terminado.• Contactar y establecer la relación con los proveedores.• Elaborar reportes para la Gerencia General acerca y la utilización de materia prima, insumos y producto terminado.• Investigar la posibilidad de utilizar sustitutos para algunos insumos, y mejorar continuamente los procesos.• Definir el Procedimiento y variables de Control de Calidad de Materia Prima y Producto Terminado• Realizar inspecciones sorpresas de forma aleatoria para garantizar la calidad en cualquier momento.		



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Nombre del Área: Control de Calidad		Página: 1 de 1
Dependencia: Gerencia General		Fecha de Elaboración: 23-Dic-10
Áreas Subordinadas Directas: Ninguna		Fecha de Revisión: 26-Dic-10
Objetivo	Diseñar, implementar y monitorear el sistema de indicadores y variables a aplicar en todos los productos, para garantizar su adecuado funcionamiento y el cumplimiento con las regulaciones ambientales, legales y demás para su comercialización.	
Funciones del Área		
<ul style="list-style-type: none"> • Definir Procedimientos de Control de Calidad para todos los productos en distintas fases y condiciones del proceso productivo. • Establecer puntos críticos de control de procesos • Elaborar una guía para la evaluación del desempeño del proceso de investigación y desarrollo • Monitorear constantemente los procedimientos definidos anteriormente dentro del proceso producto como en el de investigación y desarrollo para comprobar que se este llevando a cabo de buena manera. • Establecer pronósticos de comportamiento del proceso productivo de manera que se pueda establecer una tendencia • Establecer un cronograma de inspecciones sin aviso para realizar inspecciones • Apoyar sobre el buen uso de las instalaciones, maquinaria y equipo. • Tiene la potestad de detener la producción al interior de la planta si sospecha que hay un procedimiento que esta siendo realizado de manera incorrecta • Participar en la formulación de nuevos productos para planear la calidad de los mismos • Elaborar cuadros de control de clientes potenciales y ocasionales. • Mantener constantemente informado acerca de la situación de la empresa en el mercado a la gerencia general. • Ordenar la publicidad y propaganda según presupuestos y recursos de la empresa. • Garantizar el cumplimiento con metas de venta fijadas por la Gerencia. • Desarrollar la gestión de servicio al cliente de la empresa y buscar la expansión de mercado a través de nuevos clientes. • Buscar nuevas estrategias de mercado que permitan obtener la fidelidad de los clientes. • Elaborar planes de marketing para mantener con éxito los productos en el mercado. • Buscar nuevos mercados para la colocación de los productos. • Llevar un registro de las distribuciones de producto terminado y de las ventas realizadas. • Elaborar informes de las ventas, créditos, devoluciones y reclamos de los clientes. • Buscar soluciones para los problemas de distribución que se presenten con los clientes. • Diseñar Volantes y Banners para publicidad de la empresa • Diseñar Campañas de Concientización que promuevan la Agricultura Orgánica y Amigable con el ambiente así como la lucha contra la aplicación de Agroquímicos Sintéticos • Encargados de abrirse nuevos espacios de comunicación y divulgación en ferias, días festivos, gremios, otras empresas y demás. • Medir constantemente la percepción del publico respecto a la imagen de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV y sus productos en cuanto a efectividad, costo, presentación, etc. 		

3.2.1.4 MANUAL DE PUESTOS

El manual de Puestos forma parte del manual de la organización; en este se definen y asignan las responsabilidades según las capacidades de cada uno de los empleados de la empresa, iniciando en este caso, con la Asamblea de Cooperativistas y desglosando cada uno de los demás puestos de la estructura organizativa.

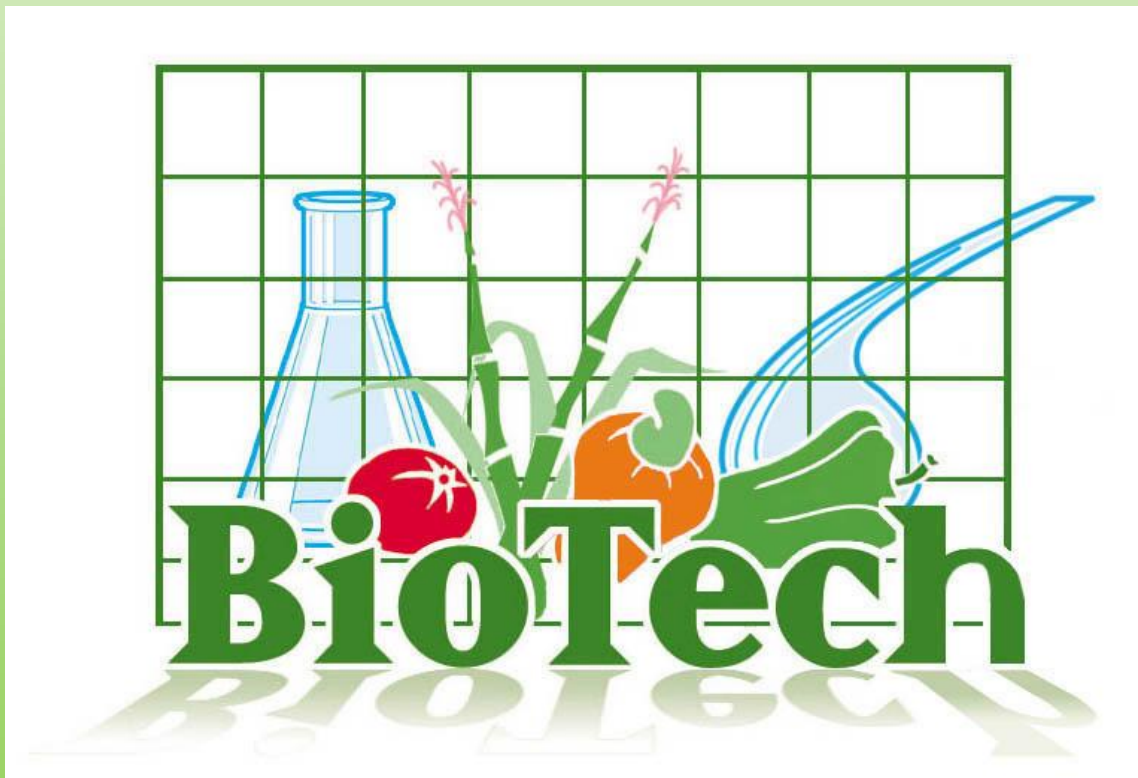
A continuación se presenta una guía de elaboración del manual de puestos o plazas de la estructura organizativa (organigrama), la cual muestra la manera de estructuración y los pasos a seguir para elaborar el manual de las actividades que estarán bajo la responsabilidad de cada miembro de la empresa y al mismo tiempo establece los niveles jerárquicos de la organización. Sus componentes son los siguientes:

- *Objetivos que se persiguen*: el manual debe poseer su razón de ser o finalidad, la cual se establece por medio de la definición de los objetivos, los cuales deben ser formulados por el departamento de recursos humanos y en base a la organización funcional.
- *Definición de los puestos de cada área*: según la estructura organizativa, se establecen las plazas que son necesarias para el control de cada unidad o departamento de la empresa.
- *Organigrama de puestos*: es la representación gráfica de las plazas que realizarán todas las actividades de la empresa.
- *Descripción de los puestos*: este componente es la esencia del manual, donde se definen las actividades de cada puesto en un formato de descripción.

Para describir cada puesto, se tendrá un formato con los siguientes datos:

- Fecha: se debe rellenar este campo con la fecha que se elaboró el manual, detallando día/mes/año.
- Hoja: se debe colocar en este apartado el número de hoja que consta la descripción del puesto.
- Elaboró: Se debe colocar el nombre de la persona o el departamento que elaboró el manual.
- Aprobó: Se coloca en esta casilla el nombre de la persona p departamento que aprueba la implementación del manual.
- Nombre del puesto: se coloca el nombre de la plaza o puesto que está siendo descrito.
- Número de Plazas: se coloca el número de empleados necesarios de un puesto.
- Área a que pertenece: se coloca el nombre del departamento a que pertenece la plaza descrita.
- Jefe inmediato: se coloca el nombre del puesto o plaza que posee la jerarquía inmediata para este puesto.
- Ubicación: se ubica en este campo la ubicación dentro de la organización de la empresa, es decir, si la plaza se encuentra dentro de actividades administrativas u operativas.
- Subordinado: se coloca la plaza o puesto que es inmediatamente subordinado.
- Propósito del puesto: se sitúa en este campo el propósito por el cual se ha creado esta plaza o puesto.
- Perfil del puesto: se colocan en este apartado las características que debe cumplir todo candidato que aplique para esta plaza o puesto.
- Función a desempeñar: se colocan la descripción de todas las actividades que son responsabilidad de la plaza o puesto.

MANUAL DE PUESTOS



INTRODUCCION

El presente manual de puestos permite el desenvolvimiento adecuado del personal, identificando las principales tareas que el personal debe cumplir en el desarrollo de sus labores dentro de la empresa al mismo tiempo se busca establecer los niveles jerárquicos dentro de la organización.

El presente manual presenta además la estructura organizativa de la empresa (en función de los puestos). Cabe recordar que el Manual de Puestos, como documento con fines organizativos, debe ser actualizado en forma periódica de acuerdo a las modificaciones que experimente la empresa de modo que no pierda la finalidad del mismo.

El manual de puestos se ha diseñado principalmente para describir y aclarar las funciones y responsabilidades de los implicados en las áreas de la empresa y no de la Asociación como tal; por lo que se mostrará una estructura organizativa que reflejará los puestos dentro de la empresa como si fuera una entidad aislada de la asociación; sin embargo, deberá recordarse que la administración de esta empresa estará dirigida por la administración de la asociación.

OBJETIVOS DEL MANUAL DE PUESTOS

Objetivo General

Desarrollar una herramienta que permita identificar y conocer todas las tareas de cada puesto de la organización de la empresa.

Objetivos Específicos

- Orientar a cada empleado para el desarrollo de las tareas y actividades que están bajo su responsabilidad.
- Identificar el perfil que debe poseer los aspirantes a ser miembros de la organización
- Facilitar las tareas de selección y adiestramiento del personal, seleccionado para un determinado puesto.
- Identificar las actividades que corresponden a cada puesto dentro de la estructura orgánica de la empresa.
- Evitar duplicidad de las funciones dentro de los puestos de la organización.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE PUESTOS

A continuación se presenta la estructura organizativa de puestos de la parte empresarial para a continuación detallar las descripciones de puestos de cada uno.

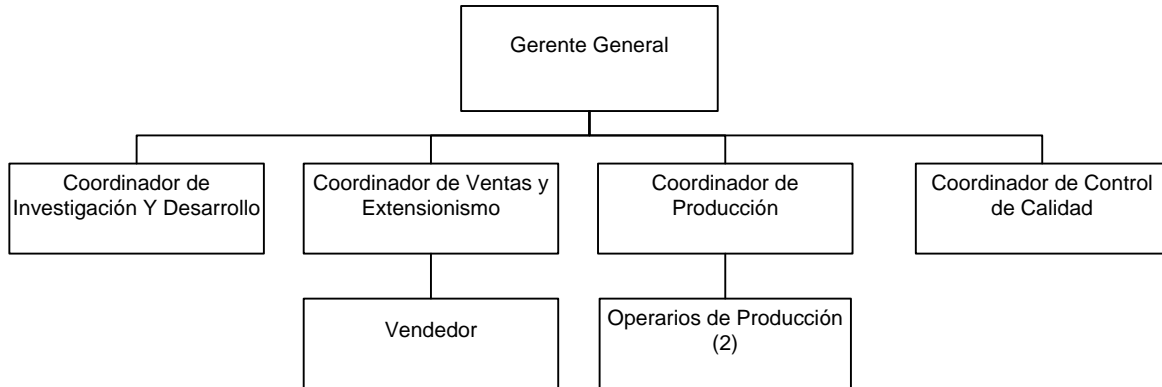


Ilustración 2 Estructura organizativa de puestos

Fuente: Elaboración Propia

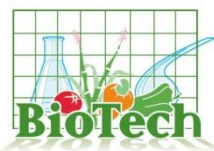
Para cada uno de los puestos identificados se identificarán a continuación las líneas de mando, funciones, requisitos del puesto y demás información relevante para describir a la persona que idealmente ocupara dicho puesto.



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

MANUAL DE PUESTOS

Fecha: 28 de Diciembre de 2010		Elaboro:
Hoja: 1 de 1		Aprobó:
Nombre del Puesto: GERENTE GENERAL		Número de Plazas: 1
Área a la que pertenece:	Gerencia General	
Jefe Inmediato:	Presidente del Consejo de Administración	
Subordinado:	Coordinadores de las Áreas de Control de Calidad e Investigación y Desarrollo, Producción así como Extensionismo y Ventas.	
Propósito del Puesto		
Coordinar el accionar de la planta en las cuatro áreas que posee y dirigir las operaciones de manera que se encuentren concordantes con los lineamientos del Consejo de Administración		
Perfil del Puesto		
<p>Requisitos Académicos y de Experiencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título Académico: Graduado de Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o similar - Al menos 2 años de experiencia en cargos gerenciales de empresas productivas - Conocimiento de paquetes de informática y manejo de equipo de laboratorio. <p>Características Personales Requeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sexo: Femenino o Masculino - Edad: 35 Años o mas - Buenas relaciones interpersonales - Capacidad para integrar y dirigir equipos multidisciplinarios 		
Función a Desempeñar:		
<ul style="list-style-type: none"> - Planear la presupuestación anual y monitorear el desempeño del mismo - Realizar una vez por año la Evaluación del Desempeño del Personal y comunicar resultados - Entrevistar a candidatos a puestos y revisar la evaluación de los mismos para aprobación - Planear las Estrategias de Servicio al Cliente conjuntamente con el Coordinador de Área - Revisar y Aprobar informes financieros dirigidos al público y al Consejo de Administración y Asamblea General - Monitorear el desempeño de las cuatro Áreas a su cargo: Nuevas Oportunidades identificadas en Investigación y Desarrollo, Ritmo de Producción y Aprovechamiento en Producción, Rapidez y Efectividad de los procesos Administrativos y Cobertura de Mercado en Comercialización - Dar seguimiento a las inquietudes y quejas de los clientes. - Buscar oportunidades de Alianzas Estratégicas y Memorandums de Entendimiento. - Revisar y aprobar las planillas de salario de los empleados. - Asegurar el buen estado de los equipos e insumos del laboratorio - Actualizar el inventario de las existencias de Arroz, PDA y Material de Empaque - Mantener la limpieza de su puesto de trabajo y de la planta en general. - Velar por el control de calidad del producto en cada operación. - Asistir al jefe de producción en aspectos relacionados al funcionamiento de la planta. - Monitorear periódicamente la evolución de los cultivos de hongos en las Cajas Petri, Tubos de Ensayo y Botellas para Preinoculos. - Recolectar con anticipación Agua Destilada para uso en la Esterilización de arroz y equipos. - Revisar los cuartos de Crecimiento para cerciorarse de la ausencia de Microorganismos 		



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

MANUAL DE PUESTOS

Fecha: 28 de Diciembre de 2010	Elaboro:
Hoja: 1 de 1	Aprobó:
Nombre del Puesto: COORDINADOR DE PRODUCCIÓN	Número de Plazas: 1
Área a la que pertenece:	Producción
Jefe Inmediato:	Gerente General
Subordinado:	Operarios de Producción

Propósito del Puesto

Supervisar las labores productivas y el cumplimiento con el plan de producción en concordancia con las condiciones de calidad y seguridad bajo las cuales debe operar dicha planta productora.

Perfil del Puesto

Requisitos Académicos y de Experiencia:

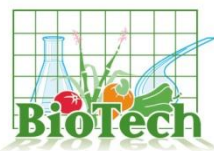
- Título Académico: Graduado de Biología.
- Al menos 3 años de experiencia en cargos gerenciales de departamentos productivos
- Conocimiento de sistemas de planificación de la producción, higiene y seguridad ocupacional y normas de control de calidad.

Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Edad: 35 Años o mas
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad para integrar y dirigir equipos multidisciplinarios
- Detallista y meticulouso

Función a Desempeñar:

- Crear la programación semanal y diaria de la producción y hacerla saber a los operarios al inicio de cada jornada
- Planificar el uso de Materia Prima e Insumos y solicitar el requerimiento al área administrativa-financiera.
- Analizar y evaluar los informes de Control de Calidad de los Productos
- Elaborar informes a la gerencia general de la empresa.
- Evaluar las metas de producción logradas al final del año para tomar cursos de acción.
- Coordinar los esfuerzos de los operarios en la elaboración de los productos y realización de pruebas de prototipos para Investigación y Desarrollo.
- Planificar la producción anual y mensual de la planta.
- Elaborar y analizar los balances de materiales para controlar la utilización de recursos.
- Buscar la mejora de procesos en la producción.



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

MANUAL DE PUESTOS

Fecha: 28 de Diciembre de 2010		Elaboro:
Hoja: 1 de 2		Aprobó:
Nombre del Puesto: COORDINADOR DE EXTENSIONISMO Y VENTAS		Número de Plazas: 1
Área a la que pertenece:	Extensionismo y Ventas	
Jefe Inmediato:	Gerente General	
Subordinado:	Vendedor	

Propósito del Puesto

Coordinar las intervenciones en temas de Comunicaciones:

Perfil del Puesto

Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Requisito Mínimo de Estudiante Universitario de Agronomía a nivel de 3° Año o mayor.
- Mínimo 2 años de experiencia como Extensionista y en labores de Asistencia Técnica

Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo para trabajo
- Preferiblemente con automóvil y Licencia de Conducir Liviana
- Disponible para viajar al Interior del País
- Extrovertido y con capacidad de Convencimiento

Función a Desempeñar:

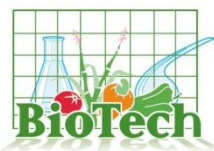
- Elaboracion de Diagnosticos Comunitarios en lo relativo a cultivos y plagas
- Brindar asistencia sobre la forma de aplicación mediante bomba, via aérea y dedicada.
- Elaboracion de Planes de Manejo de Cultivos como Hortalizas y otros cultivos objetivos de los productos elaborados en Biotecnologias SA de CV
- Asesorar y capacitar técnicamente en lo relativo a cultivos de traspatio de Hortalizas y cultivos objetivo de los productos elaborados en Biotecnologias SA de CV
- Visitar periódicamente los clientes de Biotecnologias SA de CV mediante una ruta pre-establecida, apoyarles técnicamente en sus inquietudes respecto a los usos de los productos y darles seguimiento a sus recomendaciones/quejas.
- Atención a las zonas a aperturar el Segundo Año, pues hasta el Segundo año se contratara a un Segundo Extensionista.
- Elaboración de pedidos al departamento de producción.
- Recepción de quejas de los clientes.
- Planificar el sistema de atención al cliente, diseñar estrategias de mercadeo, logística de distribución del producto terminado.
- Búsqueda de nuevos mercados para vender el producto
- Proporcionar una atención personalizada a los clientes.
- Diseñar Campañas de Comunicaciones: Volantes, Eventos, Stands, etc. Crear la identidad grafica de la empresa así como de sus tres productos vigentes
- Coordinar junto al Gerente General la Evaluación de las Campañas Publicitarias y la recepción de las mismas



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

Función a Desempeñar:

- Crear los perfiles de las personas objetivos de las campañas publicitarias
- Apoyar al Gerente General en la búsqueda de Alianzas Publico-Privadas, Apertura de Espacios para Promoción, Financiamiento, etc.
- Diseñar los cuestionarios para el levantamiento del índice de servicio al cliente.
- Ejecutar las entrevistas a los clientes internos y externos de la empresa mediante los cuestionarios diseñados para el servicio al cliente.
- Calcular los índices de satisfacción interno y externo de la empresa.
- Proponer estrategias de mejora para mantener la satisfacción del cliente.
- Elaborar los informes de cada área y de la empresa en general en cuanto a la satisfacción lograda
- Elaboracion de Diagnosticos Comunitarios en lo relativo a cultivos y plagas
- Brindar asistencia sobre la forma de aplicación mediante bomba, via aérea y dedicada.
- Elaboracion de Planes de Manejo de Cultivos como Hortalizas y otros cultivos objetivos de los productos elaborados en Biotecnologias SA de CV
- Facilitar talleres de planeación mediante metodologías participativas entre los productores agrícolas objetivos.
- Asesorar y capacitar técnicamente en lo relativo a cultivos de traspatio de Hortalizas y cultivos objetivo de los productos elaborados en Biotecnologias SA de CV
- Elaborar los informes de cada área y de la empresa en general en cuanto a la satisfacción lograda
- Visitar periódicamente los clientes de Biotecnologias SA de CV mediante una ruta pre-establecida, apoyarles técnicamente en sus inquietudes respecto a los usos de los productos y darles seguimiento a sus recomendaciones/quejas.



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

MANUAL DE PUESTOS

Fecha: 28 de Diciembre de 2010	Elaboro:
Hoja: 1 de 1	Aprobó:
Nombre del Puesto: OPERARIO DE PRODUCCIÓN	Número de Plazas: 2
Área a la que pertenece:	Producción
Jefe Inmediato:	Coordinador de Producción
Subordinado:	Ninguno

Propósito del Puesto

Ejecutar el proceso productivo a lo largo de las dos cadenas de trabajo: Cepas Débiles y Cepas Fuertes. Su trabajo debe ser llevado a cabo cumpliendo procedimientos para asegurar Higiene y Salud y Aseguramiento de la Calidad.

Perfil del Puesto

Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Estudiante de 2° Año o superior de Biología, Química o Agronomía
- No es necesaria experiencia formal previa en este campo
- Conocimiento sobre el manejo y uso de Equipo e Insumos de Laboratorio

Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo para trabajo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

Función a Desempeñar:

- Asegurar el buen estado de los equipos e insumos del laboratorio
- Actualizar el inventario de las existencias de Arroz, PDA y Material de Empaque
- Mantener la limpieza de su puesto de trabajo y de la planta en general.
- Velar por el control de calidad del producto en cada operación.
- Asistir al jefe de producción en aspectos relacionados al funcionamiento de la planta.
- Monitorear periódicamente la evolución de los cultivos de hongos en las Cajas Petri, Tubos de Ensayo y Botellas para Preinoculos.
- Recolectar con anticipación Agua Destilada para su uso en el proceso de Esterilización de arroz, equipos y demás.
- Revisar constantemente los cuartos de Crecimiento para cerciorarse de la ausencia de Microorganismos no deseados y en caso de ser así, consultar el curso de acción con el Coordinador del Área.
- Llevar una bitácora de trabajo especificando con detalle las actividades realizadas, las personas involucradas, la hora y demás que considere concerniente.

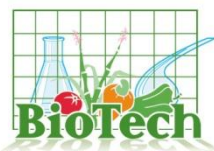


BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

MANUAL DE PUESTOS

Fecha: 28 de Diciembre de 2010		Elaboro:
Hoja: 1 de 1		Aprobó:
Nombre del Puesto: VENDEDOR		Número de Plazas: 1²²
Área a la que pertenece:	Mercadeo y Comunicaciones	
Jefe Inmediato:	Coordinador de Mercadeo y Comunicaciones	
Subordinado:	Ninguno	
Propósito del Puesto		
Promover los productos en AgroserVICIOS y Efectuar un Pre-Ruteo para conocer las necesidades particulares de cada establecimiento. Mediante el Vendedor se tendrá una ventaja estratégica al hacerles llegar los productos directamente al punto de distribución evitando que el cliente se mueva de su posición para adquirir los productos.		
Perfil del Puesto		
Requisitos Académicos y de Experiencia:		
<ul style="list-style-type: none"> - Requisito Mínimo de Estudiante Universitario de Agronomía a nivel de 3° Año o mayor. - Mínimo 2 años de experiencia en Ventas de insumos agrícolas 		
Características Personales Requeridas:		
<ul style="list-style-type: none"> - Con disponibilidad de tiempo completo para trabajo - Preferiblemente con automóvil y Licencia de Conducir Liviana - Disponible para residir en el Interior del País - Capacidad de Convencimiento - Orientado al trabajo por metas 		
Función a Desempeñar:		
<ul style="list-style-type: none"> - Planear rutas de cobertura a lo largo del país para promocionar los productos de la empresa - Llevar un registro de las compras y pagos de los clientes para conocer su perfil crediticio y de esta forma apoyar la toma de decisiones relativa al crédito. - Distribuir los pedidos de productos en un Plazo Mínimo de 2 días a partir de la fecha de despacho en la planta teniendo en cuenta las condiciones ambientales necesarias para el transporte de productos - Cubrir con cuotas de ventas planteadas periódicamente - Incurrir junto al Coordinador de Área en la apertura de nuevos nichos de mercado identificados gracias al amplio recorrido nacional del vendedor - Planificar junto al Coordinador de Área las metas y estrategias de venta trimestrales y anuales - Asesorar al cliente sobre la colocación de los productos en el lugar de venta (AgroserVICIOS) - Recolectar los pagos ya sea en efectivo o cheque - Diseñar y pasar los cuestionarios para el levantamiento del índice de servicio al cliente. - Ejecutar las entrevistas a los clientes internos y externos de la empresa mediante los cuestionarios diseñados para el servicio al cliente por el Coordinador de Area 		

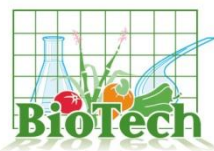
²² Con expansión prevista a dos Vendedores para el segundo año de operaciones.



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

MANUAL DE PUESTOS

Fecha: 28 de Diciembre de 2010		Elaboro:
Hoja: 1 de 1		Aprobó:
Nombre del Puesto: COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO		Número de Plazas: 1
Área a la que pertenece:	Control de Calidad e Investigación y Desarrollo	
Jefe Inmediato:	Gerente General	
Subordinado:	Ninguno	
Propósito del Puesto		
Dirigir y coordinar las actividades investigativas del Laboratorio BIOTECNOLOGIAS SA DE CV orientadas en la identificación y generación de nuevos productos derivados den control biológico así como en mejoras en los procesos de producción vigentes al interior de la planta		
Perfil del Puesto		
Requisitos Académicos y de Experiencia: <ul style="list-style-type: none"> - Título Académico: Graduado de Biología o Agronomía con Especialidad en Entomología - Al menos 4 años de experiencia en cargos de coordinación como investigador o científico Características Personales Requeridas: <ul style="list-style-type: none"> - Sexo: Femenino o Masculino - Edad: 35 Años o mas - Buenas relaciones interpersonales - Capacidad para integrar y dirigir equipos multidisciplinarios - Persistente - Hábil para comunicar ideas 		
Función a Desempeñar:		
<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar la realización de pruebas pilotos en las cepas detectadas como viables para prod. - Recolectar muestras de diferentes insectos muertos por controladores biológicos - Monitorear continuamente el mercado de plaguicidas y las tendencias de producción de plaguicidas así como el aparecimiento de nuevos cultivos claves - Organizar el catalogo de cepas que han sido investigadas y crearles un historial de evolución para determinar si son viables para producción o no. - Determinar las condiciones de aplicación de cada uno de los productos desarrollados - Planificar el control de calidad de los productos en proceso y terminados. - Monitorear aleatoriamente los lotes de producción de los productos vigentes para comparar con los estándares preestablecidos de producción. - Elaborar y presentar los reportes de trazabilidad de los tres productos - Elaborar y Proponer los Planes de Mantenimiento Preventivo de Instalaciones y Equipo - Coordinar la búsqueda de un Técnico para llevar a cabo el Plan de Mantenimiento asi como coordinar las visitas del mismo. - Llevar una bitácora de las acciones de Mantenimiento realizadas en la planta - Elaborar un reporte periódico de las inspecciones de calidad - Apoyar al Coordinador de Producción en la Detección de las causas de contaminaciones - Crear y Actualizar un Manual de Procedimientos de Control de Calidad 		



BIOTECNOLOGIAS SA DE CV

MANUAL DE PUESTOS

Fecha: 28 de Diciembre de 2010	Elaboro:
Hoja: 1 de 1	Aprobó:
Nombre del Puesto: COORDINADOR DE CONTROL DE CALIDAD	Número de Plazas: 1
Área a la que pertenece:	Control de Calidad
Jefe Inmediato:	Gerente General
Subordinado:	

Propósito del Puesto

Apoyar el planeamiento de la calidad en los aspectos de Proceso de Investigación y Proceso de Producción permanente como el que se ejecuta para la elaboración de productos, asimismo se encargara de la definición y adecuación de estándares de calidad y su aplicación en la planta.

Perfil del Puesto

Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Título Académico: Estudiante uiversitario a nivel de 5º año o Graduado de Biología, Laboratorio Clínico y similar.
- Al menos 1 años de experiencia en puestos de Control de Calidad
- Conocimiento del uso de equipo de laboratorio

Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Edad: 30 Años o mas
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad para integrar y dirigir equipos multidisciplinarios
- Detallista y meticulouso

Función a Desempeñar:

- Definir parámetros de medición de calidad en base a comparación de variables
- Adecuar los parámetros a las cambiantes situaciones del medio y distintas situaciones en las que pueden encontrarse
- Definir las variables a medir en el proceso de Investigación y Desarrollo
- Apoyar al proceso de Investigación y Desarrollo en la creación de estándares de calidad cuando el producto se lleve a producción.
- Definir y ejecutar procedimientos de descarte de desperdicios y defectuosos
- Definir programa de inspección de forma aleatoria
- Dar seguimiento a condiciones para mantener los certificados de calidad adquiridos previamente
- Establecer contactos para la consecución de nuevos programas externos de calidad o certificaciones mas amplias en base a las situaciones actuales vividas por la planta.

3.2.2 SISTEMA DE RECURSOS HUMANOS

Como sistema de apoyo administrativo, el Sistema de Recursos Humanos es importante para la detección, contratación y asignación de recursos humanos, que son la base para el desarrollo de todas las actividades propuestas.

Además de dichos roles claves dentro de la empresa como los mencionados en el párrafo anterior, también se incluyen otros como administración de personal y planillas, evaluación del desempeño, procesos de capacitación de personal, etc.

Esta función se encuentra considerada dentro de la Coordinación Administrativo-Financiera junto a otros sistemas anexos como Compras y Contabilidad. Orgánicamente se tendrá un Asistente de Recursos Humanos cuyas funciones fueron ya definidas en el Manual de Puestos y cuyas actividades guardan íntima relación con el Coordinador Administrativo-Financiero. Entre ellas se encuentran los Procesos de Detección de Necesidades de Personal, Reclutamiento y Selección, Contratación, Capacitación y Crecimiento así como otras funciones periódicas como Elaboración de Planillas, Control de Cotizaciones y consultas en el ISSS entre otras.

A continuación, una descripción de los principales procesos llevados a cabo por el Asistente de Recursos Humanos en conjunto con sus Socios de Trabajo del Área Administrativo-Financiera.

3.2.2.1 RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PERSONAL

El objetivo de este proceso es transformar las necesidades de personal de las diferentes áreas en propuestas de candidatos para llenar plazas al interior de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV de acuerdo a perfiles y términos de referencia preestablecidos.

1. Publicación del puesto vacante:

Mediante este paso se hace público a las personas mediante publicidades en prensa de circulación nacional, internet y en la Cartelera de Publicaciones de CORDES y Polígono Solidaridad la oportunidad de aplicar a una plaza en Biotecnologías SA de CV adjuntando la descripción del puesto, esta descripción debe contener:

- Título del Puesto a Ofertar
- Requerimientos académicos necesarios
- Experiencia mínima
- Otros Requisitos como: Lugar de Residencia, Edad, Licencia de Conducir, Aptitudes socio-laborales y demás.
- Ficha de contacto: Email, dirección o Caja de Periódico

El periodo durante el cual se hará la publicación es de 1 semana en los apartados clasificados de los dos diarios de mayor circulación del país – Prensa Grafica y El Diario de Hoy – y se esperara hasta un máximo de 7 días laborales para la recepción de currículos y cartas de expresión de oferta.

La publicación de ofertas se hará únicamente para los puestos de Coordinadores de Área (Investigación y Desarrollo, Producción, Administración y Finanzas así como Mercadeo y Comercialización) y los asistentes que dichos Coordinadores puedan tener. No se ofertaran las Plazas de Gerencia General ni las de la parte Sociedad (Junta Directiva, Junta de Vigilancia, Consejo de Administración).

2. Revisión de Perfiles y Convocación para Entrevista

Una vez se tengan los perfiles de las personas interesadas en un puesto, se realizara una pre-selección para seleccionar a las tres mejores que se acerquen a la descripción del puesto. Una vez seleccionadas se llamaran a entrevista a la Planta usando como punto de Reunión la Sala de Reuniones. La confirmación de la reunión se realizara vía telefónica únicamente.

Como regla general no se aceptaran solicitudes de empleo de personas que no tengan el mínimo de edad para trabajar y quedara a discreción de de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV la aceptación de personas cuya residencia quede muy alejada del área donde está ubicada la Planta Procesadora de Controladores Biológicos.

3. Entrevista para Candidatos

Los candidatos que fueron precalificados de acuerdo a su experiencia y manejo de conocimientos, realizan una entrevista con el Asistente de Recursos Humanos (o en su defecto, si este no se encuentra todavía, con el Coordinador Administrativo Financiero o Gerente General) quien junto a la Coordinación Administrativa Financiera y un representante de la Parte Técnica que hizo la requisición de Personal llevaran a cabo una entrevista guiada para conocer más sobre el candidato y someterle a alguna prueba, si lo consideran pertinente.

Si después del análisis de la entrevista se selecciona al candidato para ocupar el puesto de trabajo, se establece comunicación nuevamente con la persona para informarle del resultado y se le brinda un listado de documentos que es necesario que gestione para presentarlos en la fecha estipulada para la contratación. Los documentos mencionados corresponden a los archivos mínimos que debe contener un expediente de personal y consisten en los siguientes:

- Hoja de Vida
- Certificación de Títulos Académicos y Talleres Recibidos
- Cartas de Referencia Salarial de Empresas Empleadoras Anteriores
- Fotocopia de DUI, NIT y Exámenes Médicos con 6 meses de antelación
- Constancia de solvencia de la Policía Nacional Civil y Antecedentes Penales
- 2 Cartas de referencia personal y laboral (si ha laborado anteriormente)
- Fotocopia del carnet del ISSS y AFP²³

4. Contratación del Candidato Seleccionado

²³ En caso que no se tengan se dará máximo una semana para obtenerlos

La persona seleccionada para ocupar la vacante es convocada nuevamente por teléfono para que pase a la empresa a firmar su Contrato de Trabajo, Términos de Referencia, Hoja de Confidencialidad y se le indica su fecha de inicio de labores. Con el fin de brindar a los empleados oportunidades de crecimiento dentro de la empresa, cuando se cuente con la necesidad de una nueva plaza o se presente una vacante, los empleados podrán aplicar a dichas plazas y se les dará prioridad para la programación de entrevistas; sin embargo, se ofertarán siempre al mercado las oportunidades de trabajo, en caso de que no hubiera ningún empleado calificado para ocupar el puesto, a fin de elegir al candidato idóneo para el mismo.

Si no hubiese ningún candidato que llene los requerimientos necesarios para cubrir un determinado puesto se evaluara en su momento, dependiendo del puesto, la incorporación de dichas funciones a otro puesto o la apertura de un nuevo proceso de reclutamiento y selección.

3.2.2.1.1 CODIGO DE CONFIDENCIALIDAD

Este código estipula los términos para los empleados del laboratorio que deberán tener ante el manejo de información confidencial, dado que este es un patrimonio de gran valor para dicho laboratorio, pues es la tecnología con la que cuenta la que le permite desarrollarse y mantener sus productos en el mercado además de continuar con los esfuerzos por la investigación y desarrollo dentro del área de controladores biológicos de plagas.

Debido a la importancia que tiene el material intelectual y la documentación de dichos procesos, se tiene la necesidad de contar con un código que haga conscientes a los empleados del valor de la información que se maneja dentro de la planta y de la ética que deben de cumplir y las consecuencias que traerá su incumplimiento.

- **Órgano Responsable del Manual:** El Gerente General será el responsable de establecer las disposiciones del Manual, como también de determinar y realizar periódicamente las modificaciones al mismo.
- **Cumplimiento:** Será de responsabilidad del Gerente General el velar por el cumplimiento de las directrices contenidas en este Manual.
- **Política del Manejo de la Información:** Sin perjuicio de las restricciones, limitaciones y prohibiciones establecidas en la ley de la propiedad intelectual, en los capítulos de la protección de los modelos de utilidad, diseños industriales, secretos industriales y comerciales, además debe de cumplir con el reglamento interno de la empresa.

CRITERIOS DE DIVULGACIÓN DE OPERACIONES

- Deberá darse cumplimiento al capítulo IV De los diseños industriales, de la ley de la propiedad intelectual, contenido en los artículos 123 – 131, “todo empleado de la planta ya sea del área que sea, está obligado a proteger el diseño de los tres productos actuales Biotric, Biometra, Biobea, de los futuros productos y los que están en investigación. Por lo cual toda información como lo son manuales, procesos de producción, control de calidad, investigación y desarrollo y toda la información concerniente al proceso productivo y su control deberán ser protegidos y contar con manejo y lectura exclusiva al personal del área que corresponde además de ellos

tendrá acceso a dichos documentos el gerente general. Cada vez que sean consultados dichos documentos, deberá ser llenada una ficha con el nombre del empleado y la fecha de revisión.

- Con lo que respecta a los secretos industriales de la planta, todo empleado de producción, control de calidad e investigación y desarrollo que tenga acceso a ellos deberá someterse a los artículos 177-181 de la ley de la propiedad intelectual respecto a los secretos industriales o comerciales y de los datos de prueba, sus consecuencias y lo estipulado en el contrato individual de trabajo.
- Todos los documentos concernientes al diseño del producto y secretos industriales contendrán en cada página un sello de confidencialidad, se deberá levantar un acta cada vez que sufran una modificación, se prohíbe la reproducción parcial o total de dichos documentos.
- Para los efectos de envío de información, deberá ser estrictamente personal, si se realiza por medios electrónicos deberá de prohibirse el reenvío, el uso de correos personales, sino que solo se usaran correos especiales de uso interno a la planta. La información escrita deberá ser firmada por todo aquel que tenga acceso a ella.

MECANISMOS DE RESGUARDO DE LA INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

Sobre las personas:

Las personas con acceso a información esencial reservada, son las incluidas en la nómina que establece el registro mensual que se encuentra disponible en las oficinas de la planta.

Aquellas personas obligadas a dar cumplimiento a las disposiciones de este Manual deberán guardar confidencialidad respecto de la información considerada como Información de Interés para el mercado a la cual tengan acceso.

Cuando proceda esta obligación de confidencialidad, deberá estar estipulada en el contrato de trabajo, señalándose expresamente, que el incumplimiento de ella será considerado como una falta grave de las obligaciones del contrato de trabajo.

Las personas referidas anteriormente, estarán obligadas a dar cumplimiento a lo siguiente:

- a) Guardar total reserva y no utilizarla en beneficio propio o ajeno.
- b) No adquirir ni enajenar, para sí o para terceros, directa o indirectamente, la propiedad intelectual de la planta, teniendo información privilegiada sobre el manejo y producción.
- c) Evitar comunicar la información privilegiada a terceros.
- d) Evitar hacer recomendaciones sobre la información de interés para el mercado: la búsqueda, obtención, manejo, fabricación de las cepas que se manejan en el producto y de la información privilegiada a la cual tienen acceso.
- e) Velar para que los subordinados y los terceros de su confianza no comuniquen la información privilegiada a terceros, ni realicen recomendación alguna sobre los procesos de la planta si se tiene información privilegiada.

Sobre la comunicación de la información:

El modo en que se procederá en relación a la comunicación interna relativa a la información calificada como Información de Interés para el mercado será en carácter reservado, tanto a través de medios físicos como electrónicos.

Sobre el almacenamiento de la información: El almacenamiento de la información calificada como Información de Interés para el mercado deberá ser realizado de manera tal que esté imposibilitado de acceder a ella por parte de terceros que carezcan de una autorización expresa. Asimismo, se deberá contar con algún dispositivo de control de acceso, el que sólo permita que los usuarios autorizados puedan manejar tanto los documentos físicos como los medios electrónicos de almacenamiento de esta información.

PORTAVOCES OFICIALES

Para asegurar la consistencia de la información entregada al mercado, el gerente general, es el único portavoz oficial para con terceros y para con los medios de comunicación.

DIVULGACIÓN DEL MANUAL

El Manual original, como también las modificaciones que se realicen, serán entregadas a las personas incluidas en la nómina mensual a la que se refiere este manual.

SANCIONES Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

En caso de detectarse incumplimiento de alguna de las disposiciones de este manual por parte de las personas obligadas, el gerente general determinará las sanciones procedentes, sin perjuicios de las eventuales sanciones en conformidad de la legislación vigente a la ley de propiedad intelectual y al contrato laboral.

3.2.2.1.2 CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO

Se hará uso de un modelo de contrato de trabajo que especifique una cláusula de tratamiento confidencial de la información así como otros pormenores propios de la relación laboral, para consultar dicho modelo de contrato, consúltense en anexos.

3.2.2.3 PAGO DE SALARIOS

Cada empleado recibirá una remuneración por prestar sus servicios a la empresa, dependiendo del cargo que desempeñe en la misma, mientras mayores sean las responsabilidades y los requisitos en la empresa mayor será el salario que pueda recibir. A continuación se muestra la tabla de salarios a aplicar para el pago a los empleados, cabe destacar que esta tabla propone salarios estandarizados a proponer en las entrevistas de trabajo. La posible variación de los mismos dependerá del historial salarial, formación académica y experiencia profesional de cada candidato:

SALARIOS PROPUESTOS PARA CARGOS EN BIOTECNOLOGIAS SA DE CV²⁴

²⁴ Asumiendo un Contrato de Trabajo a Tiempo Completo y cumpliendo el perfil del puesto

Empleado	Salario (\$)
Gerente General	\$ 900.00
Coordinador de Producción	\$ 500.00
Operarios	\$ 205.00
Coordinador de Control de Cal.	\$ 500.00
Coordinador de Investig. Y Des.	\$ 500.00
Coordinador de Vtas. Y Extens.	\$ 600.00
Vendedor	\$ 200.00 + Comisiones ²⁵

Tabla 51: Salarios de empleados a capacitar

Los salarios acá mostrados son netos y por lo tanto están sujetos a las reducciones que por ley se deben otorgar como: ISSS, AFP y Retención de Renta (De acuerdo a ingreso o 10% en caso de ser consultor de corto plazo)

Prestaciones como aguinaldo, indemnización y demás son garantizadas por ley y asumidas por la compañía. Otras prestaciones como Seguro Medico, Bono por Meritos y similar pueden ser negociados con cada empleado en concordancia con capacidad presupuestaria, necesidad del mismo y merito por parte del empleado.

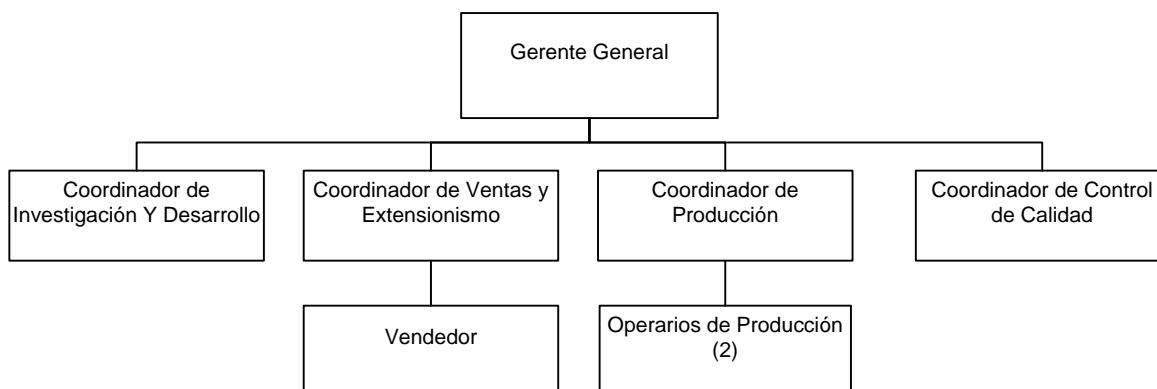


Ilustración 3: Organigrama de puestos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV de RL

Fuente: Elaboración Propia

Requisitos de mobiliario y equipo para Administración, Finanzas, Mercadeo y Comunicaciones.

Puesto	Artículo	Costo
Gerencia General	Computadora de Escritorio	\$ 500.00
	Impresor Multifuncional	\$ 80.00
	Escritorio en L con gavetero pequeño 1.6 m	\$ 180.00
	Sillón ejecutivo con rodos y brazos	\$ 50.00

²⁵ A nivel de Referencia se propone un 5% del valor en ventas logrado en un mes. A este puesto se le darán vales de combustible y viáticos por trabajar fuera de oficina

	2 Sillas de espera sin brazos ni rodos	\$ 20.00
	Impresor Multifuncional	\$ 100.00
	Telefono	\$ 20.00
	1 Archiveros metálicos, 4 gavetas cada uno	\$ 175.00
	1 Mesa de Reunion ovalada de 1.2x3 m	\$ 325.00
	4 Sillas de espera sin brazos ni rodos	\$ 80.00
Coordinación de Extensionismo y Ventas	Computadora de Escritorio	\$ 500.00
	Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	\$ 175.00
	Silla Ejecutiva con rodos y brazos	\$ 80.00
	2 Sillas de espera sin rodos ni brazos	\$ 50.00
	Licencia de Programa de Diseño Grafico	\$ 300.00
	Telefono	\$ 20.00
	2 Archiveros metalicos de 4 gavetas cada uno	\$ 450.00
	Impresor Multifuncional	\$ 100.00
	Pizarra y Rotafolio	\$ 180.00
Coordinación de Control de Calidad e Investigación y Desarrollo.	Computadora de Escritorio	\$ 500.00
	Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	\$ 175.00
	Silla Ejecutiva con rodos y brazos	\$ 80.00
	2 Archiveros metalicos de 4 gavetas cada uno	\$ 450.00
	Pizarra y Rotafolio	\$ 180.00
Coordinación de Investigación y Desarrollo.	Computadora de Escritorio	\$ 500.00
	Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	\$ 175.00
	Silla Ejecutiva con rodos y brazos	\$ 80.00
	2 Archiveros metalicos de 4 gavetas cada uno	\$ 450.00
	Pizarra y Rotafolio	\$ 180.00
Coordinación de Producción	Computadora de Escritorio	\$ 500.00
	Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	\$ 175.00
	Silla Ejecutiva con rodos y brazos	\$ 80.00
	2 Archiveros metalicos de 4 gavetas cada uno	\$ 450.00
	Pizarra y Rotafolio	\$ 180.00
Vendedor	Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	\$ 125.00
	Silla Ejecutiva con rodos y brazos	\$ 50.00
	Archiveros metálico de 4 gavetas	\$ 225.00
	Vehiculo Pick Up 4x4 Doble Cabina	\$ 12,500.00

Tabla 52 Requisitos de mobiliario y equipo de las oficinas.

3.2.2.4 SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL

Como parte de la dinámica propia de una organización, las decisiones y acciones conllevan una serie de actividades que deben comunicarse a los demás involucrados, esto ayudara a tener un mejor control sobre los procesos y actividades así como para brindar reportes en los momentos requeridos.

¿Qué aspectos serán considerados en dicho Sistema de Información?

Se hará uso de un Desglose Funcional para detallar las áreas a comprender por parte del sistema referido de la siguiente manera:

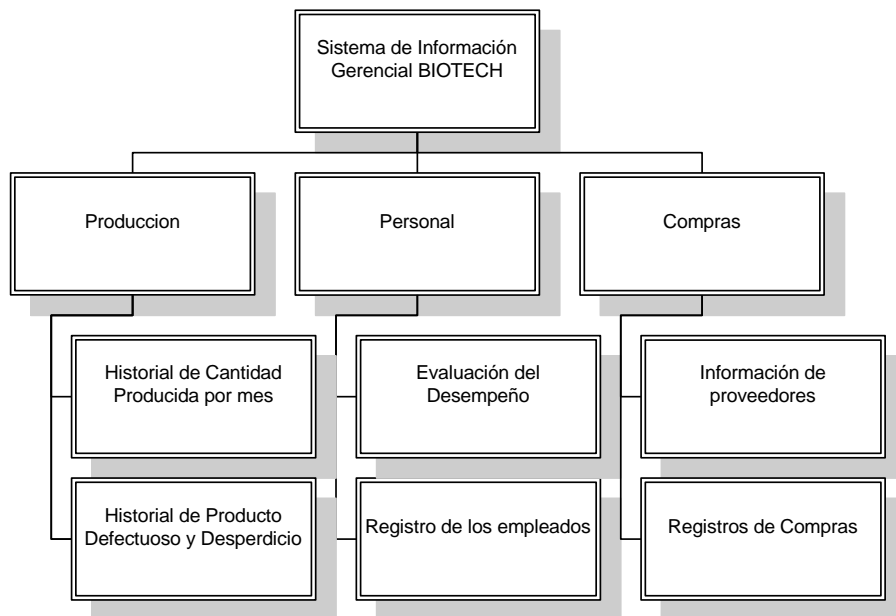


Ilustración 4 sistema de información

Fuente: Elaboración Propia

El Sistema de Información comprenderá por lo tanto tres áreas donde servirá de enlace entre las personas que en ellas se encuentren para facilitar el flujo de información y se define su propósito como: Enlace de información entre distintas áreas de un negocio (puntualmente Biotecnologías SA de CV) para el levantamiento, procesamiento y transmisión de información para el monitoreo y control de los procesos y actividades del negocio de manera que se disponga la información de manera oportuna e idónea para los momentos en que sea requerida.

DESCRIPCION Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE INFORMACION

Ahora que ya se tiene un esbozo mínimo del contenido del Sistema de Información se pasara a definir la siguiente pregunta:

¿Será un Sistema de Información Computarizado o con Formatos Físicos?

Teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La cantidad de personas involucradas en las áreas mencionadas del negocio (4 personas en Depto de Producción, 2 en Depto de Administración y Finanzas además del Gerente General)
- La creación de un Sistema de Información Computarizado conllevara la inversión en concepto de pago de un Programador que Diseñe y Cree la base de datos y que podría suponer un desembolso de aproximadamente \$1,000.00 mientras con un Sistema de Información de Formatos Físicos, no se tendría dicho desembolso

- Si bien el flujo de información puede darse todos los días en áreas de personal y compras mas en el área principal del negocio (Área de Producción) los lotes tienen un ciclo de producción que alcanza los dos meses por las características propias del negocio

En base a estas tres consideraciones, un Sistema de Información de Formatos Físicos llenaría los requerimientos de transmisión de información en cuanto a tiempo y volumen de datos sin incurrir en desembolsos adicionales. Por lo que se definirán las estructuras de contenido de los formatos a usar en cada aspecto mencionado en el desglose analítico mostrado anteriormente. Para consultarse, revíse los anexos.

3.2.3 SISTEMA CONTABLE

Los productos a transferir de un cliente a otro a nivel interno y externo a la planta se ven siempre acompañados de un sistema de información relativo a la contabilidad y costos empresariales. Sus usos pueden variar dependiendo de los requerimientos de la persona que los solicite, sus usos pueden ser relativos a un kardex para controlar la materia prima si es solicitado por un Operario de Producción o un análisis de Rentabilidad si es solicitado por la Junta Directiva. Tanto para manejo operativo como estratégico, este sistema contable permite y facilita la toma de decisiones de forma acertada, este tipo de información es útil tanto para la junta directiva, gerencia general y niveles de coordinación operativos. Por las razones expuestas, es necesario que el Diseño de una Planta Procesadora de Controladores Biológicos incluya un sistema contable que le permita registrar las operaciones de forma ordenada, oportuna y efectiva; y con ello cumplir con los requisitos legales.

3.2.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA CONTABLE

¿Cuál es el sistema de costeo a utilizar?

El tipo de sistema a utilizar contemplara aspectos como en donde ira la información recolectada, como deberá ser clasificada de manera que sea útil para todos, procedimientos para cálculos y demás aspectos contables. De acuerdo a los elementos o rubros que se incluyen, se tiene que los sistemas de costeo pueden ser Directos o de Absorbentes, es decir los rubros que involucre el costo unitario del producto. Con el objetivo de comparar y comprender de una mejor manera las diferencias entre los distintos tipos de costeo que se pueden adoptar así como sus ventajas y desventajas se presentara la siguiente tabla:

TIPOS DE COSTEO

ASPECTO	COSTEO DIRECTO	COSTEO POR ABSORCIÓN							
Costos Indirectos de Fabricación	Los costos fijos no los considera como costos del producto	Los costos tanto fijos como variables los considera como costos del producto							
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="background-color: #ADD8E6;">Materia Prima</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">Mono de Obra Directa</td> <td colspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">Costos Indirectos de Fabricación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #ADD8E6;">Variables</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">Fijos</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"> </p>		Materia Prima	Mono de Obra Directa	Costos Indirectos de Fabricación				Variables
Materia Prima	Mono de Obra Directa	Costos Indirectos de Fabricación							
		Variables	Fijos						

Marco Legal	No es permitido por las Leyes Salvadoreñas; es utilizado para informes y análisis interno de la empresa	Es exigido por las leyes Salvadoreñas.
Usos	El uso del costeo directo es más apropiado para las necesidades de planeación, control y toma de decisiones de la Alta Dirección, porque facilita la comprensión de los estados financieros, ya que en este sistema, las utilidades se mueven en la misma dirección que el volumen de ventas al cargar en el costo del producto únicamente aquellos costos directamente relacionados con el volumen de producción.	El uso del Costeo por Absorción es utilizado para informes financieros externos, el cual es el legalmente exigido, por lo que es el que debe presentarse en los informes anuales aunque la compañía posea un Costeo directo, ya que si la empresa desea presentar el informe con este tipo de Costeo deberá solicitar la aprobación previa. Este tipo de costeo es el solicitado por las instituciones financieras que brindan financiamiento.

Tabla 53 Tipos de costeo

El Sistema de Costeo, tanto al interior como al exterior de la empresa, que mejor se adapta a la Planta Procesadora de Controladores Biológicos es el SISTEMA DE COSTEO POR ABSORCIÓN en donde el costo del producto está compuesto por Materia Prima, Mano de Obra Directa y Costos Indirectos de Fabricación variables y fijos. Además de ser el Sistema de Costeo permitido por las Leyes Salvadoreñas.

Se ha elegido el Sistema de Costeo Absorbente pues el proceso productivo de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV esta mayormente caracterizado por la intervención de factores de infraestructura e inversión fija, más que por factores variables como Mano de Obra o Materia Prima, y al escoger el Costeo por Absorción se tiene una idea más clara y certera sobre la incidencia de los costos en los productos de la empresa.

3.2.3.2 SISTEMA DE INVENTARIO

Con el objetivo de conocer las ventajas y desventajas de los sistemas de inventarios, se tendrá en cuenta la siguiente descripción:

Sistema de Inventario Perpetuo	Sistema de Inventario Periódico
Permite un control constante de los inventarios y por lo tanto de la elaboración de estados financieros actualizados al momento de su requisición. Requiere del registro de los ingresos y salidas de inventario en el momento que se den y no	Realiza un control cada determinado tiempo o periodo, y para eso es necesario hacer un conteo físico La empresa solo puede saber tanto el inventario exacto como el costo de venta, en el momento de hacer un conteo físico, lo cual

<p>hasta el final de un periodo determinado. La valuación de los inventarios y la determinación del costo de venta por el sistema permanente, tiene el inconveniente con los valores de las mercancías, puesto que éstas se adquieren en fechas diferentes con precios diferentes, por lo que es imposible tener una homogeneidad en los valores de las mercancías compradas. Para solventar esta situación se usan los métodos de Valoración de Inventario PEPS, UEPS y Promedio Ponderado.</p>	<p>por lo general se hace al final de un periodo, que puedes ser mensual, semestral o anual. El sistema periódico es generalmente utilizado para contabilizar los artículos del inventario que tienen un costo unitario bajo. Los artículos de bajo costo pueden no ser lo suficientemente valiosos para garantizar el costo de llevar un registro al día del inventario disponible.</p>
--	--

Tabla 54 tipos de inventario

Dado que en un inicio BIOTECNOLOGIAS SA DE CV únicamente tendrá tres productos en venta y los volúmenes de venta previstos indican aprox. 6,500 Kg anuales en dichos tres productos, el mejor sistema a adoptar es el SISTEMA DE INVENTARIOS PERPETUO. Este sistema además ayudara a tener un mejor control sobre los recursos utilizados mediante una actualización constante de los inventarios.

Las decisiones a tomar que serán facilitadas por el sistema de costeo son las siguientes, entre otras más:

- Elaboración de Estados Financieros en cualquier momento que sean requeridos, con información valedera y detallada al momento de elaborarse. No se requerirá la elaboración de un inventario físico al momento de su elaboración, aunque si se recomienda la elaboración de uno al final de cada año para validar los datos recogidos anteriormente.
- Decisiones sobre la adquisición de Materia Prima, ya que se conocerá la cantidad exacta de existencia de cada materia prima.
- El conocimiento de la cantidad disponible ayuda a proteger el inventario.
- Los registros perpetuos alertan al negocio para reorganizar el inventario cuando éste se muestra bajo.

Respecto al Método de Valoración de Inventarios, se usara el método PEPS pues el producto terminado con el que se trabaja tiene un tiempo de expiración de entre 6 y 4 meses. Bajo este tipo de valoración de inventarios, los primeros artículos o materias primas en entrar al proceso productivo son también los primeros en salir. Además, se ha considerado conveniente este método porque da lugar a una evaluación del inventario concordante con la tendencia de los precios; puesto que se presume que el inventario está integrado por las compras más recientes y esta valorizado a los costos también más recientes, la valorización sigue entonces la tendencia del mercado.

3.2.3.3 REGISTROS CONTABLES

Para el registro de las operaciones contables de la empresa se hará en hojas separadas legalizadas por medio de un Contador Público Certificado que hará uso de un software automatizado que apoye la labor contable. Este software estará diseñado acorde a los requerimientos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV en cuanto a cuentas especiales y reportes contables.

Los libros de exigencia legal, los cuales se llevaran en hojas separadas y en los cuales se registraran todas las operaciones de la empresa serán: Libro Diario, Libro Mayor y Libros Auxiliares.

Acercas de la forma de registrar las operaciones, se tienen dos tipos de operación: Base Efectivo y Base Acumulación, cuya diferencia radica básicamente en los siguientes puntos resumidos en la tabla a continuación:

Registro Base Efectivo	Registro Base Acumulación
Se registran las transacciones solo cuando entra o sale efectivo.	Registra el efecto de cada transacción de negocios sin importar si afectan o no el efectivo.
Hace caso omiso de las cuentas por cobrar y por pagar.	Los ingresos se consideran en el período que se ganan, independientemente de cuándo se cobran.
No considera depreciaciones.	Los gastos se consideran en el período en que se contrata algo, independientemente de su pago.
Utilizada para empresas muy pequeñas en donde no se trabaja con créditos a clientes o en compras.	Utilizada en empresas donde se trabaja con créditos a clientes y con créditos en compras.

Tabla 55 Tipos de registro

Teniendo en cuenta las características antes mencionadas respecto a los dos sistemas de registros contables y recordando que BIOTECNOLOGIAS SA DE CV como empresa tendrá obligaciones de crédito con proveedores y cobros diferidos con clientes así como depreciación de la maquinaria e instalaciones, se considera pertinente adoptar el REGISTRO BASE ACUMULACION.

3.2.3.3.1 CATALOGO DE CUENTAS

El Catálogo de cuentas²⁶ para la Planta Procesadora de Controladores Biológicos está compuesto por los siguientes apartados:

- Estructura de Codificación: explica la forma de cómo se codificarán los rubros, cuentas y sub-cuentas que conforman el activo, pasivo, patrimonio y cuentas de resultado.
- Catálogo de Cuentas: se detallan cada una de las cuentas que la empresa requiere y necesita para llevar de forma adecuada los registros contables.

²⁶ Consultar en anexos.

- Manual de Aplicación del Catálogo de Cuentas: Contiene la descripción de cada una de las cuentas del catálogo; cuando se cargan, cuando se abonan y el saldo de las cuentas principales.

3.2.4 FINANCIAMIENTO ACTUAL DE LA PLANTA

¿Cómo se Financia actualmente BIOTECH?

Para tratar el tema del financiamiento actual de BIOTECH se hará diferencia entre dos tiempos: Uno de ellos cuando la empresa inicio sus operaciones que tuvo una serie de donantes que facilitaron la puesta en marcha y el otro la situación actual en la que, años después de inaugurada, la empresa financia sus operaciones con sus actividades comerciales.

Analizando la primera parte se reconocen los siguientes aspectos: La empresa fue puesta en marcha bajo el financiamiento mediante cooperación internacional de diferentes agencias de origen mayormente europeo pero con participación americana, a continuación una lista de ellas con la descripción del elemento aportado:

- **Interteam Suiza**: Su aportación fue la estadía de un experto en microbiología que se encargo de dar los lineamientos técnicos al capital humano que inicio en la planta. Este fue un elemento crucial pues apporto su experiencia y conocimiento para realizar muchas de las investigaciones iniciales importantes y participo activamente en el proceso de formulación de los productos y establecimiento del proceso productivo.
- **OXFAM América**: Su esfuerzo fue canalizado a través de financiamiento para la realización de pruebas de investigación para el desarrollo de productos e investigaciones preliminares al lanzamiento de los mismos. Su aportación incluyo también la compra de distintos insumos tecnológicos, infraestructura y capacitación técnica en el extranjero para el desempeño de las funciones de empleados claves.
- **DKA Austria y Horizon 3000**: Similar al donante anterior, sus aportaciones consistieron en facilidades para la compra de insumos como equipos, maquinarias, suplementos varios y construcción de instalaciones físicas.
- **Intersol Austria**: Su financiamiento ha sido para la construcción y equipamiento de un Laboratorio de Cromatografía que apoyara el estudio y descripción de los suelos para caracterizarlos y crear aplicaciones y productos más focalizadas.

Ahora bien, con respecto al financiamiento actual, la venta de los productos de control biológico provee el 100% de ingresos ya que no hay ingresos por asesoría ni otros ingresos no clasificados previamente. De entre los tres productos, el que otorga más ingresos es BIOMETETA seguido de BIOTRIC y por ultimo BIOBEAU.

3.3 OPERACIONES

3.3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS PRODUCTOS

En base a los resultados obtenidos del estudio de Mercado se logro determinar que los tres tipos de controladores biológicos disponibles actualmente en Biotecnologias SA de CV tienen aceptación, a continuación se detallan los controladores biológicos que se producirán en la planta:

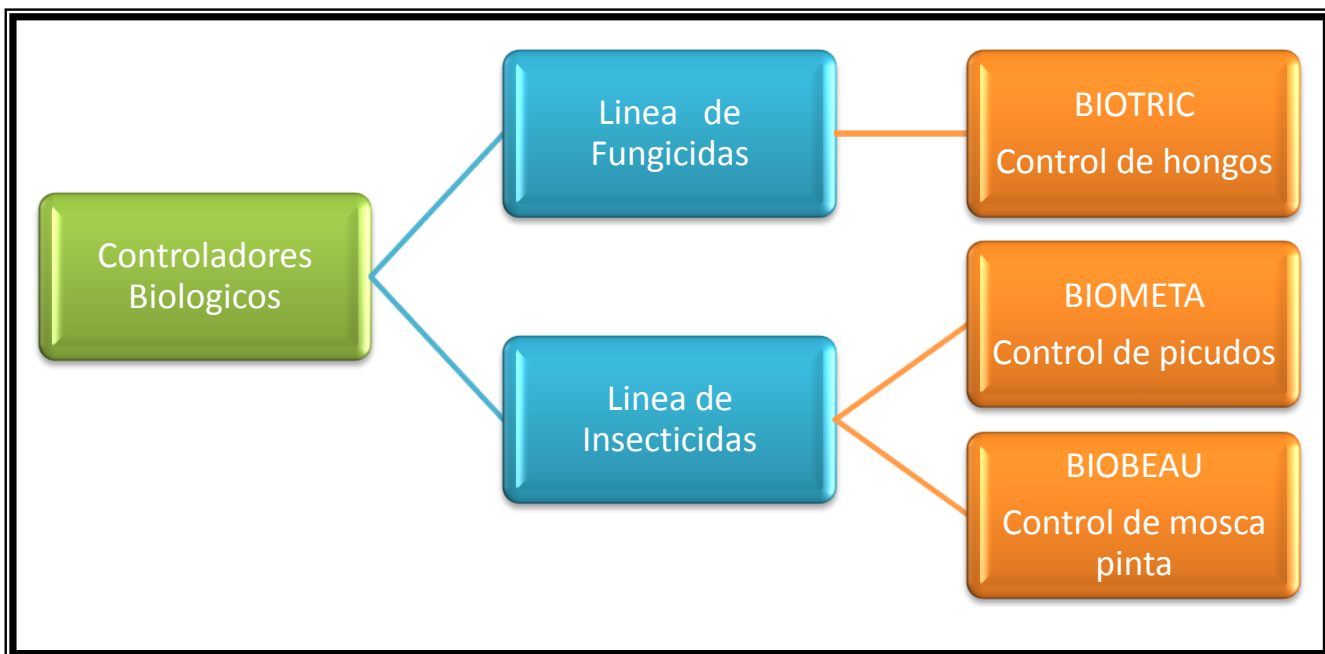


Ilustración 5 Productos a elaborar a partir de hongos entomopatógenos

La definición técnica de los productos consiste en describir cada uno de los productos, con su respectiva clasificación, usos, usuarios, presentación y otras características necesarias para identificar el producto. A continuación se presenta la definición técnica para cada uno de los productos a elaborar por la planta procesadora de controladores biológicos.

ESPECIFICACIONES	LÍNEA DE FUNGICIDAS
	BIOTRIC
Descripción	Fungicida microbiológico, hecho a base del hongo entomopatógeno <i>Trichoderma Harziamun</i> .
Clasificación	D2421 (Industria Manufacturera – Fabricación de Productos de uso Agropecuario – Plaguicidas)
Usos	Biotric es utilizado para el control y eliminación de plagas de hongos, entre ellos: <i>Fusarium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Pythium</i> , <i>Sclerotium</i> , <i>Phytophthora</i> y algunos del follaje: <i>Mildiu lanoso</i> y <i>Mildiu polvoriento</i> , entre otros.

	Además produce enzimas que estimulan el desarrollo de las raíces y el crecimiento de las plantas jóvenes, acelera la floración y el desarrollo del fruto.
Componentes	Miga de Arroz Tricoderma Harziamun
Características Físicoquímicas	Color: verde oscuro Olor: a moho Estado físico: Sólido PH: entre 5.0 y 5.5 Concentración: 1×10^9 (esporas/gramo)
Presentación	Bolsa semitransparente de polipropileno (1/4, 1/2, 1, 2, y 5 Kg)

Tabla 56 Especificación técnica fungicida - Biotric

ESPECIFICACIONES	LINEA DE INSECTICIDAS	
	BIOMETA	BIOBEAU
Descripción	Insecticida microbiológico, hecho a base del hongo entomopatógeno <i>Metarhizium anisopliae</i> .	Insecticida microbiológicos, hecho a base del hongo entomopatógeno <i>Beauveria</i> .
Clasificación	D2421 (Industria Manufacturera – Fabricación de Productos de uso Agropecuario – Plaguicidas)	D2421 (Industria Manufacturera – Fabricación de Productos de uso Agropecuario – Plaguicidas)
Usos	Biometa es utilizado para el control de la plaga de mosca pinta que se da en caña de azúcar y pastizales.	Biobeau es utilizado para el control de la plaga de picudos del Chile, banano, plátano y algodón.
Componentes	Miga de Arroz <i>Metarhizium anisopliae</i>	Miga de arroz <i>Beauveria</i> .
Características Físicoquímicas	Color: verde oscuro Olor: a moho Estado físico: Sólido PH: entre 5.0 y 5.5 Concentración: 0.5×10^9 (esporas/gramo)	Color: verde oscuro Olor: a moho Estado físico: Sólido PH: entre 5.0 y 5.5 Concentración: 0.5×10^9 (esporas/gramo)
Presentación	Bolsa semitransparente de polipropileno (1/4, 1/2, 1, 2, y 5 Kg)	Bolsa semitransparente de polipropileno (1/4, 1/2, 1, 2, y 5 Kg)

Tabla 57 Especificación técnica insecticidas – Biometa y Biobeau

3.3.2 PROCESOS PRODUCTIVOS

Los procesos que lleva a cabo Biotecnologías SA de CV se pueden dividir en dos grandes etapas:

- I. **Proceso de Investigación y Desarrollo:** En esta etapa del proceso se contempla, la búsqueda de cepas en el medio ambiente, consiste en buscar la presencia de hongos entomopatógenos en insectos muertos, que causan daño a los principales cultivos del país o a un cultivo previamente seleccionado. Al encontrar la cepa presente en el insecto muerto, se lleva a laboratorio para realizar la reproducción y purificación de la cepa. Se realizan pruebas de laboratorio para evaluar la agresividad y virulencia de la cepa, entre otras características, si la cepa pasa todas las pruebas, se pasa a realizar pruebas a nivel de invernadero y luego a campo abierto, para validar la cepa como enemigo natural de dicha plaga en estudio. Si la cepa es validada, se inicia el establecimiento de los procesos para la producción en serie.
- II. **Proceso productivo:** Actualmente Biotech trabaja con tres cepas, dos cepas agresivas (*Trichoderma Harziamun* y *beauveria*) y una cepa débil (*Metarhizium anisopliae*), para las cuales ya han adoptado un proceso de producción, dicho proceso está validado por expertos cubanos además está climatizado al país y a las cepas que igualmente son nativas.

A continuación se presenta un diagrama donde se muestran las etapas generales del proceso.

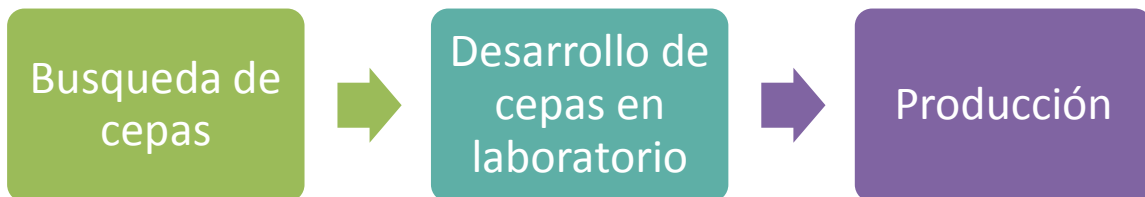
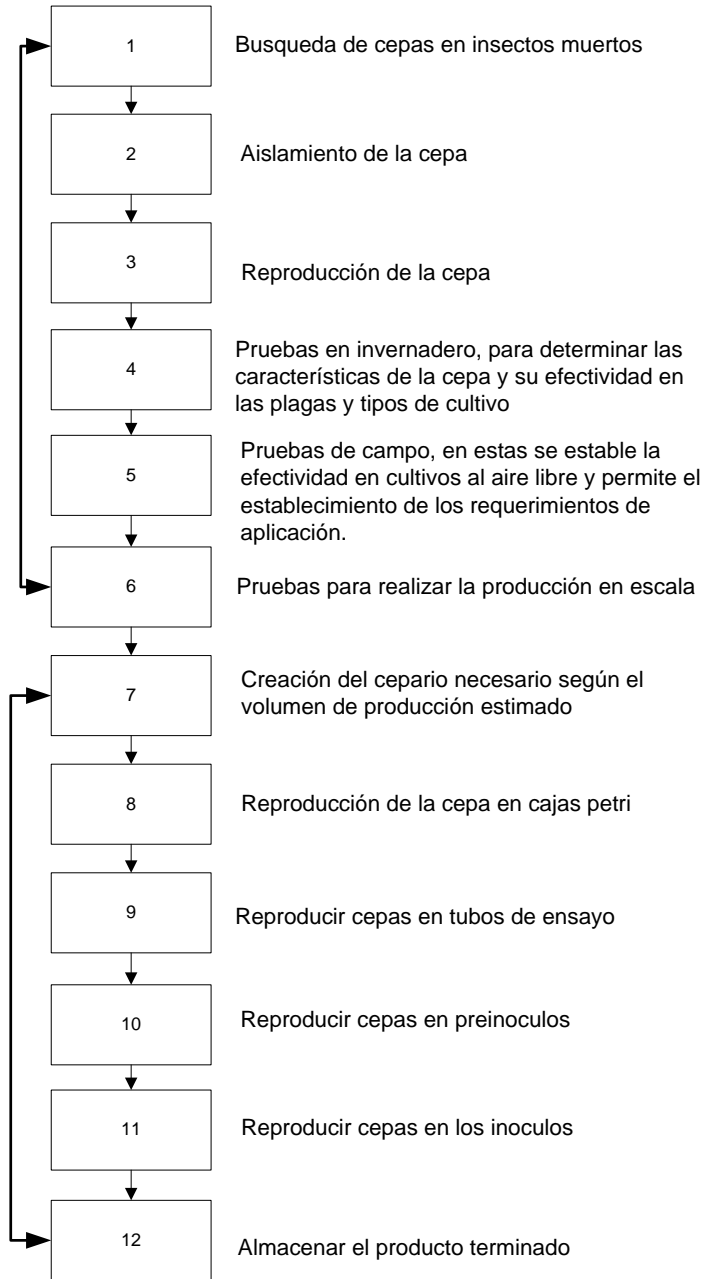


Ilustración 6 Etapas generales de los procesos de la planta

INVESTIGACION Y DESARROLLO



PRODUCCION

	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
DIBUJADO		GA04036		
COMPROBADO		SP05005		
NORMAS		SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA PRODUCCION DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS			NUMERO: 1/1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

En este apartado se desarrollara únicamente el proceso productivo y en el apartado de investigación y desarrollo se mostrara el proceso para la búsqueda y desarrollo de cepas nuevas.

3.3.2.1 DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS

Definición

Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis, por ejemplo el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sirve para las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etcétera.

Objetivos

Proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso. Mejorar la distribución de los locales y el manejo de los materiales. También sirve para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades en su relación recíproca. Igualmente para comparar métodos, eliminar el tiempo improductivo y escoger operaciones para su estudio detallado.

Recomendaciones previas a la construcción del diagrama de flujo

Obténgase un plano del lugar en donde se efectúe el proceso seleccionado. En el plano deben estar representados todos los objetos permanentes como muros, columnas, escaleras, etc., y también los semipermanentes como hacinamientos de material, bancos de servicio, etc. En el mismo plano debe estar localizado, de acuerdo con su posición actual, todo el equipo de manufactura, así como lugares de almacén, bancos de inspección y, si se requiere, las instalaciones de energía. Igualmente, debe decidirse a quién se va a seguir: al hombre o al material, pero sólo a uno, éste debe ser el mismo que se haya seguido en el diagrama del proceso.

Generalmente se usan dos tipos de diagrama de flujo: *de producto* y *operativo*. Mientras el diagrama de producto muestra todos los detalles de los hechos que tienen lugar para un producto o a un material, el diagrama de flujo operativo muestra los detalles de cómo una persona ejecuta una secuencia de operaciones.

Los diagramas de flujo de procesos (o flujogramas) son diagramas que emplean símbolos gráficos para representar los pasos o etapas de un proceso. También permiten describir la secuencia de los distintos pasos o etapas y su interacción.

La simbología que utiliza se define de la siguiente manera:

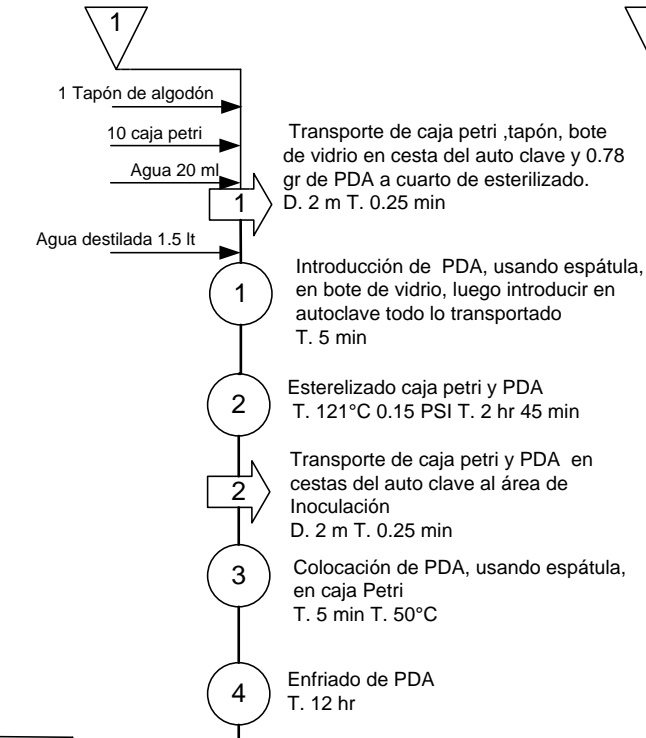
- El círculo; significa una operación (una etapa o una subdivisión del proceso). Una operación se realiza cuando se crea, se altera, se aumenta o se sustrae algo.
- La flecha o pequeño círculo corresponde a un transporte o tarea de llevar algo de un lugar a otro. Ocurre cuando un objeto, es trasladado de un lugar a otro.
- El cuadrado significa una inspección o control, ya sea de cantidad o de realidad. Es el acto de verificar o fiscalizar sin que se realicen operaciones.

- La letra D, representa una demora o retraso, ya sea por congestionamiento, distancia o por espera de alguna provisión por parte de otra persona. Significa una espera o un desplazamiento por agenda o la llegada de alguna cosa de quien se dependa para proseguir el proceso.
- El triángulo con el vértice hacia abajo o hacia arriba representa una interrupción casi definitiva o muy prolongada. Puede ser un almacenamiento (cuando se trata de materiales)

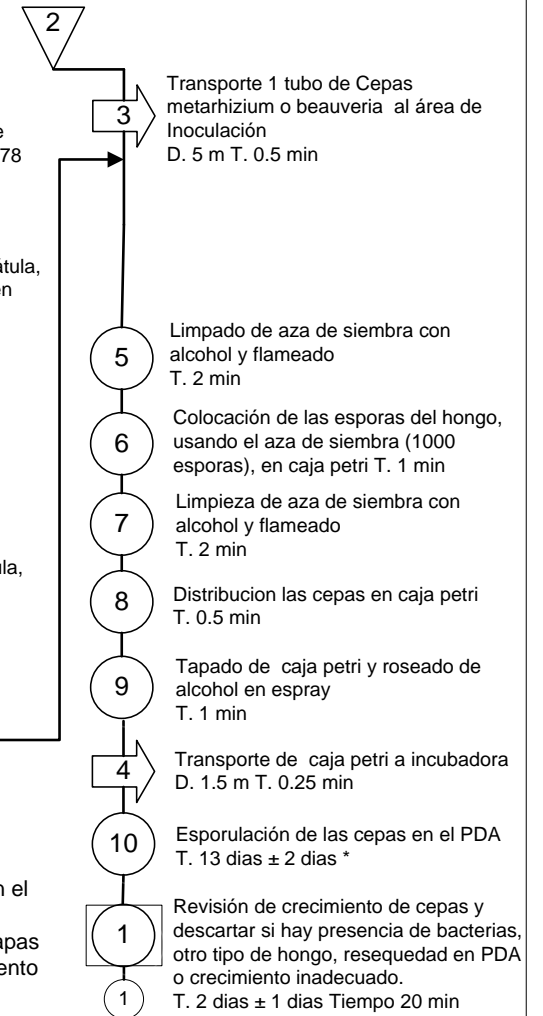
Los flujos de procesos que representan los procesos para el laboratorio Biotecnologías SA de CV se definen para cada uno de los productos: Bio Tric, Bio Meta, Bio Beau, además el proceso de investigación y desarrollo de nuevas cepas. Para completar el detalle de los procesos realizados por el laboratorio se detallan los cursograma analítico

A continuación se presenta el detalle de cada uno de los flujogramas:

PAPA DEXTROSA AGAR



CEPAS AISLADAS

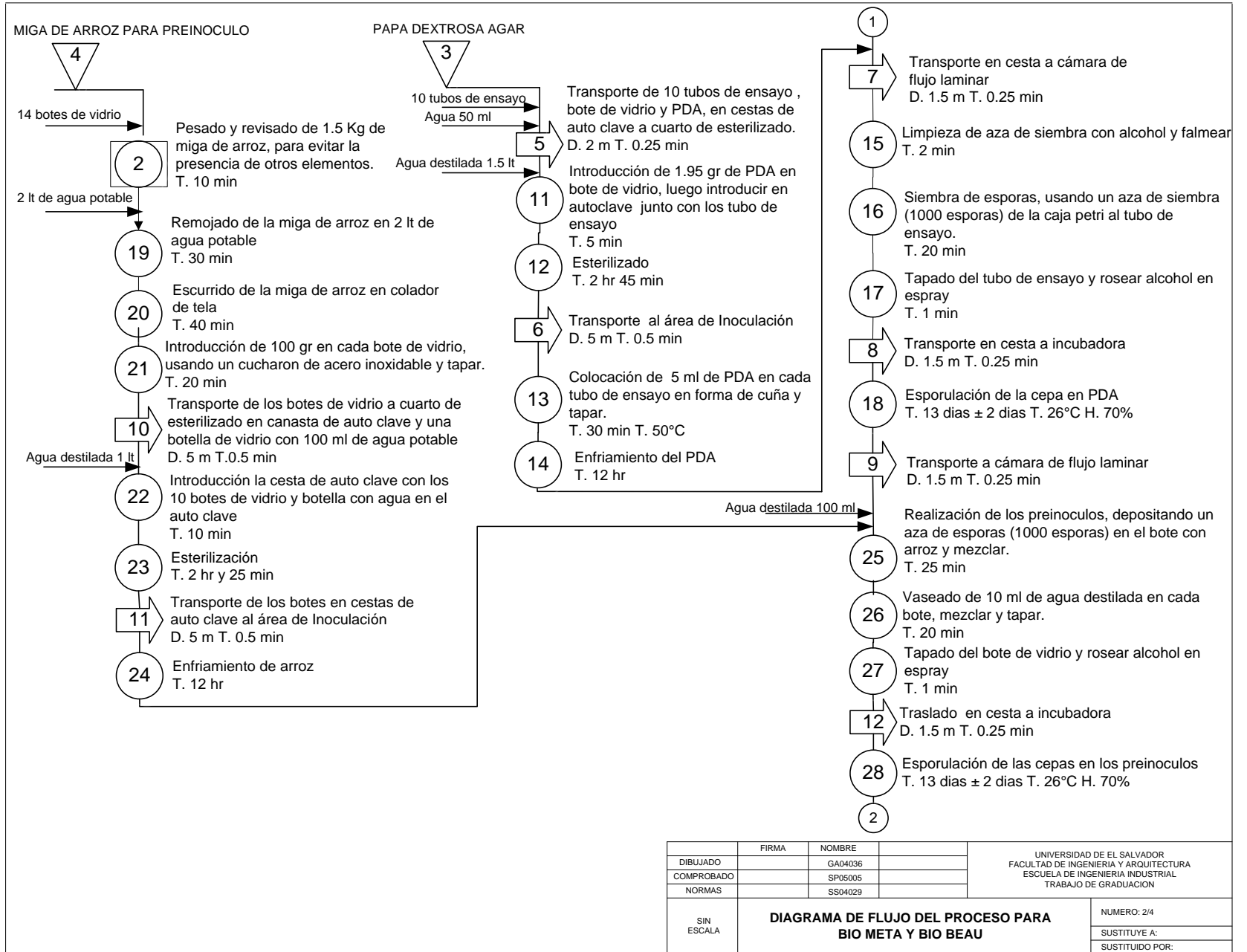


RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	DURACION (Horas)
▽	6	0
○	50	1499.36
→	18	0.15
□	1	1
○	6	4.6
TOTAL	54	1,499.4 hr 53.5 ± 10 d

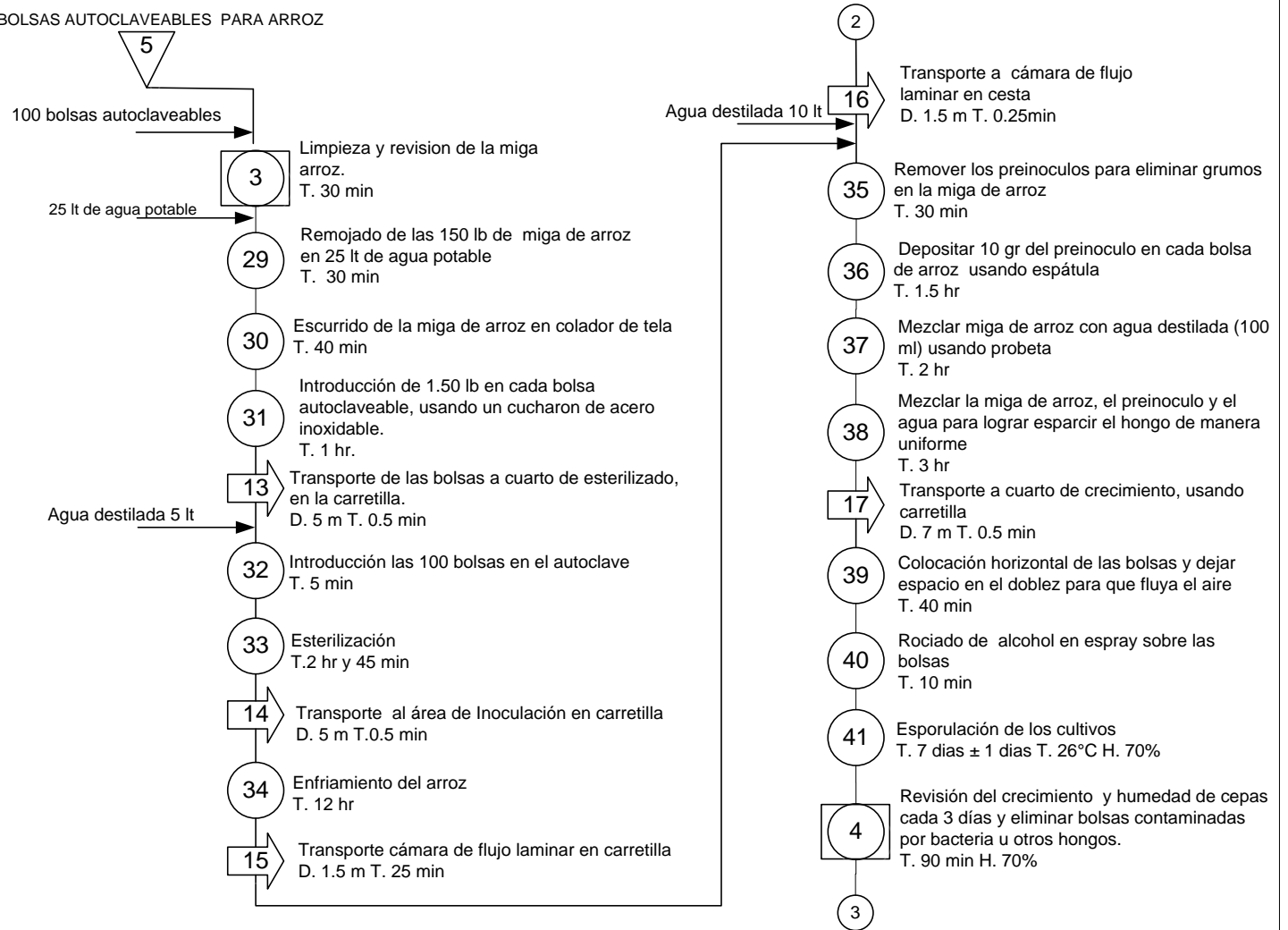
* las operaciones que presentan variaciones en el tiempo se determino por medio de los registros actuales de producción, en los cuales estas etapas del proceso varian según la rapidez de crecimiento y pureza de la cepa

	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
	DIBUJADO	GA04036		
	COMPROBADO	SP05005		
	NORMAS	SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA BIO META Y BIO BEAU			NUMERO: 1/4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

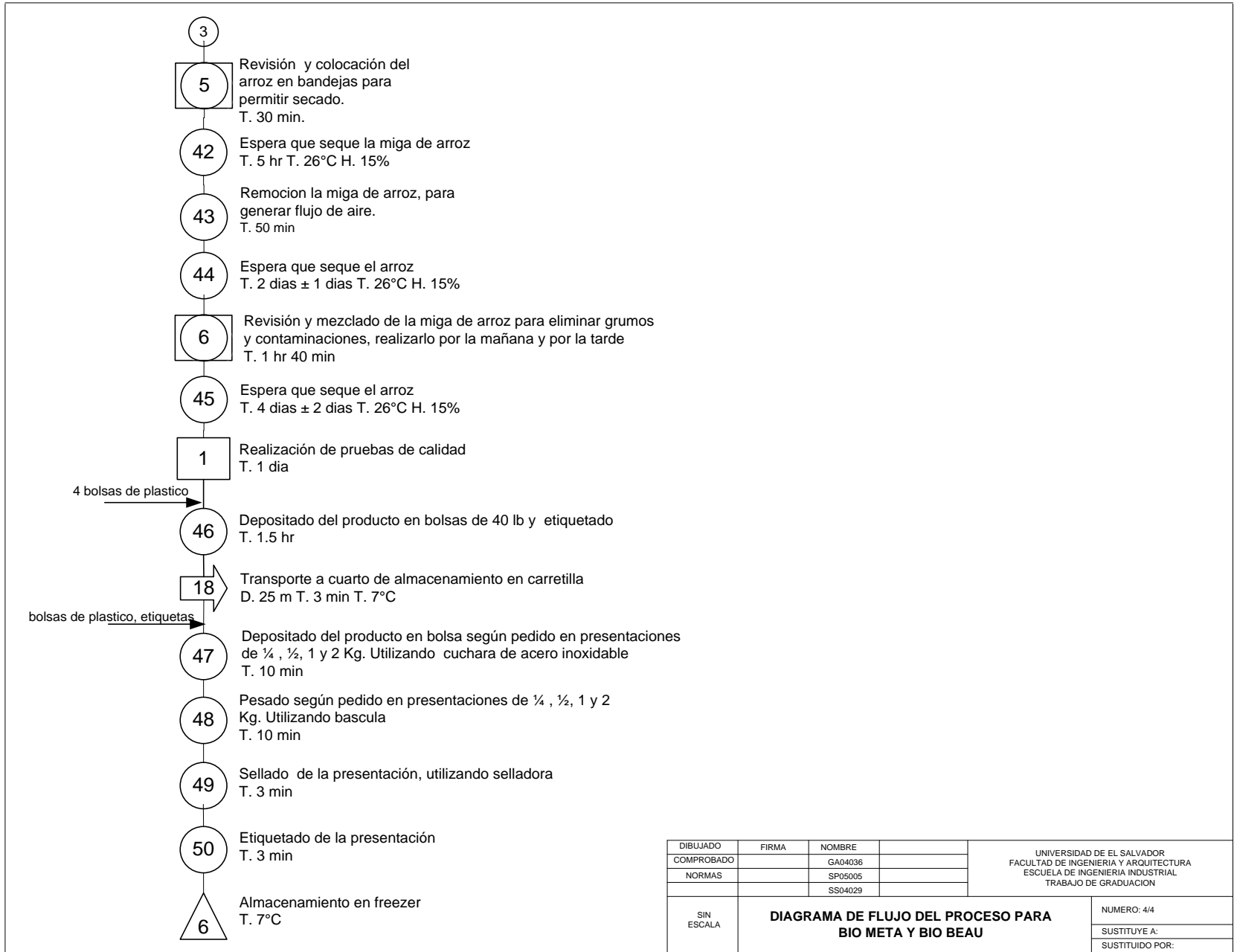


FIRMA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
DIBUJADO	GA04036	
COMPROBADO	SP05005	
NORMAS	SS04029	
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA BIO META Y BIO BEAU	
		NUMERO: 2/4
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

BOLSAS AUTOCLAVEABLES PARA ARROZ



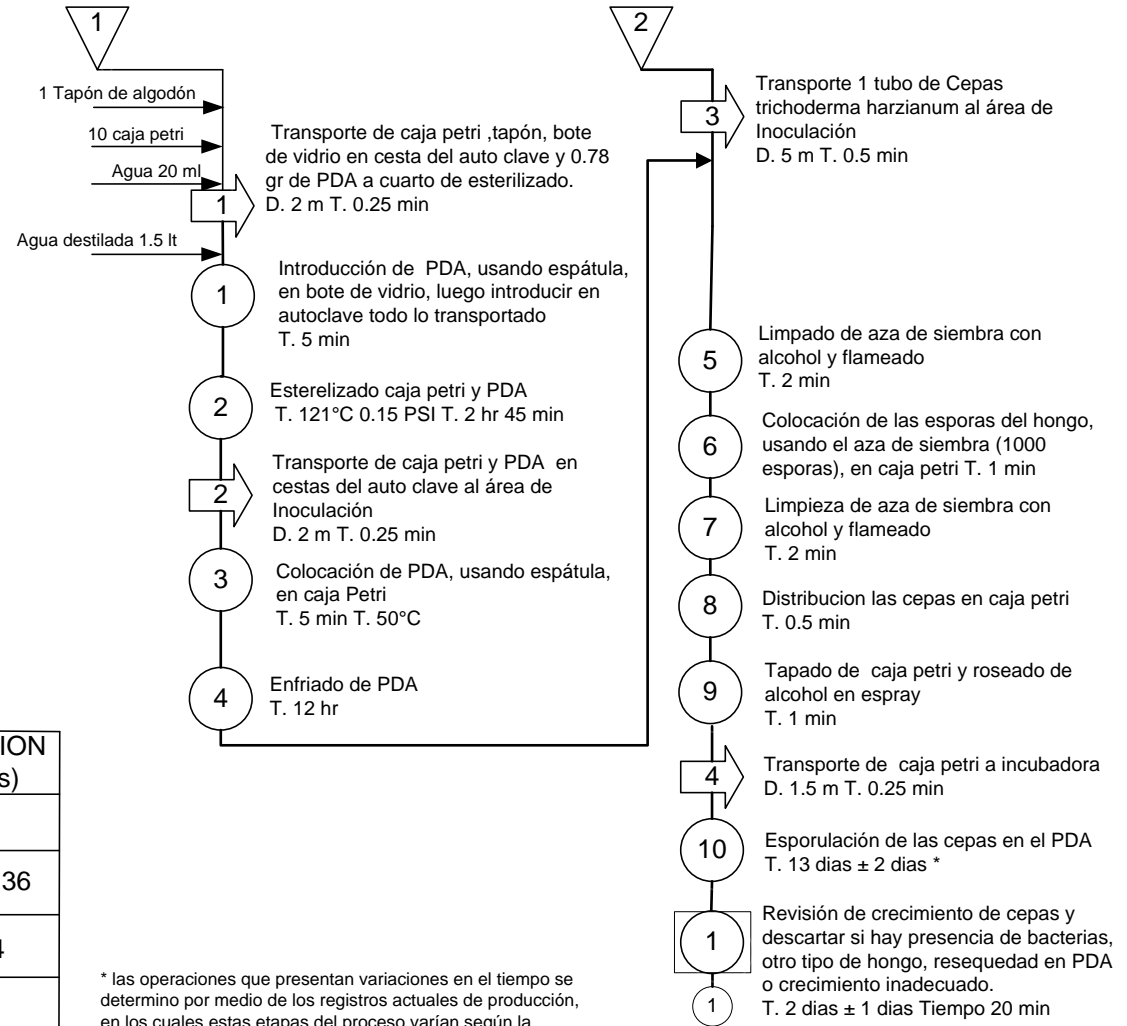
	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
DIBUJADO		GA04036		
COMPROBADO		SP05005		
NORMAS		SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA BIO META Y BIO BEAU			NUMERO: 3/4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



DIBUJADO	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
COMPROBADO		GA04036		
NORMAS		SP05005		
		SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA BIO META Y BIO BEAU			NUMERO: 4/4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

PAPA DEXTROSA AGAR

CEPAS AISLADAS: trichoderma harzianum

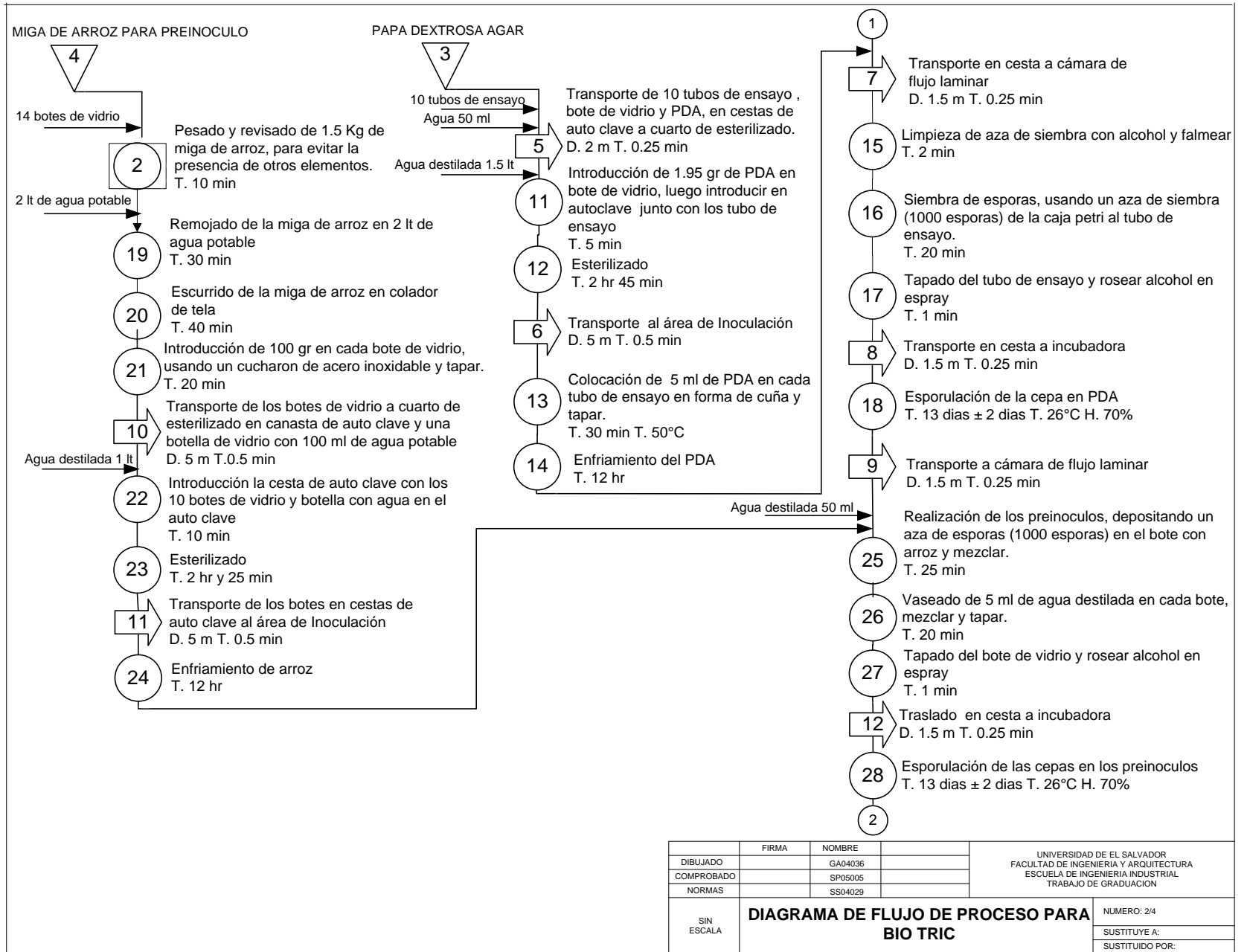


RESUMEN

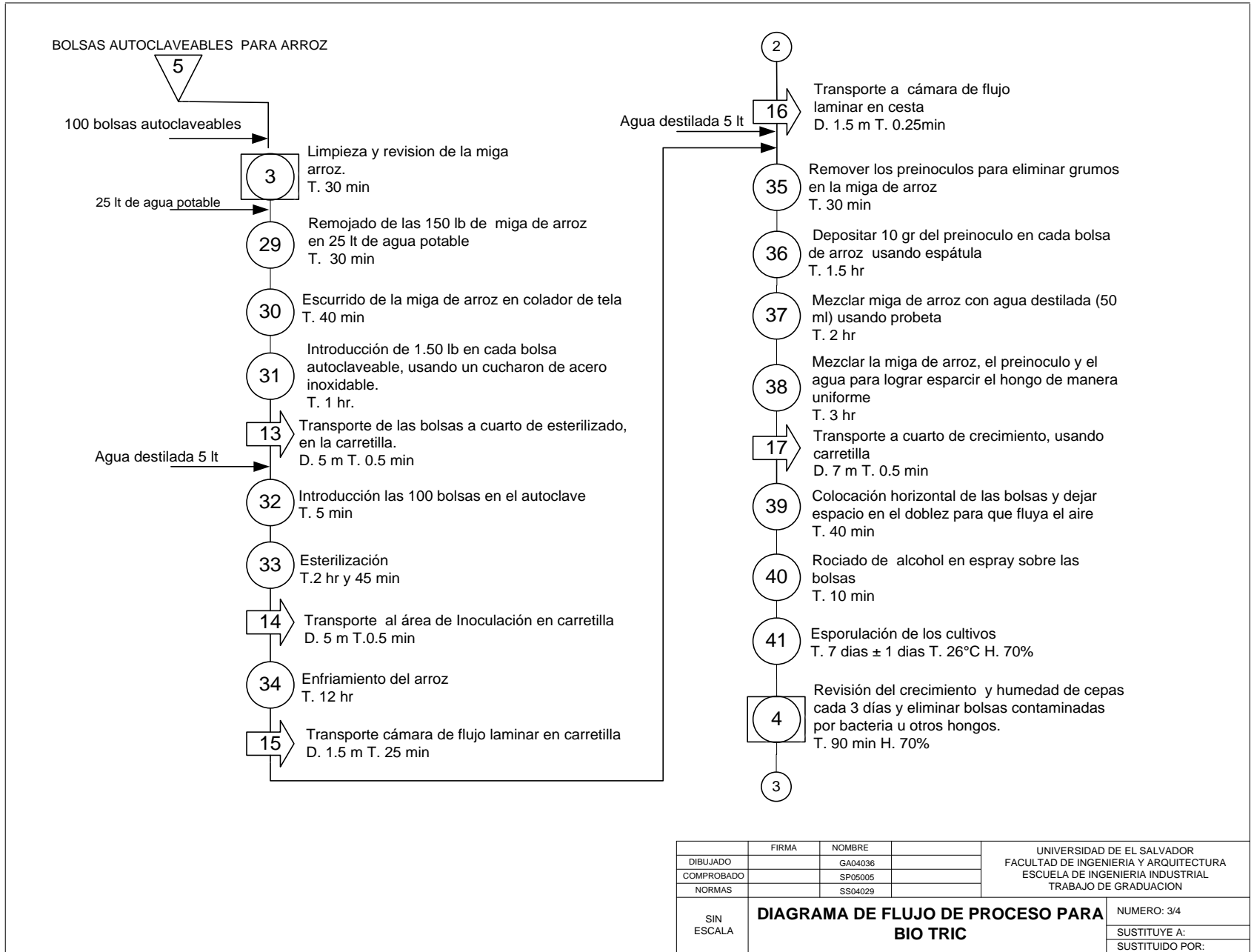
ACTIVIDAD	CANTIDAD	DURACION (Horas)
▽	6	0
○	50	1499.36
→	18	0.14
□	1	1
○□	6	4.6
TOTAL	54	1,499.3 hr 53.5 ± 10 d

* las operaciones que presentan variaciones en el tiempo se determino por medio de los registros actuales de producción, en los cuales estas etapas del proceso varían según la rapidez de crecimiento y pureza de la cepa

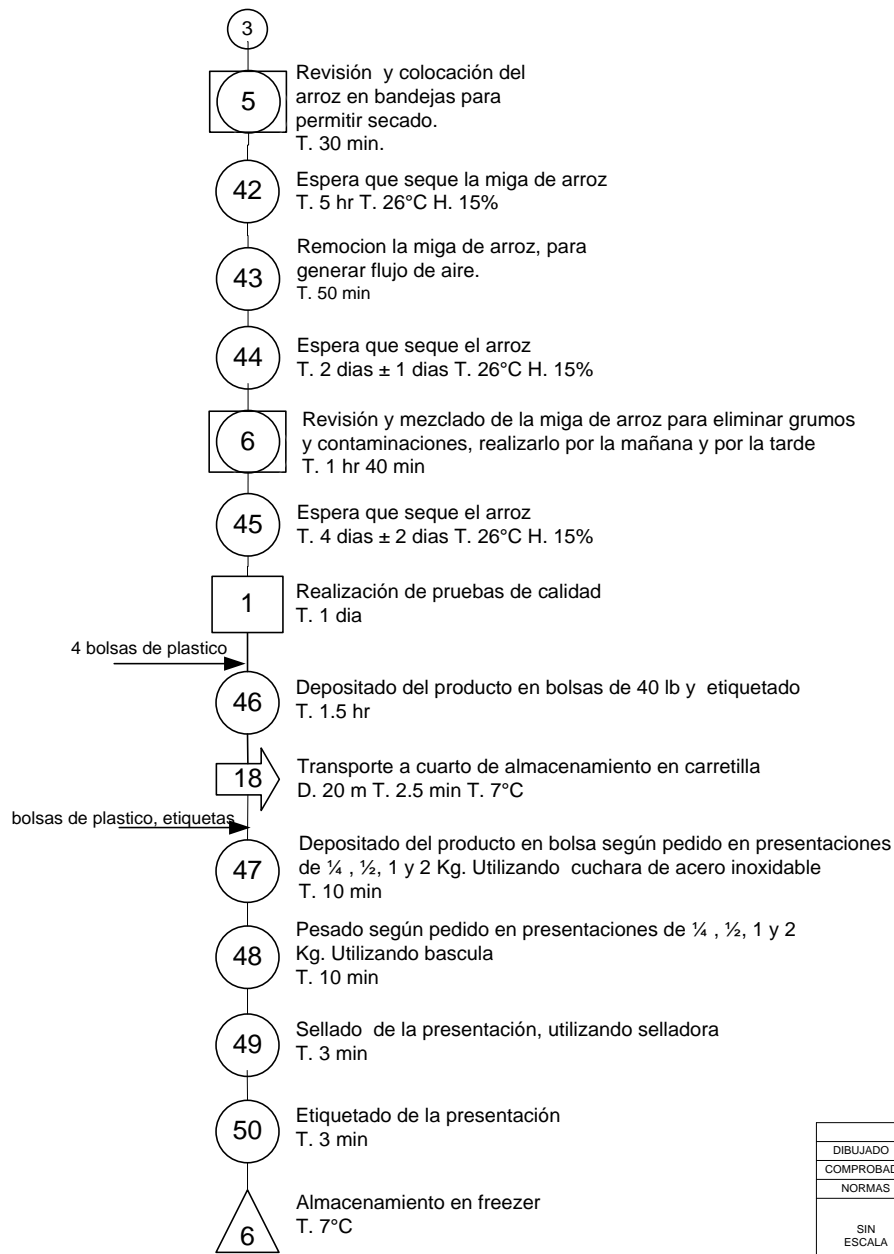
	FIRMA	NOMBRE	
DIBUJADO		GA04036	
COMPROBADO		SP05005	
NORMAS		SS04029	
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA BIO TRIC		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
			NUMERO: 1/4
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
	DIBUJADO	GA04036		
	COMPROBADO	SP05005		
	NORMAS	SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA BIO TRIC			NUMERO: 2/4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
DIBUJADO		GA04036		
COMPROBADO		SP05005		
NORMAS		SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA BIO TRIC			NUMERO: 3/4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
DIBUJADO		GA04036		
COMPROBADO		SP05005		
NORMAS		SS04029		
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA BIO TRIC			NUMERO: 4/4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

3.3.2.2 PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION

Actualmente no existen instituciones que brinden un protocolo de producción establecido para los controladores biológicos, solamente indican técnicas de producción²⁷ como podemos verlo en el anexo 3, pero no un protocolo de producción, algunas instituciones como Biagro S.A de C.V de Chile brindan protocolo para la aplicación de controladores de plagas, es por ello que se tomara como base el procedimiento de producción establecido por Biotech en base a su experiencia a lo largo de estos años y la asistencia técnica de un microbiólogo Suizo.

Para elaborar los productos que actualmente tiene la planta se debe de seguir un procedimiento de producción, por lo que la distribución en planta esta en función de dicho protocolo.

La distribución en planta se han definido dos areas:

- Cepas débiles: en esta se elaboran productos con cepas de baja agresividad es decir menos de concentración de 10×10^6 conidias/ml en medio PDA, actualmente se tiene como cepa débil al metarhizium anisopliae y para futuros productos que tengan baja agresividad se elaboraran en dicha area.
- Cepas agresivas: en esta se elaboran productos con cepas de alta agresividad es decir mayor de concentración de 10×10^6 conidias/ml en medio PDA , actualmente se tiene como cepas agresivas trichoderma harzianum y beauveria bassianay para futuros productos que tengan alta agresividad se elaboraran en dicha area.

Para lograr el correcto funcionamiento de la planta se debe de seguir un sencillo proceso de producción en paralelo como se describe a continuación:

1. Los productos deben iniciar su producción simultáneamente: es decir el mismo día se debe de iniciar la producción de los tres productos, esto con el objetivo de evitar contaminaciones entre los productos, las cuales presentarían una mezcla de cepas en el producto y esto reduciría su rendimiento. Por ejemplo Si el Biobeau se inicia a producir una semana después del Biotric, este contaminaría al Biobeau y en el producto final se tendría un porcentaje mayor de Biotric que de Biobeau y por ende no tendría un rendimiento adecuado contra los picudos.

El procedimiento a desarrollar durante la producción de la planta es la siguiente.

Reproduccion					
Quincena	Caja petri	Tubo de ensayo	Preinoculo	Inoculo	
1	Lote 1 Biotric				
2	Lote 1 Biobeau				
3	Lote 1 Biometa				
4				Caja petri	Tubo de ensayo
5				Lote 2 Biotric	
6				Lote 2 Biobeau	
7				Lote 2 Biometa	

²⁷ instituto de investigacion vegetal de cuba (INISAV)

Como lo muestra el Gantt los productos inicial en paralelo el proceso de producción y hasta la cuarta quincena se podrá iniciar un nuevo lote, esto se da cuando el producto en proceso del lote uno abandona el area de inoculación y desarrollo de cepas y pase al cuarto de crecimiento y secado. Para cuando se inicie el segundo lote los cuartos de inoculación y desarrollo deberán estar libres y en condiciones de asepsia en especial la incubadora.

2. Realizar los diagramas de flujo para cada uno de los productos, ver el numeral anterior 3.3.2.1 DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS cada uno según sus variables y en el area correspondiente.
3. Para comprobar la correcta aplicación del protocolo se deberán de realizar las pruebas de calidad para producto terminado ver el numeral 3.4.1.1.2 PRUEBAS DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO, dado que la variables técnicas a evaluar son la pureza, concentración y viabilidad de la cepa ya que estas miden la asepsia del proceso y el aseguramiento de la calidad.

3.3.3 TAMAÑO DEL PROYECTO

Este apartado del estudio se denomina Tamaño del Proyecto y esta destinado a detallar la capacidad de producción instalada²⁸ en la empresa, esta capacidad corresponderá al nivel optimo de operación de la Planta en sus operaciones y determinado por una serie de factores, que incluyendo variables cualitativas y cuantitativas resultaran en la mejor decisión sobre capacidad instalada.

Cabe resaltar que el concepto de capacidad instalada va mas alla del trabajo del día a día durante los primeros años que se pueda tener, por lo que se dice que es una decisión a largo plazo que la empresa debe tomar, cabe recordar que las inversiones en proceso productivo suelen ser cuantiosas y una decisión correcta ayudara a no mal-invertir los recursos materiales y humanos.

3.3.3.1 FACTORES DETERMINANTES.

Los factores presentados a continuación serán el punto de partida para el análisis del tamaño del proyecto y han sido obtenidos básicamente a través del Estudio de Mercado efectuado en el Diagnostico y demás investigación de campo complementaria.

- Mercado Consumidor

La importancia de este factor radica en considerar la cantidad que los consumidores estarían dispuestos a adquirir para no sobrepasar dicha cantidad y tener subutilizadas las instalaciones pero tampoco plantear una planta tan pequeña que no de abasto. Cabe recordar la caracterización de la demanda de los tres productos en análisis: Si bien tanto para BIOTRIC, BIOMETA y BIOBEAU se ha considerado dentro de la estructura de su demanda una porción para clientes corporativos y la porción complementaria para consumidores finales, la primera porción es poco representativa en comparación con la segunda. Las características básicas de

²⁸ El volumen de unidades que se pueden ser producida en condiciones normales de operación durante cierto periodo de tiempo.

las empresas consideradas son que cultivan al menos una especie vegetal de las consideradas dentro del rango de acción en los cultivos de Biotecnologías SA de CV y son mayormente asociaciones empresa de varios productores agrícolas, en cambio las características de los consumidores finales es que cultivan una especie vegetal dentro del rango de actuación de los productos de Biotecnologías SA de CV y tienen interés por el uso de alternativas amigables con el ambiente para la agricultura.

Año \ Producto	BIOTRIC	BIOMETA	BIOBEAU
1	1174 Kg	718 Kg	435 Kg
2	1872 Kg	744 Kg	694 Kg
3	2911 Kg	901 Kg	1079 Kg
4	4025 Kg	1067 Kg	1492 Kg

Tabla 58 Pronostico de Ventas, Plaguicidas Orgánicos de Control Biológico
Fuente: Estudio de Mercado

- Mercado de Abastecimiento

Concordante con el estudio del impacto de la cantidad demandada sobre el tamaño del proyecto, es importante conocer también el impacto de la disponibilidad de materia prima sobre el tamaño que puede adoptar la planta en análisis. Habrá que resaltar que por las características del producto y su empaque, solo se estudiara el abastecimiento de Cepas de los Hongos Entomopatogenos y de la Miga de Arroz. Los demás suministros utilizados son de uso común y de fácil obtención: Papadextrosagar, Bolsas Autoclaveables, Algodón²⁹, Agua y Agua Destilada, Desinfectante y Alcohol. Algunos de estos insumos pueden ser obtenidos con mayoristas de granos básicos, otros mediante procesos de selección y aislamiento de campo y otros en lugares especializados como los suministros.

En referencia al apartado 5.2³⁰ de la etapa de Diagnostico, el abastecimiento de cepas está garantizado mediante el cepario que garantiza un ciclo de recuperación de las cepas como el mostrado en el grafico siguiente:

²⁹ El requerimiento mensual promedio para los 5 años es de 330 Kg de Algodón , lo que en comparación con la producción estimada de 40,300 Kg mensuales reportados por la Corporación Algodonera Salvadoreña COPAL para el año 2010 en el documento “Diagnostico de la Cadena Productiva del Algodón” representa solo el 0.8% de la producción nacional, por lo que se considera de fácil obtención.

³⁰ Apartado 5.2 Disponibilidad de Materia Prima de la Etapa de Diagnostico, para mayor detalle, dirigirse al Anexo: Proceso de Recolección y Reproducción de Hongos Entomopatogenos.

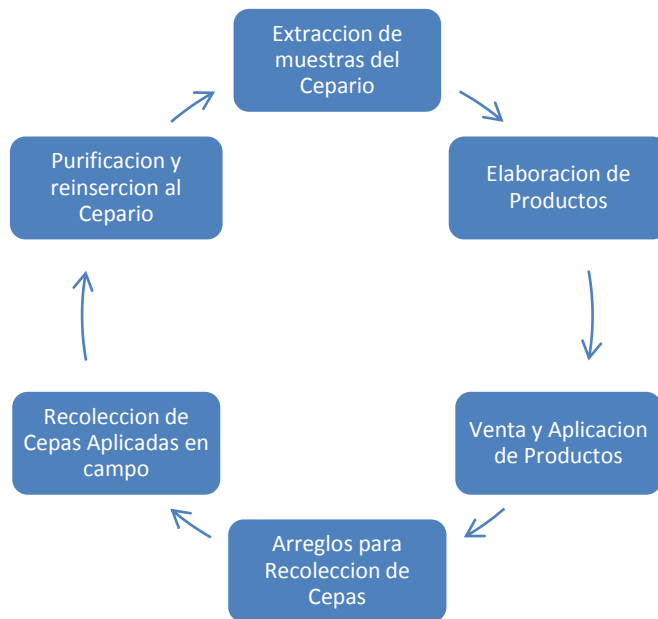


Ilustración 7 Abastecimiento de la cepa
Fuente: BIOTECH S.A. DE C.V.

Adicionalmente se conoce que estas cepas pueden ser encontradas y ser purificadas para su uso en el proceso de comercialización en zonas costeras con un clima húmedo teniendo esta opción como una garantía del aprovisionamiento de cepas. Teniendo en cuenta que el lugar donde se encontrara ubicada la empresa es: Km 72 Carretera Litoral, Desvío El Playón, Tecoluca, La paz; esta se encuentra en un área (Con un radio de aprovisionamiento de 20 Km en la zona) que climáticamente es dada a favorecer las condiciones para que permiten el crecimiento de los hongos en su ambiente natural, lo que abona a consolidar el hecho que el abastecimiento de cepas no presenta una dificultad para la empresa. A continuación un grafico de la temperatura promedio en distintas zonas del país, nótese la ubicación del departamento de La Paz en el mismo.

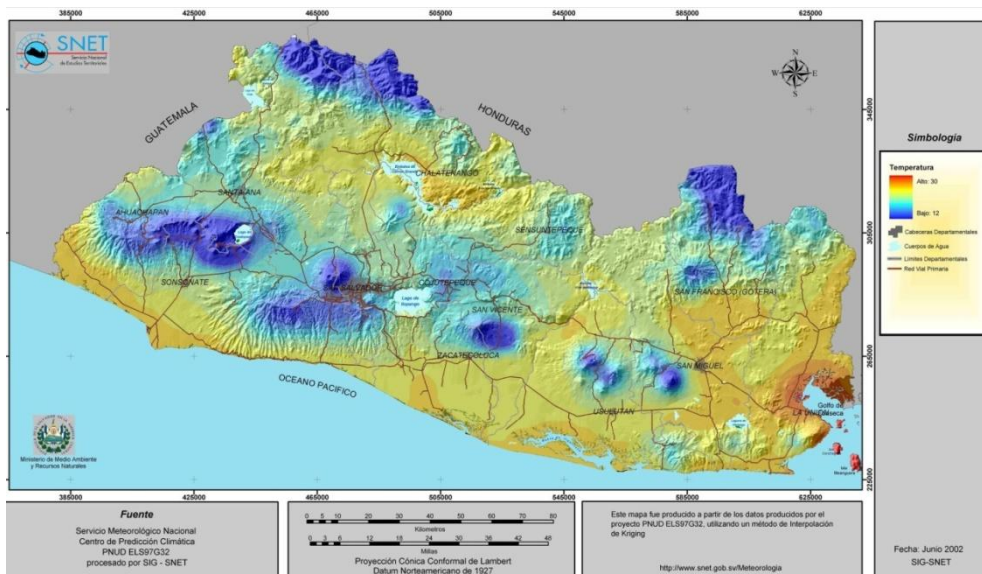


Ilustración 8 Mapa de temperatura promedio por territorio
Fuente: Servicio Meteriologico Nacional – SNET

En cuanto al abastecimiento de Miga de Arroz³¹, se ha obtenido la siguiente tabla de parte de las estadísticas del BCR que muestran una tendencia a la alza con respecto pasan los años.

Año	Producción (TM)	Importaciones (TM)	EXPORTACIONES (TM)	Disponibilidad Arroz (TM)	Disponibilidad Miga (TM)
1994	73,437	27,172	1987	98,622	29,587
1995	63,739	25,286	1319	87,706	26,312
1996	50,394	32,422	341	82,475	24,743
1997	54,522	34,277	255	88,544	26,564
1998	65,135	44,710	1168	108,677	32,604
1999	50,662	33,007	438	83,231	24,970
2000	56,565	57,404	62	113,907	34,173
2001	46,570	67,640	426	113,784	34,136
2002	37,136	87,734	2164	122,706	36,812

Tabla 59 Disponibilidad de miga de arroz en El Salvador

Fuente: Central America Data

Por otro lado, la Red de Negocios Centroamericana “Cental American Data” expuso que entre los años 2006 y 2009, el crecimiento promedio de los cultivos de arroz fue de 15.5%³² lo que refuerza la disponibilidad de dicho grano básico y hace pronosticar una disponibilidad de Miga de Arroz de aproximadamente 129,500 TM. Más allá de determinar si hay o no suficiente arroz se analizara también las zonas de El Salvador que tiene mayor presencia del cultivo ya que la primer opción de compra planteada son los productores agrícolas de la zona. Para esto nos auxiliaremos del siguiente mapa efectuado el año 2009 y que muestra las áreas prioritarias para el cultivo de arroz. Como se podrá observar en el, los departamentos de La Libertad y San Vicente concentran la mayor cantidad de cultivos de arroz con una buena presencia en el departamento de interés para este estudio: La paz y el ya mencionado aledaño San Vicente.

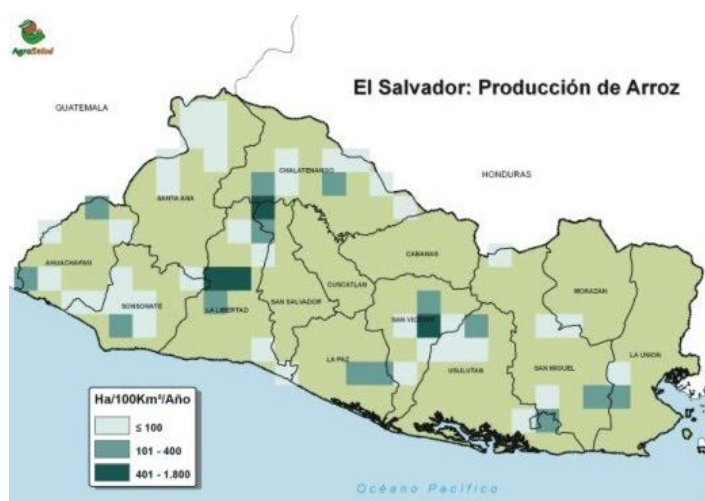


Ilustración 9 Áreas prioritarias para el cultivo de arroz

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería

³¹ De acuerdo al Estudio de Factibilidad Técnica Económica del Proyecto Beneficiado de Arroz para la Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria Nilo 2 de RL, un 30% del peso bruto de arroz se convierte en miga en sus distintas variedades (Miga Fina 70/30 o Miga Gruesa 60/40 o 50/50). Estudio financiado por el IICA, BID y Fondo Salvadoreño para Estudios de Preinversión. Disponible en Google Books.

³² centralamericadata.com/es/articulo/home/Record_en_cosecha_de_granos_basicos_en_El_Salvador

- Maquinaria y Equipo

Se considera importante analizar la disposición y capacidad de la maquinaria y equipo dentro del Tamaño del Proyecto pues esta actúa mayormente durante periodos breves y específicos durante el proceso de productivo de la planta y cumple un rol específico clave.

En este sentido, lo que se busca es garantizar que existe maquinaria para llevar a cabo las operaciones planteadas en el proceso productivo de la empresa y que estas cumplen con las condiciones requeridas para ejecutar dicho proceso productivo.

Entre las maquinarias y equipos a los cuales se les dará énfasis se listaran las siguientes: Esterilizador Autoclave, Cámara de Flujo Laminar, Incubadora y Cámara de Neubauer. Para los demás equipos como: Estereoscopio, Microscopio, Balanza de tres brazos, Freezers, Cámara de Crecimiento, Bolsas Autoclaveables y otros únicamente se dará una referencia de donde se pueden adquirir.

Nombre del Proveedor/Distribuidor	Productos de interés
Electrolab Medic http://www.electrolabmedic.com/	<ul style="list-style-type: none"> - Esterilizador Autoclave - Incubadora - Cámara de Neubauer - Microscopio - Estereoscopio - Probeta, Tubo de Ensayo y Caja Petri - Asa de Siembra, Mascarilla, Redecilla, Guantes, Gabacha y Lentes
STMedic http://www.stmedic.com/El_Salvador/	<ul style="list-style-type: none"> - Bolsas Autoclaveables - Balanza de tres brazos - Selladora - Estantes - Cámaras de Enfriamiento (Freezer)
EQUIMSA http://www.equimsa.com.sv/home.htm	<ul style="list-style-type: none"> - Cámara de Flujo Laminar (únicamente bajo pedido) - Cámara de Neubauer - Incubadora - Cámara de Neubauer - Microscopio

Tabla 60 Proveedores

Esterilizador Autoclave:

En base al nivel de operaciones previsto para cada línea de producción, se usaran unidades del Esterilizador Autoclave en funcionamiento (Yamato SM510³³), con capacidad de 1.8 Pies Cúbicos y 29 Psi de Presión de Operación Máxima. Este se encuentra disponible para compra en Electrolabmedic y ST Medic.

Cámara de Flujo Laminar:

El equipo utilizado actualmente y con proyecciones a ser parte de la planta diseñada es el denominado LABCONCO Class 1 HEPA con capacidad de Bioseguridad nivel 1 (Tratamiento de partículas que no representen un riesgo biológico para los operarios) con área de trabajo de

³³ Hoja Tecnica del producto:

http://www.labcommerce.com/labequip_productdesc.php?catid=149&prodid=1621&pem=1&PHPSESSID=83b1c4760009e7917c5a5a73a816b83f

1244 x 483 mm, velocidad promedio de la ráfaga de aire de 75 a 105 pies por minuto con filtro de partículas de 0.3 micrones e iluminación en el área de trabajo

Incubadora:

Cámara en forma de refrigeradora que puede replicar en su interior las condiciones idóneas para el desarrollo de las cepas. La temperatura promedio de operación puede oscilar entre los 5 y 50°C, en su interior se puede almacenar un máximo de 37 litros. Se encuentra disponible en Electrolab Medic y Equimsa.

Cámara de Neubauer:

Se trata de una pequeña lámina con un entramado microscópico que sirve para cuantificar la cantidad de cepas u otro objeto de estudio presente en una determinada zona y así conocer su concentración. Es una pieza de laboratorio muy fina y delicada que suele costar aproximadamente \$1,000 dólares y se encuentra disponible en Electrolab Medic y Equimsa.

- Posibilidad de Financiamiento

Las posibilidades de financiamiento limitan de manera directa el tamaño del proyecto, ya que una debilidad presupuestaria podría desembocar en una reducción de la cantidad o calidad de las líneas de producción por cambio de maquinaria, materiales; instalaciones son orientación al futuro, etc.

En este sentido, las posibilidades de financiamiento pueden provenir de donaciones, prestamos con instituciones financieras o una mezcla de ambos.

Como parte de las condiciones financieras para las mayorías de instituciones financieras y con el objetivo de disminuir, en la medida de lo posible, los intereses a pagar en caso de tratarse de un crédito institucional, se aportara un máximo del 20% de la inversión total para la empresa, siempre y cuando este porcentaje esté disponible de los recursos de Biotecnologías SA de CV para hacer dicha aportación.

Ahora bien, dentro de las posibilidades de donación se encuentran mayormente las Agencias de Cooperación, dentro de las cuales se encuentran las siguientes:

- Oficina de Crecimiento Económico USAID: A través de sus proyectos como Mejor Manejo de Cuencas Críticas y demás se puede gestionar cooperación a través de donaciones en especie o en efectivo. La responsable de las relaciones institucionales de la Oficina de Crecimiento Económico es la Dra. Michelle Jennings y se le puede contactar al 2501-2999.
- Proyecto de Desarrollo Productivo – FOMILENIO³⁴: Si bien, el programa PDP está enfocado en 6 cadenas productivas dentro de las cuales no se encuentra ninguna encajada para beneficiar a Biotecnologías SA de CV de manera directa, si existen los proyectos pilotos que son apoyados por el Fondo de Iniciativas Productivas con un Fondo de \$4 Mill para la vida del proyecto y de lo cual se lleva un avance de menos del 40% para el 70% del tiempo del proyecto. Cabe destacar que estos proyectos pilotos no tienen la restricción de ser beneficiarios de la Zona Norte del País, por lo que se puede abarcar la Zona Sur en que se encuentra Biotecnologías SA de CV.

³⁴ <http://www.pdpfomilenio.org/main.php?c=22&id=27&s=2>

- MAG-PRODEMORO³⁵: Programa de Desarrollo Rural para la Región Oriental que apoya iniciativas productivas públicas y privadas con montos de aproximadamente \$15,000 en las zonas de La Paz, Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión
- Otras Agencias de Cooperación: No es para nadie un Secreto que si la AECID invierte tanto en la zona baja del Lempa y el Golfo de Fonseca es por beneficiar a la empresa de Capital Español Calvo y por esta razón ambas entidades abundan en beneficios para los locales mediante proyectos de desarrollo públicos y privados, dentro de los últimos puede entrar Biotecnologías SA de CV. Así mismo, JICA tiene un componente de Agricultura Saludable que puede ser consultado.
- PROESA: Entidad Gubernamental financiada por el Gobierno de los Estados Unidos de América que promueve la Inversión Extranjera en El Salvador, uno de sus bastiones es Agroindustria según explico el Sr. Mauricio Alvares, Promotor de Inversiones de dicha agencia.

A nivel de Instituciones Financieras que puedan brindar un préstamo, se tiene una gran variedad: Federaciones, Cooperativas, Bancos de Primer Piso, Bancos de Segundo Piso, etc., algunas de estas están reguladas por el SSF para su captación de fondos del público. Indudablemente que para las grandes operaciones y empresas hay un sinfín de instituciones que pueden brindar financiamiento, mas suelen haber segregaciones para Financiamientos para Micro y Mediana Empresa, donde entra el caso de Biotecnologías SA de CV y para el cual se presenta la siguiente tabla comparativa que muestra las condicionantes crediticias de las entidades financieras que ofrecen servicios competitivos para las PYMES.

Montos de Préstamo Máximos y Mínimos de Créditos para las PYMES

	BA	PROCREDIT	BANTPYM	ACCOVI	FEDECREDITO	BFA	HIPOTECARIO
Pequeña Empresa							
Mínimo (\$)	22,857.00	10,001.00	100.00	50.00	1,200.00	114.00	50.00
Máximo (\$)	114,285.00	100,000.00	15,000.00	250,000.00	40,000.00	5,714.00	1,100,000.00
Mediana Empresa							
Mínimo (\$)	-	100,001.00	100.00	50.00	1,200.00	114.00	50.00
Máximo (\$)	-	250,000.00	45,000.00	250,000.00	40,000.00	5,714.00	1,100,000.00

Plazos Máximos y Mínimos de Créditos para las PYMES

	BA	PROCREDIT	BANTPYM	ACCOVI	FEDECREDITO	BFA	HIPOTECARIO
Pequeña Empresa							
Mínimo (Años)	2	4	-	1m	2m	1	5
Máximo (Años)	12	10	4	15	4	3	15
Mediana Empresa							
Mínimo (Años)	-	4	-	1m	2m	1	5
Máximo (Años)	-	10	4	15	4	3	15

Tasas de Interés Máximas y Mínimas de Créditos para las PYMES

	BA	PROCREDIT	BANTPYM	ACCOVI	FEDECREDITO	BFA	HIPOTECARIO
Pequeña Empresa							
Mínimo (%)	20.38	12	18	30	18	26	12.31
Máximo (%)	21.05	31.25	-	-	30	26	16.41
Mediana Empresa							
Mínimo (%)	-	10	16	30	14	26	12.31
Máximo (%)	-	25	-	-	24	26	16.41

Tabla 61 Montos. Plazos y tasas de interés de crédito para las PYMES

3.3.3.2 PONDERACION DE FACTORES

Una vez descritos los factores que influyen en la decisión del tamaño del proyecto, se procederá a ponderarlos en consenso, de forma que se reduzca la subjetividad. Esta definición previa sirvió para poner en mesa los pros y contras que tiene cada factor más luego de seleccionar un factor preponderante se pasara a un análisis más exhaustivo dicho factor seleccionado.

El método usado para ponderar los factores se denomina Criterio Analítico y su metodología de aplicación fue obtenida de “Criterio de Selección de un Método Analítico”, Barcelona 2007, Pág. 100-107 y está disponible en la Biblioteca Virtual Española Universitaria.

Definición de los Criterios de Evaluación

Se elegirán tres criterios basados en los puntos más importantes que podrían afectar el desempeño de la planta por decisión del tamaño del proyecto, a continuación el detalle.

Criterio	Símbolo	Descripción
Limitantes Tecnológicas del Proceso Productivo	C1	Hace referencia a la posibilidad de tener barreras o dificultades en la ejecución del proceso de producción.
Cumplimiento con las estimaciones de producción requeridas	C2	Hace referencia a la posibilidad de cumplir o no los pedidos de producción con los requerimientos estimados
Cumplimiento con las condiciones de calidad requeridas	C3	Hace referencia a la posibilidad de cumplir o no las expectativas del cliente respecto a las características del producto elaborado.

Evaluación Interna de Criterios

La siguiente evaluación ayudara a esclarecer cual de los criterios prepondera sobre otro y su puntuación se registrará en base a la siguiente tabla:

Valor	Descripción
10	Mucho más Importante
5	Mas Importante
1	Igual Importancia
1/5	Menos Importante
1/10	Mucho menos importante

Estas cantidades son las que se colocaran en el cuadro de abajo indicando si alguno tiene alguna jerarquía de importancia respecto a otras.

Criterio	C1	C2	C3	Total Fila	Porcentaje
C1	-	1	1/5	1.2	10%
C2	1	-	1/5	1.2	10%
C3	5	5	-	10	80%
Total	-	-	-	12.4	100%

Esto significa por lo tanto que entre los tres factores, el tercero (relativo a la calidad de los productos) es el más importante, dejando con igual nivel de importancia a los otros dos factores.

Evaluaciones aspectos contra criterios

Seguidamente, se evalúan los tres criterios a luz de los tres factores usando siempre la tabla de ponderaciones mostrada en la primera evaluación.

Criterio C1: Limitantes Tecnológicas al Proceso Productivo

C1: Limitantes Tecn. Al Proceso Productivo	Mercado Consumidor	Materia Prima	Maquinaria y Equipo	Financiamiento	Total Fila	%
Mercado Consumidor	-	1	1/5	1	2.2	8%
Materia Prima	1	-	1	1	3	8%
Maquinaria y Equipo	5	1	-	1/10	6.1	38%
Financiamiento	1	1	10	-	12	46%
Total	-	-	-	-	26.5	100%

Criterio C2: Cumplimiento con las estimaciones de producción requeridas

C2: Cumplimiento con las estimaciones de producción requeridas	Mercado Consumidor	Materia Prima	Maquinaria y Equipo	Financiamiento	Total Fila	%
Mercado Consumidor	-	1	1	5	7	46%
Materia Prima	1	-	1	1	3	19%
Maquinaria y Equipo	1	1	-	1	3	19%
Financiamiento	1/5	1	1	-	2.2	16%
Total	-	-	-	-	15.2	100%

Criterio C3: Cumplimiento con las condiciones de calidad requeridas

C3: Cumplimiento con las condiciones de calidad requeridas	Mercado Consumidor	Materia Prima	Maquinaria y Equipo	Financiamiento	Total Fila	%
Mercado Consumidor	-	1/5	1	10	11.2	37%
Materia Prima	5	-	1	5	11	37%
Maquinaria y Equipo	1	1	-	5	7	24%
Financiamiento	1/10	1/5	1/5	-	0.5	2%
Total	-	-	-	-	29.7	100%

Determinación de pesos (relación entre factores y criterios)

	C1	C2	C3	Total	Peso del Factor (%)
Mercado Consumidor	$0.08 \times 0.10 = 0.008$	$0.46 \times 0.10 = 0.046$	$0.37 \times 0.80 = 0.296$	0.350	34%
Materia Prima	$0.08 \times 0.10 =$	$0.19 \times 0.10 =$	$0.37 \times 0.80 =$	0.320	29%

	0.008	0.019	0.296		
Maquinaria y Equipo	$0.38 \times 0.10 = 0.038$	$0.19 \times 0.10 = 0.019$	$0.24 \times 0.80 = 0.264$	0.321	30%
Financiamiento	$0.46 \times 0.10 = 0.046$	$0.16 \times 0.10 = 0.016$	$0.02 \times 0.80 = 0.016$	0.078	7%
Total				1.069	100%

Luego de priorizar los factores más decisivos sobre el establecimiento del tamaño del proyecto, se determino que tres factores son de especial relevancia: Mercado Consumidor, Maquinaria y Equipo y Materia Prima, mas de estos tres, el más importante es Mercado Consumidor, como lo muestran los pesos a continuación:

No.	Factor	Peso (%)
1	Mercado Consumidor	34%
2	Maquinaria y Equipo	30%
3	Materia Prima	29%
4	Financiamiento	7%
Total		100%

Determinación del Tamaño del Proyecto en base al Factor Ponderado

Se entenderá por tamaño del Proyecto la cantidad de unidades posibles a producir en un determinado tiempo, siendo esta a la vez el tamaño de la planta procesadora de controladores biológicos. Se ha determina ya por su peso que el Mercado Consumidor es el factor más importante a tomar en cuenta, mas aun así habrá que evaluar la intensidad con la que se deseara cubrir dicho mercado y su demanda.

Para evaluar dicha intensidad, se presentan a continuación tres niveles de producción: mínima, mediana y máxima, a continuación una descripción de cada una:

Alternativas	Descripción
Producción Mínima	Asumiendo como producción las estimaciones para el año 2012. La producción promedio de BIOTRIC es 902.94 Kg, de BIOMETA es 598.72 Kg y de BIOBEAU es 334.70 Kg.
Producción Mediana	Asumiendo como producción las estimaciones para el año 2014. La producción promedio de BIOTRIC es 2911.87 Kg, de BIOMETA es 901.04 Kg y de BIOBEAU es 1079.36 Kg.
Producción Máxima	Asumiendo como producción las estimaciones para el año 2016. La producción promedio de BIOTRIC es 5216.88 Kg, de BIOMETA es 1245.31 Kg y de BIOBEAU es 1933.78 Kg.

Ahora bien, para hacer una evaluación de los niveles de producción se establecerán tres categorías cualitativas del factor: Tamaño Excelente, Tamaño Aceptable, Tamaño Inadecuada.

Valor	Descripción
1	Tamaño Inadecuado: Este tamaño será asignado a aquellos factores, de entre los ya detallados, que no se encuentren acorde a las exigencias de expectativas de desarrollo, crecimiento y calidad esperados.
3	Tamaño Aceptable: Este tamaño será asignado a aquellos factores, de entre los ya detallados, que se encuentren acorde a las exigencias de expectativas de desarrollo, crecimiento y calidad esperados.
5	Tamaño Excelente: Este tamaño será asignado a aquellos factores, de entre los ya detallados, que se encuentren acoplados de manera excelente a las exigencias de expectativas de desarrollo, crecimiento y calidad esperados.

Una vez definidos las cualidades de los Tamaños previamente establecidos, se evaluarán los factores con dichas cualidades asignándoles un valor como se muestra a continuación:

Factor	%	Producción Mínima		Producción Mediana		Producción Máxima	
		Valor	Puntuación	Valor	Puntuación	Valor	Puntuación
Mercado Consumidor	34 %	1	0.34	3	1.02	5	1.70
Maquinaria y Equipo	30 %	3	0.90	3	0.90	5	1.50
Materia Prima	29 %	3	0.87	3	0.87	3	0.87
Financiamiento	7 %	5	0.35	3	0.21	1	0.07
Total			2.46		3.00		4.14

Tabla 62 Tamaño de producción

Con base a este último cuadro en el que se valúan las adaptaciones de los niveles de producción contra los distintos factores, se concluye que el mejor nivel de producción es la Producción Máxima y por lo tanto el Tamaño de La Planta se establece en base al Factor: Mercado Consumidor y es de: 5,216.88 Kg de BIOTRIC; 1,245.31 Kg de BIOMETA y 1933.78 Kg de BIOBEAU. Estos tres datos serán proyectados para el 5° Año de operación en base a las expectativas de crecimiento del negocio.

3.3.4 PLANIFICACION DE LA PRODUCCION

3.3.4.1 PLANIFICACION DE LA PRODUCCION PROPUESTA

Según Maynard, “la fase de la planificación de la producción se convierte normalmente en un pre computo de demanda de ventas, es decir un plan maestro o programa de productos fabricados que incorpora modificaciones de la cantidad junto con niveles planeados de inventario”.

Además este autor considera que la necesidad de planificar la producción esta determinada por una relación entre el volumen de producción y el nivel de inventario, de tal manera que tenga como objetivo prever producto para el cliente cuando este lo necesite de modo que los costos totales sean mínimos.

A continuación se presentan los cálculos realizados según la metodología propuesta por Maynard en el Manual de Ingeniería Industrial para la planificación de la producción de la Planta Biotecnológica procesadora de Controladores de Plagas.

3.3.4.1.2 PRONOSTICOS DE VENTA

Producto Año	BIOTRIC	BIOBEAU	BIOMETA
1	1174 Kg	718 Kg	435 Kg
2	1872 Kg	744 Kg	694 Kg
3	2911 Kg	901 Kg	1079 Kg
4	4025 Kg	1067 Kg	1492 Kg

Tabla 63 Demanda anual por producto

3.3.4.1.3 POLÍTICA DE TRABAJO Y DETERMINACIÓN DE DÍAS HÁBILES POR AÑO

Para poder realizar la planificación de la producción se hace necesario establecer cuáles serán las políticas de trabajo que se manejarán en la planta dando como resultado la jornada laboral o disponibilidad de tiempo para realizar la producción. A continuación se detalla el cálculo de los días laborales disponibles al año de acuerdo a las políticas de trabajo y disposiciones legales.

DISPOSICIONES LEGALES:

El Código de Trabajo; estipula lo siguiente:

1. En cuanto a horas laborales en el Art. 161:
 - ✓ La jornada efectiva de trabajo diurno no será mayor de 8 horas al día.
 - ✓ La jornada laboral diurna no será mayor de 44 horas semanales.
2. Se consideran como días “no laborales” los siguientes:
 - a) Según el artículo 173 los días domingo.
 - b) Según los artículos 179 y 190 los días:
 - Primero de Enero.
 - Jueves, viernes y sábado Semana Santo.
 - Primero de Mayo.
 - Cinco y seis de Agosto.
 - Quince de Septiembre.
 - Dos de Noviembre.
 - Día Festivo del municipio.
 - Veinticinco de Diciembre

POLÍTICA DE HORARIO:

Día	Horario
Lunes a Viernes	8:00 a.m. – 5:00 p.m.
Sábado	8:00 a.m. – 12:00 p.m.

*Con derecho a una hora de almuerzo.

Días por año	365 días
Días feriados anuales (según ley)	11 días
Días de Vacaciones anuales	15 días
Número de días domingos por año	52 días

DÍAS LABORALES DISPONIBLES POR MES:

Calculados mes a mes para los próximos 5 años de operaciones en la empresa y considerando la jornada laboral y días de asueto, todos estos días constan de 8 horas laborales:

Año 1						Año 2					Año 3				
Mes	Días	Sab	Dom	Feriado	Días hábiles	Días	Sáb	Dom	Feridos	Días hábiles	Días	Sáb	Dom	Feridos	Días hábiles
E	31	4	5	0	24	31	4	4	1	24	31	4	4	1	24
F	29	4	4		23	28	4	4		22	28	4	4		22
M	31	5	4		24.5	31	5	5		23.5	31	5	5		23.5
A	30	4	5	2.5	20.5	30	4	4	2.5	21.5	30	4	4	2.5	21.5
M	31	4	4	1	24	31	4	4	1	24	31	5	4	1	23.5
J	30	5	4		23.5	30	5	4		23.5	30	4	5		23
J	31	4	5		24	31	4	4		25	31	4	4		25
A	31	4	4	1.5	23.5	31	5	4	2	22.5	31	5	5	3	20.5
S	30	5	5	0.5	22	30	4	5		23	30	4	4	1	23
O	31	4	4		25	31	4	4		25	31	4	4		25
N	30	4	4	1	23	30	5	4	0.5	23	30	5	5		22.5
D	31	5	5	1	22.5	31	4	5	1	23	31	4	4	1	24
TOTAL	366	52	53	7.5	279.5	365	52	51	8	280	365	52	52	9.5	277.5
Año 4						Año 5									
Mes	Días	Sab	Dom	Feriado	Días hábiles	Días	Sáb	Dom	Feridos	Días hábiles					
E	31	5	4	1	23.5	31	5	5	1	22.5					
F	28	4	4		22	29	4	4		23					
M	31	4	5		24	31	4	4		25					
A	30	4	4	2.5	21.5	30	5	4	2.5	21					
M	31	5	5	1	22.5	31	4	5		24					
J	30	4	4		24	30	4	4		24					
J	31	4	4		25	31	5	5		23.5					
A	31	5	5	3	20.5	31	4	4	2.5	22.5					
S	30	4	4	1	23	30	4	4	1	23					
O	31	5	4		24.5	31	5	5		23.5					
N	30	4	5	1	22	30	4	4	1	23					
D	31	4	4	1	24	31	5	4	0.5	24					
TOTAL	365	52	52	10.5	276.5	366	53	52	8.5	279					

RESUMEN

MES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ENERO	24	24	24	23.5	22.5
FEBRERO	23	22	22	22	23
MARZO	24.5	23.5	23.5	24	25
ABRIL	20.5	21.5	21.5	21.5	21
MAYO	24	24	23.5	22.5	24
JUNIO	23.5	23.5	23	24	24
JULIO	24	25	25	25	23.5
AGOSTO	23.5	22.5	20.5	20.5	22.5
SEPTIEMBRE	22	23	23	23	23
OCTUBRE	25	25	25	24.5	23.5
NOVIEMBRE	23	23	22.5	22	23
DICIEMBRE	22.5	23	24	24	24
TOTAL DÍAS HÁBILES	279.5	280	277.5	276.5	279

Tabla 64 Días laborales

3.3.4.1.4 POLÍTICA DE INVENTARIO

Para una planificación adecuada de la producción es necesario establecer políticas de inventario del producto terminado, para ello se especifican a continuación ciertos puntos:

- La vida útil promedio de los controladores biológicos de plagas es de 6 meses o 180 días.
- El grado de susceptibilidad de estos productos a contaminarse de otros microorganismos si no se tienen las condiciones de asepsia adecuada es del 90%.
- El tiempo máximo desde que el producto sale de la planta hasta que llega a los centros de distribución es de un día.
- Se considera conveniente, para asegurar la satisfacción de los consumidores, que el producto llegue a manos del consumidor con al menos el 80% de su vida útil (144 días).
- El tiempo promedio máximo entre compras de los consumidores es un mes. Este valor se ha determinado a partir de los resultados de las encuestas realizadas en diversos departamentos del país, teniendo que el 50% de los agricultores comprarían los productos cada mes o 30 días.

Por lo tanto, considerando los tiempos anteriores se tiene:

$$180 \text{ días (vida útil)} - 1 \text{ día (tiempo distribución)} + 30 \text{ días (promedio/compras)} = 149 \text{ días}$$

$$149 \text{ días} - 144 \text{ días (80\% vida útil del producto)} = 5 \text{ días (tiempo máximo de inventario PT)}$$

Para cumplir la política de satisfacción del cliente, la empresa tendrá que tener un máximo de 5 días de inventario de producto terminado, asegurando que los productos lleguen a los consumidores antes de haber cumplido el 80% de su vida útil (144 días).

3.3.4.1.5 INVENTARIO, PRODUCCIÓN Y VENTAS

A partir del pronóstico de venta mensual se realiza el cálculo para la producción y el inventario final de producto de la siguiente manera:

$$P = V + I_f - I_i$$

Donde: P: Producción

V: Venta Tomadas del pronóstico

I_f: Inventario final

I_i: Inventario inicial

El inventario final se establece de la siguiente forma:

$$I_f = \frac{(\text{Ventas próximo período}) \times (\text{días de existencia según política de inventario})}{\text{Días hábiles próximo período}}^{36}$$

INVENTARIO-PRODUCCION-VENTAS - AÑO 1									
MES	ENERO			FEBRERO			MARZO		
PRODUCTO	S	P	V-marzo	S	P	V-abril	S	P	V-mayo
BIOTRIC	0	39,7	34,4	0,00	37,34	25,8	5,27	73,52	68,8
BIOMETA	0	42,97	35,7	0,00	50,31	35,7	7,28	82,16	89,81
BIOBEAU	0	12,41	10,3	0,00	18,52	10,3	2,10	40,77	42,27
TOTAL	0	95,05	80,39	0,00	106,16	71,82	14,66	196,45	200,88
MES	ABRIL			MAYO			JUNIO		
PRODUCTO	S	P	V-junio	S	P	V-julio	S	P	V-agosto
BIOTRIC	16,78	110,37	103,21	21,50	138,22	137,61	28,67	139,60	137,61
BIOMETA	21,90	68,43	68,43	14,26	68,74	68,43	14,26	69,43	68,43
BIOBEAU	10,31	42,27	42,27	8,81	42,46	42,27	8,81	42,89	42,27
TOTAL	49,00	221,08	213,91	44,57	249,42	248,31	51,73	251,92	248,31
MES	JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
PRODUCTO	S	P	V-sept	S	P	V-oct	S	P	V-nov
BIOTRIC	29,28	133,86	137,61	31,27	115,70	137,61	27,52	27,09	25,82
BIOMETA	14,56	66,57	68,43	15,55	67,71	68,43	13,69	61,50	59,63
BIOBEAU	8,99	43,94	42,27	9,61	48,45	56,36	11,27	14,34	15,46
TOTAL	52,83	244,36	248,31	56,44	231,86	262,41	52,48	102,93	100,92
MES	OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
PRODUCTO	S	P	V-dic	S	P	V-ene	S	P	V-febre
BIOTRIC	5,61	43,03	34,40	6,88	67,73	71,34	15,51	56,51	53,55
BIOMETA	12,96	20,86	35,68	14,83	0,00	0	0,00	0,00	0
BIOBEAU	3,36	12,71	10,31	2,24	21,48	21,38	4,65	21,18	21,38
TOTAL	21,94	76,60	80,39	23,95	89,21	92,71	20,15	77,69	74,93

Al conocer ya los niveles de inventario, producción y ventas de cada mes, se procederá a calcular las Unidades Buenas a Planificar Producir para cada uno de los productos propuestos para la Planta Procesadora de Controladores Biológicos de Plagas.

³⁶El cálculo de los días hábiles fue realizado en el inciso "ii" de la Planificación de la Producción.

3.3.4.1.6 UNIDADES BUENAS PLANIFICADAS A PRODUCIR

Las unidades buenas a planificar producir estarán afectadas por los porcentajes de defectuosos que cada producto tenga. Para su cálculo; se utilizará la siguiente fórmula:

$$UBPP = \text{Producción} / (1 - \% \text{ defectuoso})$$

Según la información brindada por parte del gerente general y la encargada del control de calidad de Biotecnologías SA de CV, actualmente se tienen los siguientes porcentajes de producto defectuoso:

#	PRODUCTO	%DEFECTUOSOS ACTUAL
1	BIOTRIC	20%
2	BIOMETA	50%
3	BIOBEAU	30%

Sin embargo mediante las mejoras que se propondrán por parte del equipo formulador se espera lo siguiente:

#	PRODUCTO	%DEFECTUOSOS ACTUAL	%DEFECTUOSOS PROPUESTO
1	BIOTRIC	20%	10%
2	BIOMETA	50%	10%
3	BIOBEAU	30%	15%

A manera de ejemplo se tienen las unidades buenas a planificar producir para BIOTRIC para el primer año de operación de la planta:

$$UBPP_{\text{Biotric}} = 39.67\text{Kg} (1 - 0.1) = 44.08 \text{ Kg}$$

De la misma manera se procederá a calcular las Unidades Buenas a Planificar Producir para cada producto y para cada mes del primer año.

MES	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL	
PRODUCTO	P	UBPP	P	UBPP	P	UBPP	P	UBPP
BIOTRIC	39,67	44,08	37,34	41,48	73,52	81,69	110,4	122,64
BIOMETA	42,97	57,29	50,31	67,07	82,16	109,55	68,43	91,24
BIOBEAU	12,41	14,60	18,52	21,78	40,77	47,96	42,27	49,73
TOTAL	95,05	115,97	106,16	130,34	196,45	239,20	221,08	263,61
MES	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO	
PRODUCTO	P	UBPP	P	UBPP	P	UBPP	P	UBPP
BIOTRIC					133,9	148,73	115,70	133,9
BIOMETA	138,22	153,58	139,60	155,12	66,57	88,76	67,71	66,57
BIOBEAU	68,74	91,65	69,43	92,57	43,94	51,69	48,45	43,94
TOTAL	42,46	49,95	42,89	50,45	244,36	289,18	231,86	275,84
MES	249,42		295,18		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PRODUCTO	P	UBPP	P	UBPP	P	UBPP	P	UBPP
BIOTRIC	148,73	115,70	43,0	47,81	67,73	75,25	56,51	62,79
BIOMETA	88,76	67,71	20,86	27,81	0,00	0,00	0,00	0,00
BIOBEAU	51,69	48,45	12,71	14,96	21,48	25,27	21,18	24,92
TOTAL	102,93	128,97	76,60	90,58	89,21	100,52	77,69	87,71

3.3.4.1.7 RITMO DE PRODUCCION Y TIEMPO ESTANDAR DE OPERACIÓN

Luego de conocer las Unidades Buenas a Planificar Producir para cada uno de los productos y previo a la determinación de los Requerimientos Productivos de la Planta (Materiales, Maquinaria y Mano de Obra); es necesario determinar el Ritmo de Producción; es decir, las cantidades(Kg) que se deben producir por unidad de tiempo, para cumplir con la producción. Para estimar el Ritmo de Producción es necesario conocer la Eficiencia Esperada de la Planta.

3.3.4.1.7.1 DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA ESPERADA DE LA PLANTA

La eficiencia esperada de la planta será determinada en base a como es aprovechado el recurso de mano de obra. Para el cálculo de la eficiencia se hará utilizando la formula siguiente:

$$\text{Eficiencia} = \text{Tiempo Normal de Operación por Año} / \text{Tiempo Efectivo de Operación por año}$$

- **Tiempo Normal de Operación por Año (horas):**

El tiempo normal será considerando que se produce sin interrupción las 8 horas en el día. Tomando los datos calculados en la Planificación de la Producción, apartado de Jornada Laboral, se tiene que:

Horas/día = 8 horas

Días/semana = 5.5 días

Semanas/año = 52 semanas

$$\text{Tiempo Normal de Operación en el año} = 52 \text{semanasaño} \times 5.5 \text{díassemana} \times 8 \text{horadía} = \mathbf{2288 \text{ horas}}$$

- **Tiempo Efectivo de Operación por Año (horas):**

Si los operarios fueran capaces de trabajar continuamente sin interrupciones, el tiempo efectivo sería el tiempo normal concedido para la operación. La dedicación constante a la tarea es algo casi imposible de alcanzar. En el curso del día, hay algunas interrupciones para las cuales deben establecerse suplementos.

N°	Suplemento	Descripción	% asignado
1	Necesidades Personales	Este suplemento abarca el tiempo requerido por el operario promedio para cubrir sus necesidades fisiológicas como: ir al baño, tomar agua, lavarse las manos y cosas parecidas.	4.0%
2	Suplemento por fatiga	Se refiere al cansancio físico y/o mental, real o imaginario que afecta negativamente a una persona en su capacidad para efectuar su trabajo. Este tiempo se incluye para tener en cuenta la disminución o pérdida de producción que puedan ser atribuidas a fatiga.	3.5%
3	Suplemento por espera	Durante la jornada de trabajo el operario es interrumpido de vez en cuando para realizar trabajos necesarios fuera del objetivo de la operación. Ej.: provisión de materiales, preparación de herramientas y equipo, limpieza de maquinaria, etc.	3.0%
4	Permisos personales	El operario requiere suspender sus actividades laborales para realizar alguna diligencia o tramite personal.	1.0%

5	Incapacidades	Este suplemento contempla el tiempo requerido por el trabajador en caso de enfermedad o de padecimiento físico de manera transitoria.	1.0%
			12.5%

- **Tiempo Efectivo de Operación = Tiempo Normal de operación - Tiempo por suplementos**

El determinar y asignar los suplementos correctos es muy importante. Las tres clases de interrupciones que un operario promedio experimenta son:

Por tanto; el tiempo asignado por suplementos es:

$$\text{Tiempo por Suplementos}_{\text{día}} = 8 \text{ horas}_{\text{día}} \times 12.5\% = \mathbf{1 \text{ hora/día}}$$

$$\text{Tiempo Efectivo de Operación en el año} = 52 \text{ semanas}_{\text{año}} \times 5.5 \text{ días}_{\text{semana}} \times 7 \text{ hora}_{\text{día}} = \mathbf{2002 \text{ horas}}$$

Por tanto, la eficiencia esperada de la planta es:

$$\text{Eficiencia Esperada} = \frac{2002 \text{ horas}_{\text{año}}}{2288 \text{ horas}_{\text{año}}} \times 100 = \mathbf{87.5\%}$$

El 87.5% de eficiencia es la esperada para la planta; sin embargo es de considerar también por serado el nivel de aprovechamiento del operario y la maquinaria. La cual se espera vaya aumentando conforme aumente la producción año con año.

3.3.4.1.7.2 DETERMINACIÓN DEL RITMO DE PRODUCCIÓN

La producción de las unidades buenas de cada uno de los productos que se ha planificado producir por la planta se hará a un ritmo determinado principalmente por la eficiencia de la planta.

$$\text{Horas Reales Disponibles} = \text{Días Laborales} \times \text{Jornada Laboral (hr.día)} \times \text{Eficiencia}$$

$$\text{Ritmo de Producción} = \frac{\text{UBPP}}{\text{horas Reales Disponibles}} \times \text{UBPP}$$

El Ritmo de Producción puede ser estimado por año para cada uno de los productos. A manera de ejemplo se hará el Ritmo de Producción del BIOTRIC para el 1er año de operaciones; y luego se presentará el Ritmo de Producción consolidado para la planta procesadora por cada año.

$$\text{Horas Reales Disponibles} = 24 \text{ días} \times 8 \text{ hr.día} \times 0.875 = \mathbf{168 \text{ hr./mes}}$$

$$\text{Ritmo de Producción} = \frac{44.08 \text{ Kg/mes}}{168 \text{ hr/mes}} = \mathbf{0.26 \text{ kg/hr}}$$

Entonces, teniendo las fórmulas y el ejemplo para un producto, se puede calcular el Ritmo de Producción para cada uno de los años planificados, obteniendo los datos siguientes:

Mes	UBPP ^{biotric}	UBPP ^{biometa}	UBPP ^{biobeau}	DIAS HABILES	JORNADA	EFICIENCIA	HORAS REALES DISPONIBLES	RITMO DE PRODUCCION (Kg/hr) -		
								Año 1		
								BIOTRIC	BIOMETA	BIOBEAU
Enero	44,08	57,29	14,60	24	8	87,50%	168	0,26	0,34	0,09
Feb	41,48	67,07	21,78	23	8	87,50%	161	0,26	0,42	0,14
Marzo	81,69	109,55	47,96	24,5	8	87,50%	171,5	0,48	0,64	0,28
Abril	122,64	91,24	49,73	20,5	8	87,50%	143,5	0,85	0,64	0,35
Mayo	153,58	91,65	49,95	24	8	87,50%	168	0,91	0,55	0,30
Junio	155,12	92,57	50,45	23,5	8	87,50%	164,5	0,94	0,56	0,31
Julio	148,73	88,76	51,69	24	8	87,50%	168	0,89	0,53	0,31
Agosto	128,56	90,28	57,00	23,5	8	87,50%	164,5	0,78	0,55	0,35
Sep	30,10	82,00	16,87	22	8	87,50%	154	0,20	0,53	0,11
Oct	47,81	27,81	14,96	25	8	87,50%	175	0,27	0,16	0,09
Nov	75,25	0,00	25,27	23	8	87,50%	161	0,47	0,00	0,16
Dic	62,79	0,00	24,92	22,5	8	87,50%	157,5	0,40	0,00	0,16

Tabla 65 Ritmo de producción

3.3.4.1.7.3 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Para determinar el tiempo estándar es necesario la información de los tiempos detallados en los diagramas de proceso de cada producto (expresados en minutos/70 kg de producto terminado) y las cantidades requeridas en cada operación para producir 70 Kg de producto terminado (esto porque los diagramas de procesos están para 70 Kg de PT), las cuales se determinan en los Balances de Materiales. Con la información anterior se calcula el Tiempo Estándar de Operación utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo Estándar de Operación} = \text{Tiempo minutos} \div 60 \text{ minutos/hora} / \text{Cantidad (Kg)}$$

Donde:

Tiempo Estándar de Operación: horas-hombre/Kg establecidas para realizar la operación.

Tiempo (minutos) ÷ 60 minutos/hora: conversión (a horas/70 Kg de PT) de los tiempos (expresados en minutos/70 Kg de PT) del diagrama de procesos.

Cantidad (Kg): Cantidad para producir 70Kg de Producto Terminado (varía de acuerdo a la cantidad de desperdicios en el proceso)

A continuación se presenta el tiempo estándar (h-h/Kg) para las operaciones que conforman el proceso de fabricación de cada uno de los productos.

Nº	OPERACIÓN	PRODUCCION DE BIOTRIC		
		Tiempo para producir 70 (Kg)		Stand. (h-h/Kg)
		Cant. (Kg)	Tiempo (min.)	
1	Obtención del Hongo	2.63	231.25	1.468
2	Producción de Preinóculos	10.10	90.5	0.149
3	Producción de Inóculos	145.36	725	0.083
4	Secado	72.68	330	0.076
5	Pesado y Empacado	70	180	0.043

Nº	OPERACIÓN	PRODUCCION DE BIOMETA		
		Tiempo para producir 70 Kg		Stand. (h-h/Kg)
		Cant. (Kg)	Tiempo (min.)	
1	Obtención del Hongo	1.23	231.25	3.128
2	Producción de Preinóculos	6.95	90.5	0.217
3	Producción de Inóculos	90.97	725	0.133
4	Secado	72.78	330	0.076
5	Pesado y Empacado	70	180	0.043

Nº	OPERACIÓN	PRODUCCION DE BIOBEAU		
		Tiempo para producir 70 Kg		Stand. (h-h/Kg)
		Cant. (Kg)	Tiempo (min.)	
1	Obtención del Hongo	1.86	231.25	2.070
2	Producción de Preinóculos	8.72	90.5	0.173
3	Producción de Inóculos	104.28	725	0.116
4	Secado	73.00	330	0.075
5	Pesado y Empacado	70	180	0.043

Tabla 66 tiempo estándar

3.3.5 REQUERIMIENTOS DE PRODUCCION

3.3.5.1 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y SUMINISTROS.

ESPECIFICACION DE LA MATERIA PRIMA E INSUMOS.

Para las especificaciones de la materia prima e insumos; se toman los datos obtenidos en estudio del mercado proveedor:

- **MATERIA PRIMA:**

HONGOS ENTOMOPATOGENOS	<u>Características:</u> Los hongos entomopatógenos comienzan su infección a través de la cutícula externa del
-------------------------------	--

<p>HABITAT se encuentran naturalmente en todos los suelos y son favorecidos por temperaturas cálidas y alta humedad relativa, por lo que las zonas donde existe mayor probabilidad de encontrarlos son: La Zona costera.</p> <p><u>Condiciones para sobrevivir:</u> Las condiciones de crecimiento son poco exigentes, con temperatura óptima de 25 a 30°C y un pH de 5.7 a 5.9.</p>	<p>insecto (hospedero). Se reconocen las siguientes fases de desarrollo del hongo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adhesión: germinación de la espora en la cutícula del hospedero. • Penetración a través de un tubo germinativo. • Colonización que es el desarrollo del hongo dentro del cuerpo del insecto. • Posteriormente se da la muerte del insecto, se produce un crecimiento hifal mayor dando como resultado el desarrollo de los cuerpos fructíferos.
---	---

MIGA DE ARROZ	<u>Características:</u>
UNIDAD DE COMPRA Kilogramo	Los granos de arroz descrebajado sirven como medio de reproducción para los hongos entomopatogenos.
PRECIO \$0.38	
PROVEEDOR Hacienda los 600	

• **INSUMOS:**

PAPADEXTROSAGAR	CARACTERISTICAS: Esta sustancia gelatinosa es translúcida y membranosa, posee generalmente un color blanco- amarillento.
UNIDAD DE COMPRA: Kilogramos	APLICACIÓN: Es utilizada para la preparación de medios de cultivo de hongos entomopatógenos
PRECIO: \$140 / Kg	
PROVEEDOR: Electrolab Medic	

BOLSAS AUTOCLAVEABLES	CARACTERISTICAS: Bolsa platica de polipropileno de distintos tamaños y espesores de acuerdo con las necesidades del usuario.
UNIDAD DE COMPRA Paquetes de 100 bolsas	APLICACIÓN: Utilizada para someter sólidos infecciosos o biopeligrosos que requieren someterse a un proceso de esterilización.
PRECIO: \$30.00	
PROVEEDOR: Coresa S.A. de C.V.	

ALGODÓN:	APLICACIÓN:
UNIDAD DE COMPRA: Algodón arrollado paquete de 1000 gr.	El algodón es utilizado para tapar los botes de preinoculos del proceso de fabricación.
PRECIO: \$7.30	
PROVEEDOR: Electrolab Medic	

AGUA ESTERELIZADA	CARACTERISCAS: Líquido inodoro e incoloro que no posee sales minerales y se le reconoce por no dejar rastro al evaporarse. APLICACIÓN: El agua destilada es muy utilizada en la industria médica y química. Sin embargo para la fabricación de controladores biológicos es utilizada para preparar el medio de cultivo de los hongos entomopatógenos.
UNIDAD DE COMPRA: Galón	
DIMENSIONES: 26 cm x 16 cm	
PRECIO: \$4.35	
PROVEEDOR: Laboratorios Capitol	

GAZAS	APLICACIÓN: Las gazas son utilizadas para tapar los botes de preinoculos del proceso de fabricación.
UNIDAD DE COMPRA: Paquetes de 50 unidades	
DIMENSIONES: 4 cm x 4 cm	
PRECIO: \$4.49	
PROVEEDOR: Electrolab Medic	

- **INSUMOS PARA EMPAQUE**

BOLSA PLÁSTICA EMPACADA AL VACIO	CARACTERISTICAS: Fabricadas en nylon polietileno; el cual sella, evitando que penetre el aire, la humedad, y eliminado las quemaduras causadas por el frío del congelador.
UNIDAD DE COMPRA: Fardo de 1000 bolsas	
DIMENSIONES: 15 x 20 x 32 cm	
PRECIO: \$9.35	
PROVEEDOR: Termoencogibles	

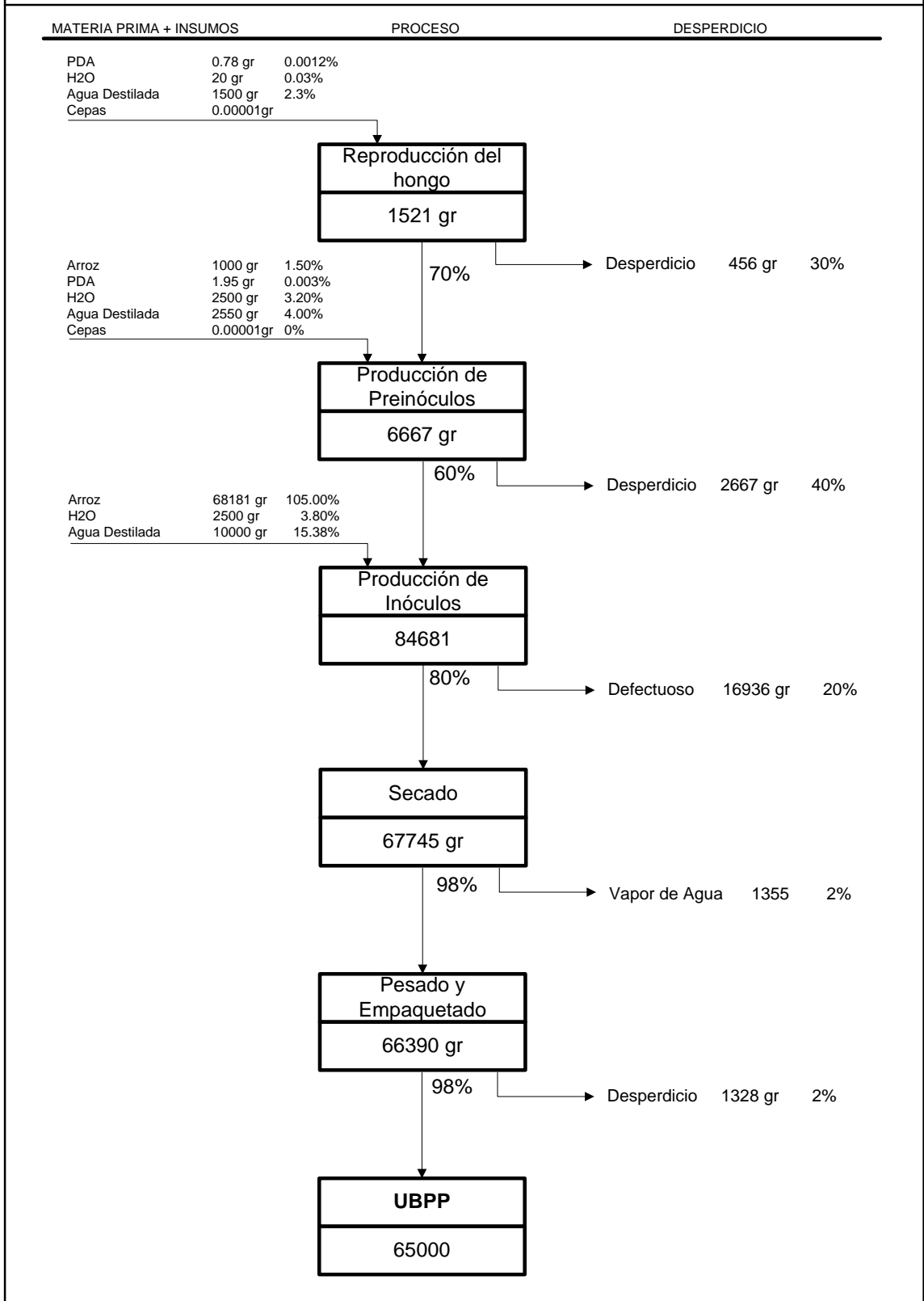
3.3.5.2 BALANCE DE MATERIALES

El Balance de materiales es un diagrama de mucha utilidad cuando se están determinando los requerimientos de materias primas y otros materiales para todo un sistema productivo, ya que este consiste en esquematizar cada una de las operaciones de transformación de la materia prima hasta convertirla en producto terminado; lo importante de este diagrama es que se establecen las entradas (materia prima y otros materiales) y las salidas o pérdidas (desperdicios o defectuosos) para cada operación y de esta forma se puede calcular datos reales en cuanto al requerimiento principalmente de materia prima y materiales en general. Cuando ya se ha terminado el balance de materiales se conoce cuanto de materia prima e insumos se necesitan para obtener cierta cantidad de producto terminado (Unidades Buenas a Planificar Producir) en un periodo determinado.

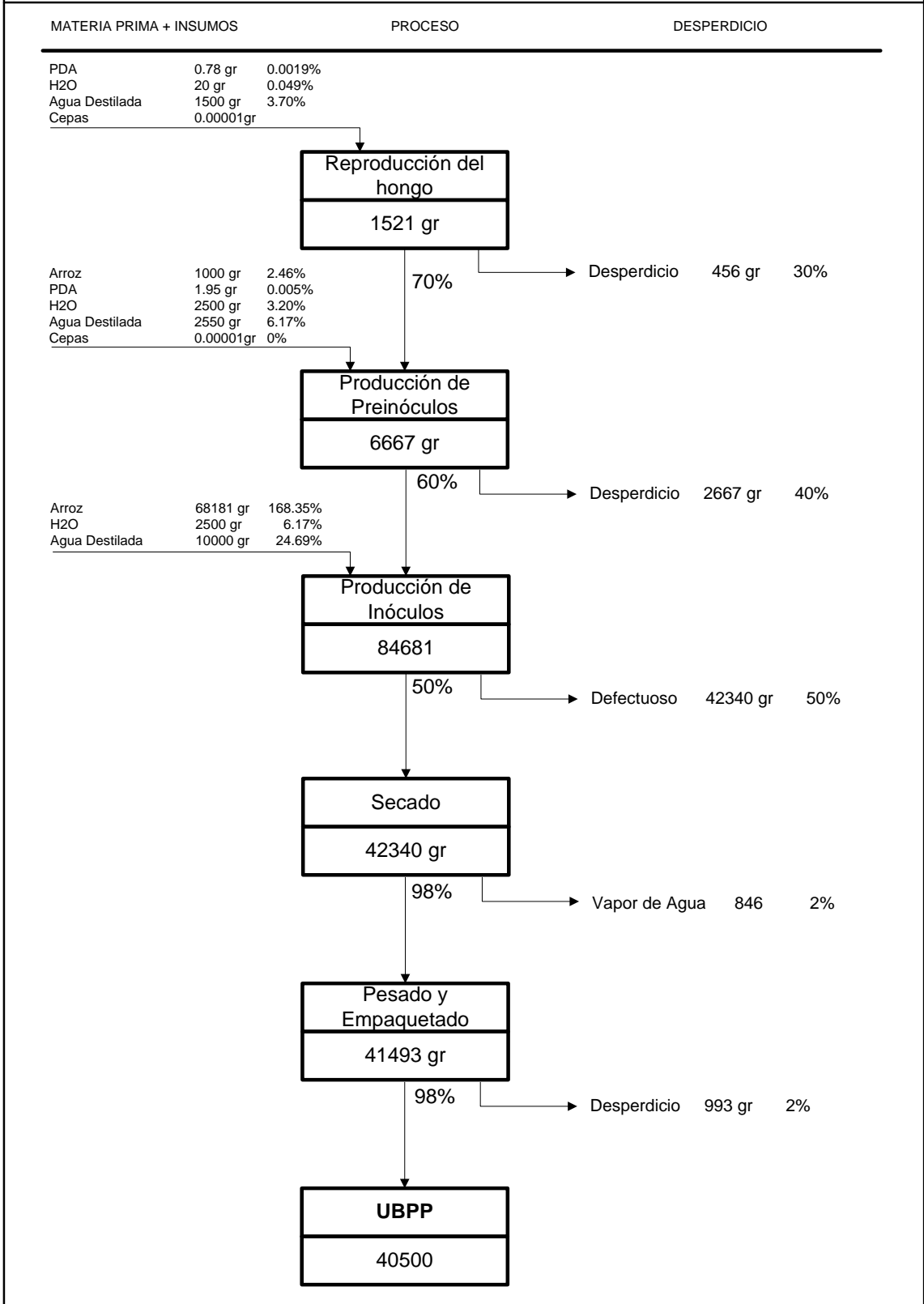
Una vez se establecen los requerimientos de materia prima e insumos por producto, se establecen factores para la materia prima y para cada uno de los insumos que requiere cada producto este factor es de mucha utilidad para el cálculo del requerimiento de materia prima e ingredientes; ya que para obtener los requerimientos únicamente se multiplican las unidades buenas a planificar producir en cualquier período con el factor determinado por el balance de materiales.

A continuación se presentan los balances de materiales para cada uno de los productos propuestos para la Planta Procesadora de Controladores Biológicos de Plagas.

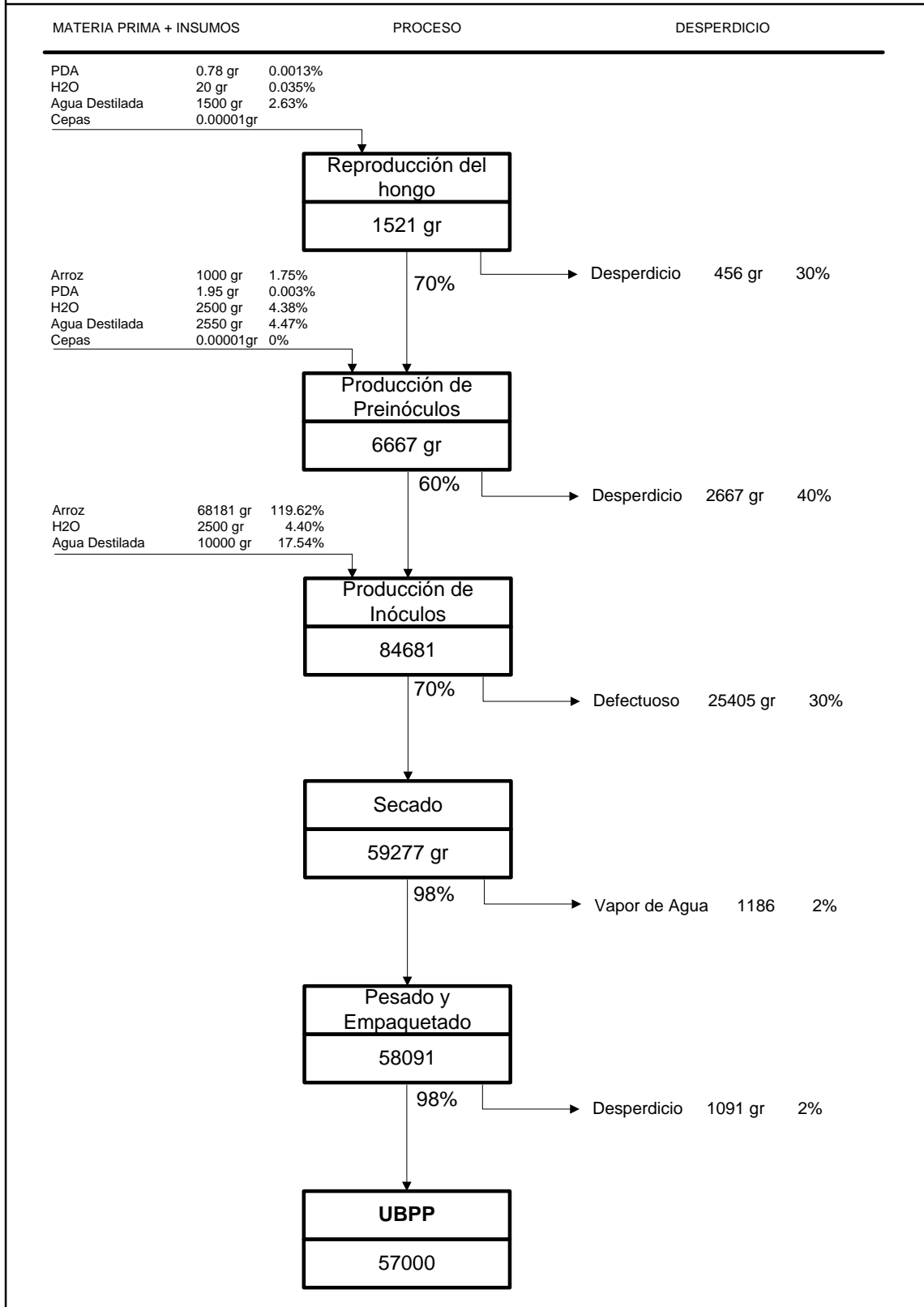
BALANCE DE MATERIALES PARA LA OBTENCION DE BIOTRIC



BALANCE DE MATERIALES PARA LA OBTENCION DE BIOMETA



BALANCE DE MATERIALES PARA LA OBTENCION DE BIOBEAU



Con los datos reflejados en los balances de materiales para cada uno de los productos se puede determinar el factor de la materia prima y cada uno de los insumos. El cálculo se hace dividiendo la cantidad de materia prima o insumo entre las unidades buenas a planificar producir con lo que se obtuvieron los siguientes factores.

FACTORES BIOTRIC

FACTORES BIOMETA

Etapa del proceso	Materia Prima e Insumos	Factor	Etapa del proceso	Materia Prima e Insumos	Factor
Reproducción del Hongo	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0012% 0.0300% 0.0000% 2.3000%	Reproducción del Hongo	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0019% 0.0490% 0.0000% 3.7000%
Producción de Preinóculos	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0030% 3.2000% 1.5000% 4.0000%	Producción de Preinóculos	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0050% 3.2000% 2.4600% 6.1700%
Producción de inóculos	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0000% 3.8000% 105.00% 15.380%	Producción de inóculos	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0000% 6.1700% 168.350% 24.690%
Factor Global	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0042% 7.0300% 106.50% 21.680%	Factor Global	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0069% 9.4200% 170.81% 34.560%

FACTORES BIOBEAU

Etapa del proceso	Materia Prima e Insumos	Factor
Reproducción del Hongo	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0013% 0.0350% 0.0000% 2.6300%
Producción de Preinóculos	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0030% 4.3800% 1.7500% 4.4700%
Producción de inóculos	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0000% 4.4000% 119.620% 17.540%
Factor Global	PDA H2O Arroz Agua Destilada	0.0043% 8.8100% 121.37% 24.640%

3.3.5.3 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

3.3.5.3.1. Requerimiento De Cepas

Se requiere un mínimo de 1000 cepas de hongo entomopatógeno para la fabricación de 70 Kg de producto terminado. A continuación se presenta el requerimiento de cepas para la producción deseada en los primeros cinco años de funcionamiento de la empresa.

REQUERIMIENTO CEPAS - AÑO 1												
PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	630	593	1167	1752	2194	2216	2125	1837	430	683	1075	897
BIOMETA	818	958	1565	1303	1309	1322	1268	1290	1171	397	0	0
BIOBEAU	209	311	685	710	714	721	738	814	241	214	361	356
TOTAL	1657	1862	3417	3766	4217	4259	4131	3941	1842	1294	1436	1253

Tabla 67 Requerimiento de cepas

3.3.5.3.2 Requerimiento De Miga De Arroz

REQUERIMIENTO DEMIGA DE ARROZ (Kg) - AÑO 1												
PRODUCTO	Enero	Feb	Mar	Abril	Mayo	Jun	Jul	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	47	44	87	131	164	165	158	137	32	51	80	67
BIOMETA	98	115	187	156	157	158	152	154	140	48	0	0
BIOBEAU	18	26	58	60	61	61	63	69	20	18	31	30
TOTAL	163	185	332	347	381	385	373	360	193	117	111	97
BIOBEAU	85	136	362	338	349	350	275	493	118	72	83	86
TOTAL	474	586	1324	1387	1614	1621	1551	1576	563	385	302	316

3.3.5.4 REQUERIMIENTO DE INSUMOS DIRECTOS

3.3.5.4.1 Requerimiento De Papa Dextrosa Agar

REQUERIMIENTO PAPA DEXTROSA AGAR (Kg) - AÑO 1						
PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
BIOTRIC	0.0019	0.0017	0.0034	0.0052	0.0065	0.0065
BIOMETA	0.0040	0.0046	0.0076	0.0063	0.0063	0.0064
BIOBEAU	0.0006	0.0009	0.0021	0.0021	0.0021	0.0022
TOTAL	0.0064	0.0073	0.0131	0.0136	0.0149	0.0151
PRODUCTO	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	0.0062	0.0054	0.0013	0.0020	0.0032	0.0026
BIOMETA	0.0061	0.0062	0.0057	0.0019	0.0000	0.0000
BIOBEAU	0.0022	0.0025	0.0007	0.0006	0.0011	0.0011
TOTAL	0.0146	0.0141	0.0076	0.0046	0.0042	0.0037

3.3.5.4.2 Requerimiento Agua Destilada (Lt)

REQUERIMIENTO DE AGUA DESTILADA - AÑO 1												
PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	10	9	18	27	33	34	32	28	7	10	16	14
BIOMETA	20	23	38	32	32	32	31	31	28	10	0	0
BIOBEAU	4	5	12	12	12	12	13	14	4	4	6	6
TOTAL	33	38	67	70	77	78	76	73	39	24	23	20

3.3.5.5 REQUERIMIENTO DE INSUMOS INDIRECTOS

Para la fabricación de los controladores biológicos es necesario utilizar también insumos indirectos, los cuales se detallan a continuación:

- **Bolsas Autoclaveables:** se requiere 1 bolsa autoclavable para cada 1.5 libras de producto. Sin embargo es importante mencionar que estas bolsas pueden ser reutilizadas hasta tres veces. Por lo que el requerimiento para cada mes se dividirá entre tres considerando reutilizar dichas bolsas.

REQUERIMIENTO BOLSAS AUTOCLAVEABLES - AÑO 1												
PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	22	20	40	60	75	76	73	63	15	23	37	31
BIOMETA	28	33	54	45	45	45	43	44	40	14	0	0
BIOBEAU	7	11	23	24	24	25	25	28	8	7	12	12
TOTAL	57	64	117	129	144	146	141	135	63	44	49	43

Tabla 68 Requerimientos de producción

3.3.5.5.1 Requerimiento De Algodón

- **Algodón:** se requieren 3 gramos de algodón para cada 15 libras de producto.

REQUERIMIENTO ALGODON (Kg) - AÑO 1												
PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	19	18	36	54	68	68	65	57	13	21	33	28
BIOMETA	25	30	48	40	40	41	39	40	36	12	0	0
BIOBEAU	6	10	21	22	22	22	23	25	7	7	11	11
TOTAL	51	57	105	116	130	131	127	121	57	40	44	39

3.3.5.6 REQUERIMIENTO DE INSUMOS DE LIMPIEZA

- **Desinfectante**

Este se utilizará principalmente para la limpieza de los pisos del área administrativa y para el equipo y mobiliario de esta área; además de los sanitarios de toda la empresa. El requerimiento de desinfectante es de 0.5 galones diarios y el costo es de (\$8.50/gal.). A continuación se presenta el requerimiento de desinfectante de acuerdo a los días laborales por mes.

REQUERIMIENTO DESINFECTANTE					
Requerimiento diario 2273 ml					
Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	54552	54552	54552	53416	51143
Febrero	52279	50006	50006	50006	52279
Marzo	55689	53416	53416	54552	56825
Abril	46597	48870	48870	48870	47733
Mayo	54552	54552	53416	51143	54552
Junio	53416	53416	52279	54552	54552
Julio	54552	56825	56825	56825	53416
Agosto	53416	51143	46597	46597	51143
Septiembre	50006	52279	52279	52279	52279
Octubre	56825	56825	56825	55689	53416
Noviembre	52279	52279	51143	50006	50006
Diciembre	51143	52279	54552	54552	54552

- **Alcohol**

Todos los días antes de comenzar a trabajar se deben limpiar las mesas de trabajo, pisos y las paredes con alcohol etílico al 70% en promedio se utilizarán 50 ml diarios. Para obtener el requerimiento mensual de este insumo se multiplicará el factor de alcohol diario por el número de días laborales de cada mes del año. (Costo = 12.99/gal)

REQUERIMIENTO ALCOHOL 70					
Requerimiento diario 50 ml					
Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	1200	1200	1200	1175	1125
Febrero	1150	1100	1100	1100	1150
Marzo	1225	1175	1175	1200	1250
Abril	1025	1075	1075	1075	1050
Mayo	1200	1200	1175	1125	1200
Junio	1175	1175	1150	1200	1200
Julio	1200	1250	1250	1250	1175
Agosto	1175	1125	1025	1025	1125
Septiembre	1100	1150	1150	1150	1150
Octubre	1250	1250	1250	1225	1175
Noviembre	1150	1150	1125	1100	1100
Diciembre	1125	1150	1200	1200	1200

3.3.5.6.1 OTROS SUMINISTROS DE LIMPIEZA

Además de los insumos de limpieza anterior se tiene:

UTENSILIO	DURACION	UNIDAD	REQUERIMIENTO				
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EQUIPO DE SEGURIDAD OCUPACIONAL							
Botequín	5 años	1	3	3	3	3	3
Extintores	5 años	1	4	4	4	4	4
Señalización	5 años	1	4	4	4	4	4
EQUIPO DE HIGIENE							
Dispensador de Papel Higiénico	5 años	1	2	2	2	2	2
Dispensador de Jabón para manos	5 años	1	2	2	2	2	2
Dispensador de papel Toalla	5 años	1	2	2	2	2	2
Rollo de Papel Higiénico	2 días	1	140	140	139	138	140
Jabón para manos	15 días	1 galón	19	19	19	18	19
Rollo de Papel toalla	5 días	1	56	56	56	55	56
Escoba	3 meses	1	19	19	19	19	19
Trapeador	3 meses	1	19	19	19	19	19
Bolsas de basura	1 día	1	839	840	833	830	837
Maguera	5 años	1	3	3	3	3	3

RESUMEN

A continuación se presentan las unidades buenas a planificar producir para cada uno de los meses de los primeros cinco años de operación de la Planta Biotecnológica procesadora de Controladores biológicos.

MES	RESUMEN DE UBPP				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ENERO	115,97	174,42	231,43	343,21	376,03
FEBRERO	130,34	198,52	281,97	367,86	457,65
MARZO	239,20	428,95	617,44	822,67	1053,82
ABRIL	263,61	459,94	680,52	924,25	1151,76
MAYO	295,18	536,07	794,43	1051,24	1360,51
JUNIO	298,14	526,89	777,02	1057,17	1366,54
JULIO	289,18	553,20	838,53	1130,88	1309,53
AGOSTO	275,84	484,48	697,21	938,18	1312,65
SEPTIEMBRE	128,97	186,23	258,77	337,67	424,38
OCTUBRE	90,58	166,19	237,07	312,31	379,80
NOVIEMBRE	100,52	155,70	212,50	273,94	
DICIEMBRE	87,71	151,77	170,82	273,36	

Tabla 69 Unidades buenas a producir

3.3.5.7 REQUERIMIENTOS DE SUMINISTROS

3.3.5.7.1 SUMINISTROS PARA LA PLANTA

- **AGUA**

La demanda para la planta es exclusivamente para el uso de laboratorio y en los servicios sanitarios; ya que el agua de consumo humano será comprada embotellada.

La demanda de agua para la planta incluye uso para sanitarios, lavado de cristalería, aseo y producción de agua destilada, siendo que cuando no se utiliza para este último fin, la demanda es de aproximadamente 15 galones/días y cuando se destila, la demanda es de 25 galones/día, lo que ocurre dos veces por semana. Considerando el rendimiento actual del pozo (90 gpm) la demanda máxima diaria representa el 0.02% de la oferta.

- **ENERGIA ELECTRICA**

La energía eléctrica representa un suministro indispensable para el funcionamiento de la planta. Ya que toda la maquinaria requiere de suministro eléctrico, además de los congeladores para el producto termina entre otras áreas. A continuación se presenta el cálculo de energía eléctrica para la planta.

La maquinaria y el equipo funcionan a cierto nivel de potencia; al multiplicar dicha potencia por la cantidad de equipo se obtiene el total de Potencia Nominal para la Maquinaria y Equipo de la Planta.

$$Potencia\ Nominal\ (kw)_{maq.y\ eq.} = \sum (Potencia_{maq./eq.} \times \# \ de\ maq.o\ eq.)$$

CONSUMO DE ENERGIA PARA LA MAQUINARIA Y EQUIPO

MAQUINARIA Y EQUIPO	POTENCIA (Kw)	CANTIDAD	POTENCIA TOTAL
Autoclave área de cepas agresivas	42.0	1	42.0
Autoclave área de cepas pasivas	2.0	2	4.0
Destilador de Agua	0.0	0	0
Incubadora	0.14	3	0.42
Cámara de Flujo Laminar	38.0	3	114
Báscula Digital	0.03	2	0.06
Empacadora al Vacío	0.55	1	0.55
Selladora	0.18	1	0.18
Etiquetadora	0.03	1	0.03
POTENCIA NOMINAL			161.24

3.3.5.7.2 SUMINISTROS PARA EL PERSONAL

Los suministros para el personal son aquellos equipos de protección personal necesarios para garantizar la asepsia requerida el proceso de fabricación y reducir al mínimo el riesgo de inoculación accidental. En la planta y el laboratorio los trabajadores llevarán ropa protectora.

Antes de abandonar las instalaciones, tendrán que quitarse las prendas protectoras y lavarse las manos. A continuación se presentan los elementos de protección personal que se deberán utilizar en laboratorios y la protección que ofrecen.

EQUIPO DE PROTECCION	DESCRIPCION	REQUERIMIENTO ANUAL
Batas de laboratorio	Las batas de laboratorio proporcionaran protección contra el derrame de sustancias químicas o material biológico, estas deberán ir abotonadas hasta arriba. Los servicios de lavandería deben encontrarse en las instalaciones o cerca de ellas. Las batas no deben usarse fuera de las zonas del laboratorio y la planta.	12 Unidades
Mascarillas respiratorias	La protección respiratoria es requerida para proteger contra gases, vapores, partículas y microorganismos. Para que la protección sea máxima, las mascarillas respiratorias deben ajustarse al rostro de cada trabajador y probarse previamente. Algunas mascarillas respiratorias desechables de un solo uso (ISO 13.340.30) están diseñadas para proteger de las exposiciones a agentes biológicos. Las mascarillas respiratorias no deben usarse fuera de la planta o del laboratorio.	48 unidades
Guantes	Las manos pueden contaminarse cuando se trabaja en la planta o el laboratorio. También son vulnerables a las heridas producidas por objetos punzantes o cortantes. Los guantes biológicos son los más extendidos para el trabajo general de laboratorio. También pueden usarse guantes reutilizables, pero hay que lavarlos, retirarlos, limpiarlos y desinfectarlos correctamente. Los guantes no deben usarse fuera de la planta o laboratorio.	48 pares
Redecillas	La redecilla proporciona protección para la cabeza y el producto. Esta deberá ser suave, ligera y respirable en tela de polipropileno. Resistente al desgarre.	48 unidades
Botas	Bota sanitaria fabricadas en hule natural, diseño flexibles y cómodas.	4 unidades

3.3.5.8 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

La cantidad de mano de obra requerida se hará por líneas de producción entre las que se tiene:

- Área de Cepas agresivas.
- Área de Cepas pasivas.

Para determinar la cantidad de mano de obra requerida para cada área de producción de la planta Procesadora de Controladores Biológicos de Plagas se siguió el procedimiento que se describe a continuación:

1. **Cálculo del Tiempo Requerido (h-h).** Para determinar el tiempo requerido para cada una de las operaciones que conforma el proceso de fabricación de cada producto, es necesario conocer el tiempo estándar y las Unidades Buenas a Planificar Producir. El cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Requeridas} = \text{Unidades Buenas a Planificar Producir UBPP} \times \text{Tiempo Estandar (hr-h)}$$

2. **Cálculo del Tiempo Real Disponible (h-h).** Para determinar el tiempo disponible es necesario conocer las políticas laborales y los días hábiles por mes (calculado presentado en la planificación de la producción).

$$\text{Tiempo Real Disponible} = \text{Jornada Laboral horas} \times \text{Días hábiles} \times \text{Eficiencia Esperada}$$

3. **Cálculo de Mano de Obra Teórica Requerida.** Esta se obtiene de dividir el tiempo requerido entre el tiempo real disponible.

$$\text{Cantidad Teórica de Mano de Obra Req.} = \frac{\text{Tiempo Requerido (horas)}}{\text{Tiempo Real Disponible (horas)}}$$

4. **Cálculo de Mano de Obra Requerida.** La cantidad de mano de obra requerida será la Mano de Obra Teórica Requerida aproximada al número entero superior.

5. **Cálculo de Mano de Obra Promedio Requerida.** Las cantidades determinadas de mano de obra cambian de mes a mes. Es por ello que es necesario determinar una cantidad promedio de operarios por proceso para cada año y auxiliándose de la técnica de Clear Channel hacer un balance y determinar la cantidad Real Requerida.

A continuación se presenta el tiempo requerido por operación para el producto BIOTRIC, el cual se encuentra dentro del área de cepas agresivo:

PRODUCCION DE BIOTRIC		
N°	Operación	Stand. (h-h/Kg)
1	Obtención del Hongo	1.468
2	Producción de Preinóculos	0.149
3	Producción de Inóculos	0.083
4	Secado	0.076
5	Pesado y Empacado	0.043

PRODUCCION DE BIOTRIC – Año 1												
Operacion	Enero	Feb	Mar	Ab	may	Jun	Jul	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic
Obtención del Hongo	1	1	2	3	4	4	3	3	1	1	2	1
Producción de Preinóculos	1	1	1	2	2	2	2	2	0	1	1	1
Producción de Inóculos	4	4	8	12	15	15	14	13	3	5	7	6

Secado	3	3	6	9	11	11	11	9	2	3	5	4
Pesado y Empacado	2	2	3	5	6	6	6	5	1	2	3	2
PRODUCCION DE BIOTRIC												
Operacion	Año 2	Año 3	Año 4									
Obtención del Hongo	50	77	107									
Producción de Preinóculos	29	44	61									
Producción de Inóculos	211	322	447									
Secado	153	234	325									
Pesado y Empacado	84	128	170									

Cálculo de tiempo requerido para la fabricación de BIOBEAU

PRODUCCION DE BIOBEAU		
N°	Operación	Stand. (h-h/Kg)
1	Obtención del Hongo	2,07
2	Producción de Preinóculos	0,17
3	Producción de Inóculos	0,12
4	Secado	0,08
5	Pesado y Empacado	0,04

PRODUCCION DE BIOBEAU – Año 1												
Operacion	Enero	Feb	Mar	Ab	may	Jun	Jul	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic
Obtención del Hongo	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1
Producción de Preinóculos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Producción de Inóculos	2	3	7	7	7	7	8	8	3	2	4	4
Secado	1	2	3	3	3	3	3	4	1	1	2	2
Pesado y Empacado	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
PRODUCCION DE BIOBEAU												
Operacion	Año 2	Año 3	Año 4									
Obtención del Hongo	40	58	83									
Producción de Preinóculos	18	22	32									
Producción de Inóculos	125	176	264									
Secado	59	83	121									
Pesado y Empacado	31	44	66									

Cálculo del tiempo total requerido para el Área de cepas Agresivas

Para poder obtener el tiempo total requerido en el área de cepas agresivas es necesario sumar los tiempos para la fabricación de BIOTRIC Y BIOBEAU, dando el siguiente resultado:

TIEMPO TOTAL REQUERIDO AREA DE CEPAS AGRESIVAS – Año 1												
Operacion	Enero	Feb	Mar	Ab	may	Jun	Jul	Agost	Sept	Oct	Nov	Dic
Obtención del Hongo	2	2	4	5	6	6	6	6	2	2	3	3
Producción de Preinóculos	1	1	2	3	3	3	3	3	1	1	1	1
Producción de Inóculos	6	7	15	19	22	22	22	21	5	7	11	10
Secado	4	4	9	12	14	14	14	13	3	4	7	6
Pesado y Empacado	2	2	5	6	8	8	8	7	2	2	4	3
TIEMPO TOTAL REQUERIDO AREA DE CEPAS AGRESIVAS												
Operacion	Año 2	Año 3	Año 4									
Obtención del Hongo	90	137	191									
Producción de Preinóculos	44	69	95									
Producción de Inóculos	334	512	709									
Secado	209	320	446									
Pesado y Empacado	115	175	243									

Cálculo del tiempo requerido para BIOMETA (Área de cepas débiles)

El tiempo requerido para la producción de BIOMETA será igual al tiempo requerido para el área de cepas débiles ya que es el único producto que posee la característica de ser fabricado con cepas débiles.

PRODUCCION DE BIOMETA		
N°	Operación	Stand. (h-h/Kg)
1	Obtención del Hongo	3,13
2	Producción de Preinóculos	0,22
3	Producción de Inóculos	0,13
4	Secado	0,08
5	Pesado y Empacado	0,04

PRODUCCION DE BIOMETA – Año 1												
Operacion	En	Feb	Mar	Ab	may	Jun	Jul	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic
Obtención del Hongo	2,37	2,77	4,52	3,77	3,78	3,82	3,67	3,73	3,39	1,15	0	0
Producción de Preinóculos	0,93	1,08	1,77	1,47	1,48	1,50	1,43	1,46	1,33	0,45	0	0
Producción de Inóculos	7,42	8,68	14,18	11,81	11,87	11,98	11,49	11,69	10,62	3,60	0	0
Secado	3,38	3,95	6,46	5,38	5,40	5,45	5,23	5,32	4,83	1,64	0	0
Pesado y Empacado	1,84	2,16	3,52	2,93	2,95	2,98	2,85	2,90	2,64	0,89	0	0

Cálculo del personal requerido para el Área de cepas agresivas

Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - ENERO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	1,71	168,00	0,0102	1
2	Producción de Preinóculos	0,86	168,00	0,0051	1
3	Producción de Inóculos	6,43	168,00	0,0383	1
4	Secado	4,10	168,00	0,0244	1
5	Pesado y Empacado	2,23	168,00	0,0133	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - FEBRERO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	1,98	161,00	0,0123	1
2	Producción de Preinóculos	0,95	161,00	0,0059	1
3	Producción de Inóculos	7,23	161,00	0,0449	1
4	Secado	4,39	161,00	0,0273	1
5	Pesado y Empacado	2,40	161,00	0,0149	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - MARZO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	4,14	171,50	0,0242	1
2	Producción de Preinóculos	1,97	171,50	0,0115	1
3	Producción de Inóculos	14,98	171,50	0,0873	1
4	Secado	8,99	171,50	0,0524	1
5	Pesado y Empacado	4,90	171,50	0,0286	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - ABRIL AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	5,18	143,50	0,0361	1
2	Producción de Preinóculos	2,55	143,50	0,0178	1
3	Producción de Inóculos	19,22	143,50	0,1339	1
4	Secado	12,01	143,50	0,0837	1
5	Pesado y Empacado	6,55	143,50	0,0456	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - MAYO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O

1	Obtención del Hongo	5,91	168,00	0,0352	1
2	Producción de Preinóculos	2,97	168,00	0,0177	1
3	Producción de Inóculos	22,26	168,00	0,1325	1
4	Secado	14,21	168,00	0,0846	1
5	Pesado y Empacado	7,75	168,00	0,0461	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - JUNIO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	5,97	164,50	0,0363	1
2	Producción de Preinóculos	3,00	164,50	0,0182	1
3	Producción de Inóculos	22,48	164,50	0,1367	1
4	Secado	14,35	164,50	0,0873	1
5	Pesado y Empacado	7,83	164,50	0,0476	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - JULIO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	5,88	168,00	0,0350	1
2	Producción de Preinóculos	2,93	168,00	0,0175	1
3	Producción de Inóculos	22,05	168,00	0,1312	1
4	Secado	13,98	168,00	0,0832	1
5	Pesado y Empacado	7,63	168,00	0,0454	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - AGOSTO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	5,66	164,50	0,0344	1
2	Producción de Preinóculos	2,76	164,50	0,0168	1
3	Producción de Inóculos	20,86	164,50	0,1268	1
4	Secado	12,91	164,50	0,0785	1
5	Pesado y Empacado	7,04	164,50	0,0428	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - SEPT AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	1,49	154,00	0,0097	1
2	Producción de Preinóculos	0,71	154,00	0,0046	1
3	Producción de Inóculos	5,40	154,00	0,0351	1
4	Secado	3,26	154,00	0,0212	1

5	Pesado y Empacado	1,78	154,00	0,0115	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - OCTUBRE AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	1,81	175,00	0,0104	1
2	Producción de Preinóculos	0,91	175,00	0,0052	1
3	Producción de Inóculos	6,84	175,00	0,0391	1
4	Secado	4,38	175,00	0,0251	1
5	Pesado y Empacado	2,39	175,00	0,0137	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - NOVIEMBRE AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	2,93	161,00	0,0182	1
2	Producción de Preinóculos	1,47	161,00	0,0091	1
3	Producción de Inóculos	11,02	161,00	0,0685	1
4	Secado	7,02	161,00	0,0436	1
5	Pesado y Empacado	3,83	161,00	0,0238	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - DICIEMBRE AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de M.O	Cantidad Real de M.O
1	Obtención del Hongo	2,63	157,50	0,0167	1
2	Producción de Preinóculos	1,29	157,50	0,0082	1
3	Producción de Inóculos	9,76	157,50	0,0620	1
4	Secado	6,11	157,50	0,0388	1
5	Pesado y Empacado	3,33	157,50	0,0212	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS AGRESIVAS	Cantidad Real de M.O			
		Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Obtención del Hongo	1	1	1	1
2	Producción de Preinóculos	1	1	1	1
3	Producción de Inóculos	1	1	1	1
4	Secado	1	1	1	1
5	Pesado y Empacado	1	1	1	1

Tabla 70 calculo de mano de obra para area de cepas agresivas

Cálculo del Personal requerido para el área de cepas pasivas

Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - ENERO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	2,37	168,00	0,0141	1
2	Producción de Preinóculos	0,93	168,00	0,0055	1
3	Producción de Inóculos	7,42	168,00	0,0441	1
4	Secado	3,38	168,00	0,0201	1
5	Pesado y Empacado	1,84	168,00	0,0110	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - FEBRERO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	2,77	161,00	0,0172	1
2	Producción de Preinóculos	1,08	161,00	0,0067	1
3	Producción de Inóculos	8,68	161,00	0,0539	1
4	Secado	3,95	161,00	0,0246	1
5	Pesado y Empacado	2,16	161,00	0,0134	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - MARZO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	4,52	171,50	0,0264	1
2	Producción de Preinóculos	1,77	171,50	0,0103	1
3	Producción de Inóculos	14,18	171,50	0,0827	1
4	Secado	6,46	171,50	0,0376	1
5	Pesado y Empacado	3,52	171,50	0,0205	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - ABRIL AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	3,77	143,50	0,0263	1
2	Producción de Preinóculos	1,47	143,50	0,0103	1
3	Producción de Inóculos	11,81	143,50	0,0823	1
4	Secado	5,38	143,50	0,0375	1
5	Pesado y Empacado	2,93	143,50	0,0204	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - MAYO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra

1	Obtención del Hongo	3,78	168,00	0,0225	1
2	Producción de Preinóculos	1,48	168,00	0,0088	1
3	Producción de Inóculos	11,87	168,00	0,0706	1
4	Secado	5,40	168,00	0,0321	1
5	Pesado y Empacado	2,95	168,00	0,0175	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - JUNIO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	3,82	164,50	0,0232	1
2	Producción de Preinóculos	1,50	164,50	0,0091	1
3	Producción de Inóculos	11,98	164,50	0,0729	1
4	Secado	5,45	164,50	0,0332	1
5	Pesado y Empacado	2,98	164,50	0,0181	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - JULIO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	3,67	168,00	0,0218	1
2	Producción de Preinóculos	1,43	168,00	0,0085	1
3	Producción de Inóculos	11,49	168,00	0,0684	1
4	Secado	5,23	168,00	0,0311	1
5	Pesado y Empacado	2,85	168,00	0,0170	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - AGOSTO AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	3,73	164,50	0,0227	1
2	Producción de Preinóculos	1,46	164,50	0,0089	1
3	Producción de Inóculos	11,69	164,50	0,0711	1
4	Secado	5,32	164,50	0,0323	1
5	Pesado y Empacado	2,90	164,50	0,0176	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - SEPTIEMBRE AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	3,39	154,00	0,0220	1
2	Producción de Preinóculos	1,33	154,00	0,0086	1
3	Producción de Inóculos	10,62	154,00	0,0689	1
4	Secado	4,83	154,00	0,0314	1

5	Pesado y Empacado	2,64	154,00	0,0171	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - OCTUBRE AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	1,15	175,00	0,0066	1
2	Producción de Preinóculos	0,45	175,00	0,0026	1
3	Producción de Inóculos	3,60	175,00	0,0206	1
4	Secado	1,64	175,00	0,0094	1
5	Pesado y Empacado	0,89	175,00	0,0051	1
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - NOVIEMBRE AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	0,00	161,00	0,0000	0
2	Producción de Preinóculos	0,00	161,00	0,0000	0
3	Producción de Inóculos	0,00	161,00	0,0000	0
4	Secado	0,00	161,00	0,0000	0
5	Pesado y Empacado	0,00	161,00	0,0000	0
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA - DICIEMBRE AÑO 1			
		Tiempo total requerido	Tiempo total disponible	Cantidad Teórica de Mano de Obra	Cantidad Real de Mano de Obra
1	Obtención del Hongo	0,00	157,50	0,0000	0
2	Producción de Preinóculos	0,00	157,50	0,0000	0
3	Producción de Inóculos	0,00	157,50	0,0000	0
4	Secado	0,00	157,50	0,0000	0
5	Pesado y Empacado	0,00	157,50	0,0000	0
Nº	OPERACIÓN - AREA DE CEPAS PASIVAS	Cantidad Real de Mano de Obra			
		Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Obtención del Hongo	1	1	1	1
2	Producción de Preinóculos	1	1	1	1
3	Producción de Inóculos	1	1	1	1
4	Secado	1	1	1	1
5	Pesado y Empacado	1	1	1	1

Tabla 71 Calculo de mano de obra para áreas de cepas pasivas

ANALISIS DEL REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

Debido a que el tiempo disponible siempre es mayor que el tiempo requerido no será necesario aplicar la técnica del BALANCE DE LINEA.

Se ha evidenciado que el factor humano no es un recurso crítico para la producción de los controladores biológicos de plagas. A continuación se detalla el personal requerido en el área de producción:

AREA DE PRODUCCION	CANTIDAD DE MANO DE OBRA REQUERIDA
Área de cepas agresivas	1
Área de cepas débiles	1

3.3.5.10 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

Previo a la determinación de la cantidad de maquinaria que se requiere para la fabricación de los diferentes productos; es necesario evaluar y seleccionar aquella maquinaria y el equipo idóneo en cuanto a capacidad, costos, mano de obra requerida, mantenimiento, entre otras características. La maquinaria a seleccionar deberá ser aquella que mejor cumple con los requerimientos de producción y al nivel tecnológico establecido. A continuación se presenta el listado de las operaciones de la planta en general; con su respectiva maquinaria, equipo principal y equipo auxiliar que se requiere para ejecutarla.

Nº	OPERACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO		
		MAQUINARIA	EQUIPO PRINCIPAL	OTROS EQUIPOS
1	Obtención del Hongo	Autoclave	Espatula	Cajas petri
		Incubadora	Aza de siembra	Botes de Vidrio
				Tubos de ensayo
2	Producción de Preinóculos	Báscula Digital	Colador	Botes de Vidrio
		Autoclave	Cucharon de Acero	Tubos de ensayo
		Cámara de Flujo Laminar	Aza de siembra	
		Incubadora		
3	Producción de Inóculos	Báscula Digital	Colador	Botes de Vidrio
		Autoclave	Carretilla	Tubos de ensayo
		Cámara de Flujo Laminar		
4	Secado	Estantes	Bandejas de secado	
5	Pesado y Empacado	Báscula Digital	Carretilla	
		Selladora		
6	Almacenamiento de MP y PT	Freezer		
7	Transporte de Materia Prima	Camión Frigorífico		
	y Producto terminado			

Tabla 72 Requerimiento de maquinaria

3.3.5.10.1 EVALUACIÓN DE LA MAQUINARIA

La evaluación de la maquinaria se hará asignando puntuación a criterios cuantitativos que se consideran importantes para la selección de una maquina los cuales son: Capacidad, precio, Costo de Instalación y Garantía.

Criterios de Evaluación

- **Capacidad:** se refiere a la cantidad de materia prima que puede procesar la maquinaria, tiempo en que lo realizaría, temperatura necesaria, etc. Además, la capacidad de la maquinaria debe ser la que mejor se ajuste al ritmo de producción requerido; generando el mejor nivel de aprovechamiento, y con eso se logre minimizar los costos de fabricación.
- **Precio:** Este criterio es importante porque contribuye a reducir la inversión del proyecto; y por consiguiente minimiza los costos fijos de la planta. Es importante al momento de elegir una maquinaria buscar el costo mínimo de las diferentes alternativas con las características que se buscan.
- **Costo de Instalación:** Este criterio toma en cuenta el costo adicional en que se incurre por instalar la maquinaria en la planta; además de los requisitos necesarios para la instalación, necesidades eléctricas, temperaturas, espacios, etc. La mejor alternativa a elegir será no incurrir en costos de instalación.
- **Garantía:** Este criterio, además de dar un respaldo técnico por un período determinado, es importante para asegurar la calidad del equipo a adquirir. Por tanto, para este criterio se considerará como la mejor alternativa aquella que presente el mayor tiempo de garantía.

Los últimos tres criterios mencionados son evaluados asignando una puntuación a diferentes rangos de calificación. Dichos rangos de calificación difiere de una a otra maquinaria. La capacidad (1er criterio) es evaluada en base al ritmo de producción requerido, seleccionando aquella maquinaria que mejor se ajuste a los volúmenes de producción requeridos. Por tanto para evaluar la capacidad de cada una de las maquinarias se hará utilizando el Ritmo de Producción de la Planta, para determinar el nivel de aprovechamiento, considerando la mejor alternativa la que presente un nivel de aprovechamiento mayor, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$\% \text{ de Aprovechamiento} = \text{Ritmo de Producción (Kg/hr)} / \text{Capacidad de la Maquinaria (Kg/hr)}$


Donde:

% de Aprovechamiento: la forma en que es aprovechada la capacidad de la maquinaria a adquirir.

Ritmo de Producción: cantidad a producir en un período determinado.

Capacidad de la Maquinaria: cantidad que se puede producir en un periodo determinado. A continuación, utilizando la información detallada anteriormente, se evalúa cada una de las maquinas requeridas por la planta, las cuales se enlistan en la tabla anterior.

1. **ESTERILIZACION (AUTOCLAVE)** Las alternativas que se tienen para el autoclave son las siguientes:

ESPECIFICACIONES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2 (ACTUAL)	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
PRESENTACION				
MODELO	Tuttnauer 3850E	Yamato SM510	PS/RSC 450	PS/RSC 750
DIMENSIONES INTERNAS (diámetro x alto)	695x660 mm	290x680 mm	-----	-----
DIMENSIONES EXTERNAS (Alto x Ancho x Fondo)	495x25x286 495x25x350 mm	440x 530 x 42.5x1080 mm	1055x2305x1790 mm	1055x2765x1790 mm
ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	220 Voltios	220 Voltios	380 Voltios	380 Voltios
TEMPERATURA MAXIMA	135° C	128° C	140 ° C	140 ° C
CAPACIDAD EN LITROS	64 lt (20 kgr)	47 lt (15 kgr)	550 lt (117 kgr)	750 lt (175 Kgr)
PRECIO	\$8,000	\$5,500	\$7,500	\$10,000
INSTALACION	Incluido en el precio de venta	Incluido en el precio de venta	Incluido en el precio de venta	Incluido en el precio de venta
GARANTIA	2 años	2 años	3 años	3 años

La puntuación asignada a cada criterio cuantitativo es la siguiente:

Criterio de Evaluación	RANGO DE PUNTUACIÓN		
	3	2	1
Precio	Menor a \$3,000	Entre \$3,000 y \$6,000	Más de \$6,000
Costo de Instalación	Incluido en el precio de venta	Entre \$100 y \$200	Más de \$200
Garantía	Mayor de 2 años	Entre 1 y 2 años	Menos de 1 año

Evaluando cada una de las alternativas se tiene el resultado siguiente:

Criterio de Evaluación	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Precio	1	2	1	1
Costo de Instalación	3	3	3	3
Garantía	2	2	3	3
TOTAL	6	7	7	7

Evaluación Capacidad:

Alternativa 1 (x):

Capacidad= 20 Kg por esterilización

Tomando en cuenta que en el día es posible realizar un máximo de tres esterilizaciones debido a la jornada laboral y a que dicho proceso tarda alrededor de 2 horas y media se tiene que mediante el autoclave propuesto en la alternativa 1 se podrían procesar 60 Kg en un día.

Alternativa 2 (y):

Capacidad= 15 Kg por esterilización

Tomando en cuenta que en el día es posible realizar un máximo de tres esterilizaciones debido a la jornada laboral y a que dicho proceso tarda alrededor de 2 horas y media se tiene que mediante el autoclave propuesto en la alternativa 2 se podrían procesar 45 Kg en un día.

Alternativa 3 (z):

Capacidad= 117 Kg por esterilización

Tomando en cuenta que en el día es posible realizar un máximo de tres esterilizaciones debido a la jornada laboral y a que dicho proceso tarda alrededor de 2 horas y media se tiene que mediante el autoclave propuesto en la alternativa 3 se podrían procesar 350 Kg en un día.

Alternativa 4 (w):

Capacidad= 175 Kg por esterilización

Tomando en cuenta que en el día es posible realizar un máximo de tres esterilizaciones debido a la jornada laboral y a que dicho proceso tarda alrededor de 2 horas y media se tiene que mediante el autoclave propuesto en la alternativa 4 se podrían procesar 525 Kg en un día.

Tomando de referencia el mes de mayor producción para el cuarto año de operación de la planta se tiene un requerimiento de 961 kg para el área de cepas agresivas y 179 Kg para el área de cepas débiles.

Debido a la naturaleza del proceso, para la producción del mes únicamente se pueden producir dos lotes ya que el proceso de crecimiento de inoculos tarda aproximadamente 14 días y no puede mezclarse un lote con otro por el nivel de crecimiento ya que esto generaría contaminación del producto.

Por tanto se tiene que se deberían procesar 480.5 kg por día para los productos de cepas agresivas y 89.5 Kg por día para el producto de cepa débiles.

Ritmo de Producción área de cepas agresivas = 480.5 Kg / día

Ritmo de Producción área de cepas débiles = 89.5 Kg / día

Alternativa 1: Capacidad área de cepas agresivas = 60 Kg/día x 8 % de aprovechamiento área de cepas
agresivas = $480 / 480 = 100\%$

Capacidad área de cepas débiles = 60 Kg/día x 2 % de aprovechamiento área de cepas
débiles = $89.5 / 120 = 74\%$

Alternativa 2: Capacidad área de cepas agresivas = 45 Kg/día x 11 % de aprovechamiento área de cepas
agresivas = $480 / 495 = 97\%$

Capacidad área de cepas débiles = 45 Kg/día x 2 % de aprovechamiento área de cepas
débiles = $89.5 / 90 = 99\%$

Alternativa 3: Capacidad área de cepas agresivas = 350 Kg/día x 2 % de aprovechamiento área de cepas
agresivas = $480 / 700 = 69\%$

Capacidad área de cepas débiles = 350 Kg/día x 1 % de aprovechamiento área de cepas
débiles = $89.5 / 350 = 26\%$

Alternativa 4: Capacidad área de cepas agresivas = 525 Kg/día x 1 % de aprovechamiento área de cepas
agresivas = $480 / 525 = 92\%$

Capacidad área de cepas débiles = 525 Kg/día x 1 % de aprovechamiento área de cepas
débiles = $89.5 / 525 = 17\%$

SELECCIÓN DE MAQUINARIA ESTERILIZADORA AREA DE CEPAS AGRESIVAS

Para la selección de esta maquinaria, se apoyara dicha evaluación con la elaboración de un modelo de programación lineal. Para este propósito se usara el siguiente sistema de ecuaciones, su resolución por método simplex.

Definición de Variables:

T = Tiempo de la operación en estudio (Esterilizado)

X = Probabilidad de que la Alternativa 1 sea la más adecuada para dicha operación

Y = Probabilidad de que la Alternativa 2 sea la más adecuada para dicha operación

Z = Probabilidad de que la Alternativa 3 sea la más adecuada para dicha operación

W = Probabilidad de que la Alternativa 4 sea la más adecuada para dicha operación

Dado que la variable principal en este caso es el tiempo T de la operación, será el término que se buscara optimizar en este caso mediante una minimización del tiempo de la operación

Minimizar **$T = 2.46x + 2.6y + 2.37z + 2.37w$**

¿Cómo se han obtenido los coeficientes de las variables X, Y, Z y W?

Teniendo en cuenta que actualmente la operación se ejecuta a una temperatura de 121 °C realizándose en 2 Horas 45 Minutos (2.75 Horas) pero la capacidad de trabajo de las alternativas es mayor, se ha hecho una relación entre las capacidades de temperatura y la temperatura de trabajo actual, obteniéndose los siguientes valores:

Alternativa 1: Realiza operación en 2.46 Horas a una temperatura de 135 °C

Alternativa 2: Realiza operación en 2.6 Horas a una temperatura de 128 °C

Alternativa 3: Realiza operación en 2.37 Horas a una temperatura de 140 °C

Alternativa 4: Realiza operación en 2.37 Horas a una temperatura de 140 °C

Ahora se pasara a la elaboración de las formulas que definirán el sistema de ecuaciones a resolver:

$$x + y + z + w = 1$$

La suma de todas las probabilidades de ser la maquina mas adecuada debe ser 1 entre las cuatro alternativas, por lo que se convierte en la primer condición a cumplir.

$$x + 0.97y + 0.69z + 0.92w \geq 0.92$$

El aprovechamiento con el que trabaja cada alternativa es un aspecto importante a tomar en cuenta, para conocer como se obtuvo cada coeficiente de la formula, consultar el apartado de aprovechamiento de la evaluación de la capacidad.

$$18.4x + 19.8y + 41.8z + 26.5w \geq 1.8$$

Por último, se considerara la inclusión del criterio de tamaño en el sistema a solucionar. Este hace referencia a la cantidad de producto que se puede procesar en un ciclo de operación. El coeficiente que acompaña a cada alternativa es resultante de la capacidad individual de cada máquina por el numero de maquinas consideradas en el apartado de aprovechamiento (Recuérdese que para cumplir con los estimados de ventas, se había planteado Ocho maquinas simultaneas para la Alternativa 1, Once maquinas simultaneas para la Alternativa 2, Dos maquinas simultaneas para la Alternativa 3 y una máquina para la Alternativa 4)

La solución optima por lo tanto resulta de la siguiente manera:

T = 2.37; x = 0, y = 0, z = 0, w = 1

Tabla #1

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t
1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0.97	0.69	0.92	0	-1	0	0	0.92
18.4	19.8	41.8	26.5	0	0	-1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	-1	0
2.46	2.6	2.37	2.37	0	0	0	0	1

Tabla #2

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t
0	-0.076087	-1.27174	-0.440217	1	0	0.0543478	0	0
0	-0.106087	-1.58174	-0.520217	0	-1	0.0543478	0	0
1	1.07609	2.27174	1.44022	0	0	-0.0543478	0	0
0	-0.076087	-1.27174	-0.440217	0	0	0.0543478	-1	0
0	-0.0471739	-3.21848	-1.17293	0	0	0.133696	0	1

Tabla #3

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t
0	0.03	0.31	0.08	1	1	0	0	0.08
0	-1.952	-29.104	-9.572	0	-18.4	1	0	0
1	0.97	0.69	0.92	0	-1	0	0	0.92
0	0.03	0.31	0.08	0	1	0	-1	0
0	0.2138	0.6726	0.1068	0	2.46	0	0	1

Tabla #4

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t
0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	-1.4	-23.4	-8.1	0	0	1	-18.4	0
1	1	1	1	0	0	0	-1	0
0	0.03	0.31	0.08	0	1	0	-1	0
0	0.14	-0.09	-0.09	0	0	0	2.46	1

Tabla #5

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t
0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0.864516	0	-2.06129	0	75.4839	1	-93.8839	0
1	0.903226	0	0.741935	0	-3.22581	0	2.22581	0

0	0.0967742	1	0.258065	0	3.22581	0	-3.22581	0	0.258065
0	0.14871	0	-0.0667742	0	0.290323	0	2.16968	1	-2.43677

Tabla #6

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t	
0	0	0	0	1	0	0	1	0	
0	1.6375	7.9875	0	0	101.25	1	-119.65	0	24.7
1	0.625	-2.875	0	0	-12.5	0	11.5	0	0
0	0.375	3.875	1	0	12.5	0	-12.5	0	1
0	0.17375	0.25875	0	0	1.125	0	1.335	1	-2.37

Como se puede mostrar en la solución óptima el valor de uno lo tiene la variable **w** la cual representa la alternativa 4.

SELECCION DE MAQUINARIA ESTERILIZADORA AREA DE CEPAS PASIVAS

Las variables a considerar son básicamente las mismas que en el caso anterior, con la excepción de que el aprovechamiento para cada alternativa ha cambiado de acuerdo al apartado del mismo nombre.

Minimizar $t = 2.46x + 2.6y + 2.37z + 2.37w$

Sujeto a

$$x + y + z + w = 1$$

$$0.74x + 0.99y + 0.26z + 0.17w \geq 0.99$$

$$18.4x + 19.8y + 41.8z + 26.5w \geq 1.8$$

Solucion Optima: $t = 2.6$; $x = 0$, $y = 1$, $z = 0$, $w = 0$

Tabla #1

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t	
1	1	1	1	1	0	0	0	0	
0.74	0.99	0.26	0.17	0	-1	0	0	0	0.99
18.4	19.8	41.8	26.5	0	0	-1	0	0	1.8
1	1	1	1	0	0	0	-1	0	1
2.46	2.6	2.37	2.37	0	0	0	0	0	1

Tabla #2

x	y	z	w	s1	s2	s3	s4	-t	
0.0707071	0	-1.11111	-0.338384	1	0	0.0505051	0	0	0.909091
-0.18	0	-1.83	-1.155	0	-1	0.05	0	0	0.9
0.929293	1	2.11111	1.33838	0	0	-0.0505051	0	0	0.0909091

0.0707071 0 -1.11111 -0.338384 0 0 0.0505051 -1 0 0.909091
 0.0438384 0 -3.11889 -1.1098 0 0 0.131313 0 1 -0.236364

Tabla #3

x y z w s1 s2 s3 s4 -t
 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0
 -0.25 0 -0.73 -0.82 0 -1 0 0.99 0 0
 1 1 1 1 0 0 0 -1 0 1
 1.4 0 -22 -6.7 0 0 1 -19.8 0 18
 -0.14 0 -0.23 -0.23 0 0 0 2.6 1 -2.6

Tabla #4

x y z w s1 s2 s3 s4 -t
 0.252525 0 0.737374 0.828283 1 1.0101 0 0 0 0
 -0.252525 0 -0.737374 -0.828283 0 -1.0101 0 1 0 0
 0.747475 1 0.262626 0.171717 0 -1.0101 0 0 0 1
 -3.6 0 -36.6 -23.1 0 -20 1 0 0 18
 0.516566 0 1.68717 1.92354 0 2.62626 0 0 1 -2.6

Como se puede mostrar en la solución óptima el valor de uno lo tiene la variable **y** la cual representa la alternativa 2.

Por lo tanto se selecciona la alternativa 4 para el área cepas agresivas y la alternativa 2 para el área de cepas débiles, con un nivel de aprovechamiento de la capacidad de 92% y 99% respectivamente.

CAMARA DE FLUJO LAMINAR

Las alternativas de cámara de flujo laminar para la planta son:

ESPECIFICACIONES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2 (ACTUAL)
PRESENTACION		
MODELO	CLEAN BENCH LANCONCO 3612520	CLEAN BENCH LANCONCO 3600020

DIMENSIONES EXTERNAS	1276 X 1232 X 882 mm	971 x 1232 x 882 mm
AREA DE TRABAJO	1244 x 483 mm	940 X 483 mm
ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	230 Voltios , 60 Hz (38 Kw)	230 Voltios, 60 Hz (38 Kw)
PARTICULAS POR PIE CUBICO	3520	3520
PRECIO	\$4565.00	\$3267.00
INSTALACION	Incluido en el precio	Incluido en el precio
GARANTIA	2 años	2 años

La puntuación asignada a cada criterio cuantitativo es la siguiente:



Criterio de Evaluación	RANGO DE PUNTUACIÓN		
	3	2	1
Precio	Menor a \$2,000	Entre \$2,000 y \$4,000	Más de \$4,000
Costo de Instalación	Incluido en el precio de venta	Entre \$100 y \$200	Más de \$200
Garantía	Mayor de 2 años	Entre 1 y 2 años	Menos de 1 año

Evaluando cada una de las alternativas se tiene el resultado siguiente:

Criterio de Evaluación	Alternativa 1	Alternativa 2
Precio	1	2
Costo de Instalación	3	3
Garantía	2	2
TOTAL	6	7



Por lo tanto se selecciona la alternativa 2 “Cámara de Flujo Laminar LANCONCO 3600020” (maquinaria disponible dentro de las instalaciones actuales)

INCUBADORA

ESPECIFICACIONES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2 (ACTUAL)
PRESENTACION		
MODELO	SPX-150B	Lab Line Instruments, Inc.
ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	142W	100 W
TEMPERATURA MAXIMA	5-50º	5-50º
CAPACIDAD EN LITROS	186L	125L

PRECIO	\$2565.99	\$ 1,900.80
GARANTIA	Un año	Un año

DESTILADOR DE AGUA

ESPECIFICACIONES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2 (ACTUAL)
PRESENTACION		
MODELO	Barnstead, Modelo A1015-8	Barnstead, Modelo A1013-8
DIMENSIONES EXTERNAS	36x89x114	28x58x89 cm
ESPECIFICACIONES ELECTRICAS	Una fase (240V, 13Kw)	Una fase (240V, 6Kw)
CAPACIDAD EN GALONES	5 Gal/hr	2 Gal/hr
PRECIO	5,349.99	2,613.60
INSTALACION	Incluida en el precio	Incluida en el precio
GARANTIA	Un año	Un año

La puntuación asignada a cada criterio cuantitativo es la siguiente:

Criterio de Evaluación	RANGO DE PUNTUACIÓN		
	3	2	1
Precio	Menor a \$3,000	Entre \$3,000 y \$6,000	Más de \$6,000
Costo de Instalación	Incluido en el precio de venta	Entre \$100 y \$200	Más de \$200
Garantía	Mayor de 2 años	Entre 1 y 2 años	Menos de 1 año

Evaluando cada una de las alternativas se tiene el resultado siguiente:

Criterio de Evaluación	Alternativa 1	Alternativa 2
Precio	2	3
Costo de Instalación	3	3
Garantía	2	2
TOTAL	7	8

Evaluación de Capacidad:

Requerimiento de Agua destilada: Para el mes de mayor producción del año 4 se espera un requerimiento de 2.5 gal por mes.

Alternativa 1: 2gal/hr = 384 gal/mes % de aprovechamiento = $2.5 / 384 = 0.65\%$

Alternativa 1: 5gal/hr = 960 gal/mes % de aprovechamiento = $2.5 / 960 = 0.29\%$

Debido a que el requerimiento de agua destilada para el proceso de producción es mínimo, el nivel de aprovechamiento de un destilador será también mínimo, mientras que la inversión inicial y el gasto de electricidad generado por el destilador será considerablemente alto. Por tanto se recomienda comprar el agua destilada que tiene un costo de \$4.35/gal en Laboratorios Capital.

3.3.5.10.2 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA PARA EMPACADO

NOMBRE	ESPECIFICACIONES
<p>Selladora</p> 	<p><u>Selladora de Impulso</u> Ideal para sella bolsas de polietileno, polipropileno, etc. Sella completamente con calor instantáneo (menor tiempo y fácil operación) Repuestos intercambiables fáciles de reemplazar Voltaje 110 V. calibre de la bolsa: 0.01 a 0.3 mm. Consumo: 180 w Dimensiones: 8x32x13 Peso: 2.4 Kg Precio: \$ 197.000 Distribuidor COMEK</p>
<p>Etiquetadora</p> 	<p><u>Impresora de Fecha de Manufactura, Vencimiento y Lote</u> Sistema electrónico 110 Volt – 30 Wat. Operación manual. Impresión numérica, con tipos numéricos indeformables que acompañan el equipo. Imprime sobre cualquier material plástico o papel (bolsas, cajas, etiquetas) Temperatura ajustable Fecha Manufactura: (MANUF) Fecha de expiración: (VENCE) Lote: (LOT) Precio: \$ 290.000 Distribuidor COMEK</p>

3.3.5.10.3 REQUERIMIENTO DE EQUIPO PARA LA PLANTA

El equipo para la planta, será aquel que se requiere para la fabricación de los controladores biológicos. Es decir, el equipo utilizado para realizar las operaciones de la planta; entre estos podemos mencionar, aza de siembra, estantes, microscopios, etc.

A continuación se presenta el cálculo del requerimiento del equipo principal:

<p><u>ASA DE SIEMBRA</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Instrumento de laboratorio tipo pinza que consta de una base que puede estar hecha de platino, acero, aluminio y un filamento que puede ser de nicromo, tungsteno o platino que termina en aro. Se emplea para transportar microorganismos desde la solución de trabajo al medio de cultivo o de un medio a otro.</p> <p>TAMAÑO: diámetro=4 mm Largo=50mm</p> <p>PRECIO: \$ 169.50</p> <p>PROVEEDOR: Electrolab medic</p> <p>REQUERIMIENTO: 3 asas</p>
<p><u>Cajas petri</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Recipiente de vidrio o de plástico cilíndrico, con una base ancha pero de poca altura, se utiliza para hacer cultivos en microbiología.</p> <p>TAMAÑO: diámetro= 60mm , Altura parte inferior= 15 mm</p> <p>PRECIO: \$ 3.39</p> <p>PROVEEDOR: Electrolab medic.</p> <p>REQUERIMIENTO: 100 cajas petri</p>
<p><u>Tubos de Ensayo</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Recipiente de vidrio con una punta abierta (que puede poseer una tapa) y la otra cerrada y redondeada, que se utiliza en los laboratorios para contener pequeñas muestras líquidas</p> <p>TAMAÑO: diámetro= 16 mm Altura = 75 mm</p> <p>PRECIO: \$1.13</p> <p>PROVEEDOR: Electrolab medic</p> <p>REQUERIMIENTO: 250 tubos de ensayo</p>
<p><u>Pipetas</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Instrumento volumétrico de laboratorio que permite medir alícuotas de líquido con bastante precisión.</p> <p>TAMAÑO: volumen aspiral= 2.0 ml Longitud = 98 mm</p> <p>PRECIO: \$ 13.56</p> <p>PROVEEDOR: Electrolab medic</p> <p>REQUERIMIENTO: 4 pipetas</p>
<p><u>MICROSCOPIO</u></p>  <p><small>Angulo de inclinación ajustable 8°/22°</small></p> <p><small>Longitud del ocular ajustable a 15mm</small></p>	<p>DESCRIPCIÓN: Sistema óptico al infinito CFI60 Distancia parafocal: 60mm.</p> <p>PRECIO: \$ 898.50</p> <p>PROVEEDOR: Electrolab medic</p> <p>REQUERIMIENTO: 4 Microscópios</p>

<p><u>Espatula</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Herramienta utilizada para remover producto.</p> <p>TAMAÑO: longitud: 4"</p> <p>PRECIO: \$ 10.17</p> <p>PROVEEDOR: ELECTROLAB MEDIC</p> <p>REQUERIMIENTO: 2 espátulas</p>
<p><u>ESTANTE PARA SECADO</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Estante fabricado en acero inoxidable, Ideal para colocar bandejas. Máxima higiene y alto rendimiento y durabilidad.</p> <p>TAMAÑO: 90 X 50 X 120 CM</p> <p>PRECIO: \$47.50</p> <p>PROVEEDOR: Termoprocesos Industriales S. A. de C.V.</p> <p>REQUERIMIENTO: 12 estantes</p>
<p><u>BÁSCULA DIGITAL</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Balanza electrónica de 20 libras de capacidad con una sensibilidad de 0.01 libras. Plataforma de acero inoxidable.</p> <p>TAMAÑO: 19.7 x 24.1 cm</p> <p>PRECIO: \$130.50</p> <p>PROVEEDOR: Básculas y Balanzas S. A. de C.V.</p> <p>REQUERIMIENTO: 3 básculas</p>
<p><u>PORTA OBJETOS</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Láminas de vidrio rectangulares, donde se coloca la muestra para poder verla al microscopio, se utilizan para técnicas de laboratorio en las que se hacen observaciones en vivo.</p> <p>TAMAÑO: 19.7 x 24.1 cm</p> <p>PRECIO: \$ 5.75</p> <p>PROVEEDOR: ELECTROLAB MEDIC</p> <p>REQUERIMIENTO:</p>
<p><u>PINZAS</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Herramienta empleada en el laboratorio para manipular los materiales u objetos.</p> <p>TAMAÑO: longitud: 30 cm</p> <p>PRECIO: \$ 12.50</p> <p>PROVEEDOR: ELECTROLAB MEDIC</p> <p>REQUERIMIENTO: 3 pinzas</p>
<p><u>MECHERO</u></p> 	<p>DESCRIPCIÓN: Instrumente utilizado en laboratorios para calentar o esterilizar muestras o reactivos químicos.</p> <p>TAMAÑO: longitud: 40 cm</p> <p>PRECIO: \$ 35.25</p> <p>PROVEEDOR: ELECTROLAB MEDIC</p> <p>REQUERIMIENTO: 4 mecheros</p>

3.3.5.11 USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

AUTOCLAVE

El autoclave es un recipiente metálico de paredes gruesas con un cierre hermético que permite trabajar a alta presión para realizar una reacción industrial, una cocción o una esterilización con vapor de agua. Su construcción debe ser tal que resista la presión y temperatura desarrollada en su interior. La presión elevada permite que el agua alcance temperaturas superiores a su punto de ebullición. La temperatura y el vapor actuando conjuntamente producen la coagulación de las proteínas de los microorganismos, entre ellas las esenciales para la vida y la reproducción de estos, llevando así a su destrucción, es decir el vapor mata las bacterias por desnaturalización de proteínas.



Del punto de vista industrial, equipos que funcionan por el mismo principio tienen otros usos aunque varios se relacionan con la destrucción de los microorganismos con fines de conservación de alimentos, medicamentos, reproducción y otros productos.

Una buena esterilización por autoclave depende de la eliminación de todo el aire de la cámara y la carga, de los materiales que van a esterilizarse deben colocarse sin apretarse. Los artículos limpios pueden ponerse en cestillos de alambre, pero el material contaminado debe estar en un recipiente de fondo sólido en una altura no mayor a 8 cm. Deben dejarse grandes espacios de aire alrededor de cada recipiente y ninguno debe estar cerrado.

Para los procesos a realizarse en la planta, se utilizara un autoclave tipo olla para la esterilización de la cristalería y la miga de arroz.

El autoclave tipo olla de presión es un aparato para agua hirviendo a presión. Tiene una cámara vertical de metal provista de una tapa metálica fuerte que se aprieta y cierra herméticamente mediante un aro de goma. Se disponen en la tapa una espita para la salida del aire y el vapor, un indicador de presión y una válvula de seguridad. El agua del fondo del autoclave se calienta mediante un calentador eléctrico.

Instrucciones de funcionamiento.

1. Las preparaciones previas a la introducción de lo que se pretende esterilizar son:
 - a. Cristalería: debe estar libre de polvo y cualquier tipo de suciedad, por ello deben ser lavados antes de ser introducidos al autoclave.
 - b. Miga de arroz: esta deberá ser remojada en agua antes de ser depositada en botes de vidrio o en bolsas autoclaveables.
2. Preparación 15 min: El autoclave debe prepararse depositando en el fondo 1 litro de agua destilada, para que haya suficiente agua para que se genere el vapor necesario para la esterilización. El auto clave posee sus respectivas identificaciones para el nivel de agua que requiere para su funcionamiento óptimo.

3. Carga 10 min: Para cargar lo que se desea esterilizar en la maquina, se debe introducir en las cesta del autoclave, teniendo el cuidado de no dejar aire dentro de las bolsas autoclaveables además se debe dejar espacio entre las cosas para permitir la circulación del vapor. Para finalizar la carga se procede a cerrar el autoclave.
4. Encender la energía en la caja térmica, encender la energía en el auto clave, programar la temperatura y tiempo al cual se realizara la esterilización, la cual se realizara a 121°C durante 30 min. El proceso de esterilización se realiza de la siguiente manera:
 - a. Elevación de temperatura 45 min: para que el autoclave alcance los 121°C se requiere de dicho tiempo ya que debe de ser despacio para permitir que se genere el vapor necesario para realizar el proceso.
 - b. Esterilización 30 min: este es el tiempo en el cual el autoclave mantiene su temperatura constante y por medio del vapor generado se da la muerte de todos los microorganismos presentes en lo que se desea esterilizar.
 - c. Enfriamiento 1 hr: durante este tiempo el autoclave realiza la descensión de la temperatura, es decir hasta llegar a 36°C y permitir que se pueda abrir y manipula las cestas.
 - d. Como último paso se procede a abrir el autoclave, se apaga tanto la maquina como la energía de la caja termina y se procede a retirar las canasta utilizando guantes especiales para el manejo de objetos calientes.
 - e. El material esterilizado se procede a trasladar a una zona aséptica, para permitir su enfriamiento total.

Nota: se debe de tomar en cuenta que si existe algún problema durante la esterilización, por ejemplo que se corte la energía, el autoclave se reiniciara y volverá a iniciar el proceso sin importar en que etapa se encuentre del proceso.

CAMARA DE FLUJO LAMINAR

Una cámara de flujo laminar es un receptáculo en forma generalmente prismática con una única cara libre (la frontal) que da acceso al interior, donde se localiza la superficie de trabajo, que normalmente permanece limpia y estéril.

Dentro de la planta las cámaras de flujo laminar se utilizan para trabajar con muestras biológicas, o cualquier otro sistema que deba mantenerse limpio y deba evitarse la contaminación de partículas minúsculas. Su sistema de cierre está cuidadosamente diseñado para evitar la contaminación de las El aire es extraído a través de un filtro HEPA e insuflado en forma de un flujo laminar, muy suave, hacia el usuario. La cabina se construye generalmente de acero inoxidable, sin espacios o juntas donde las esporas pueden llegar a acumularse.



La cámara se utiliza en todas las operaciones que se incluya el manejo de las cepas, es decir la siembra de la cepa en el medio de cultivo:

- Inoculación de caja petri
- Inoculación de tubos de ensayo

- Inoculación de preinoculos
- Inoculación de inoculos

La duración del tiempo de uso de la cámara de flujo laminar, depende de la cantidad de unidades que se inoculen, por ello el tiempo de uso de la cámara será equivalente a las horas hombre utilizadas en las diferentes inoculaciones.

El flujo laminar consiste en el desplazamiento de un determinado caudal a una Velocidad y Volumen de Aire en movimiento paralelo impulsado Constante.

Esto se consigue a velocidades uniformes de entre 0,25m/s – ,50m/s. o evitando que las partículas en el aire cambien su sentido de dirección y se formen turbulencias.

Filtro HEPA es un Filtro desechable construido de micro fibras de silicato de boro fundido en una lámina delgada, similar a un pedazo de papel montado sobre un marco de madera o aluminio. Retienen los microorganismos mayores a 0.3 micrones y las partículas en suspensión en el aire pero no los gases.

Instrucciones de funcionamiento.

Al iniciar el trabajo

- Conectar a una fuente de 220 voltios.
- Poner en marcha la cabina durante 5-10 minutos, a fin de purgar los filtros y "lavar" la zona protegida.
- Comprobar que el manómetro situado en la parte superior del frontal se estabiliza e indica la presión adecuada (varía con el modelo de cabina).
- Limpiar la superficie de trabajo con un producto adecuado (alcohol etílico al 70%).
- Antes y después de haber trabajado en una cámara deben lavarse con cuidado manos y brazos, prestando especial atención a las uñas
- Se usara batas de manga larga con bocamangas ajustadas y guantes de látex. Esta práctica minimiza el desplazamiento de la flora bacteriana de la piel hacia el interior del área de trabajo, a la vez que protege las manos y brazos del operario de toda contaminación, además se usara mascarilla.

Durante la manipulación

- Todo el material a utilizar (y nada más) se sitúa en la zona de trabajo antes de empezar. De esta forma se evita tener que estar continuamente metiendo y sacando material durante el tiempo de operación. El equipo indispensable a utilizar es: haza de siembra, mechero, pipeta, dependiendo de lo que se inocule se utilizaran cajas petri, tubo de ensayo, botes de vidrio o bolsas autoclaveables.
- Todo lo que se introduzca en la cámara debe ser descontaminado es decir esterilizado. Este material se coloca con un orden lógico, de manera que el material contaminado se sitúa en un extremo de la superficie de trabajo y el no contaminado ocupa el extremo opuesto de la misma.
- La zona de máxima seguridad dentro de la superficie de trabajo varía. En general, se recomienda trabajar a unos 5-10 cm por encima de la superficie y alejado de los bordes de la misma. Especial atención se prestará a no obstruir las rejillas del aire con

materiales o residuos.

- Una vez que el trabajo haya comenzado y sea imprescindible la introducción de nuevo material, se recomienda esperar 2-3 minutos antes de reiniciar la tarea. Así se permite la estabilización del flujo de aire. Es conveniente recordar que cuanto más material se introduzca en la cabina, la probabilidad de provocar turbulencias de aire se incrementa.
- Mantener al mínimo la actividad del cuarto de inoculación donde se localiza la cabina en uso, a fin de evitar corrientes de aire que perturben el flujo. El flujo laminar se ve fácilmente alterado por las corrientes de aire ambientales provenientes de puertas o ventanas abiertas, movimientos de personas, sistema de ventilación del laboratorio.
- Se debe de tener cuidado con el mechero Bunsen, cuya llama crea turbulencias en el flujo y además puede dañar el filtro HEPA, pero es necesario para la limpieza a Calor rojo (Los instrumentos tales como las asas de siembra se esterilizan calentándolas en la llama del mechero bunsen hasta que se ponga rojo, este proceso se hace entre los cambios de unidad inoculadas), por ello se colocara en la parte más externa de la cámara.

Al finalizar el trabajo

- Limpiar y descontaminar con alcohol etílico al 70% la superficie de trabajo y limpiar el exterior de todo el material que se haya contaminado.
- Vaciar la cabina por completo de cualquier material.
- Dejar en marcha la cabina durante al menos 15 minutos para asegurar su limpieza.

3.3. 6 CAPACIDAD INSTALADA

Es de vital importancia conocer qué cantidad de producto se pueden producir por cada área de procesamiento bajo condiciones normales de trabajo en un periodo determinado, dicho valor constituye la capacidad instalada de cada área (cepas débiles y cepas agresivas) de la planta.

La capacidad instalada se determinará para el cada una de las áreas de producción. La determinación de la capacidad instalada se hace como sigue:

1. *Para cada operación se requiere de los siguientes datos:*

- Tiempos estándares por operación (h-h/kg)
- Horas teóricas Disponibles Ajustadas por cada operación. Este se muestra en los balances de línea por año por línea de producción. Para el valor teórico será dividido entre el 87.5% de eficiencia esperada.
- Capacidad y cantidad de la maquinaria.

2. *Determinación de la Capacidad Teórica Instalada*

La capacidad teórica será la determinada bajo condiciones ideales de trabajo; en donde una maquina trabaja a la capacidad especificada por el proveedor sin interrupción; al igual que el operario trabaja sin parar la jornada laboral establecida.

Por ejemplo; el proceso de obtención del hongo actual depende de la capacidad del esterilizador que para el área de cepas débiles se sabe que es de (45 kg/día), si sabe que se tiene una máquina para la operación, y el número de días disponibles para dicha operación es de 52.5 entonces se tiene que:

Capacidad Teórica Instalada Obtención del hongo=
capacidad de la maquinaria × # de maq × *días* disponibles para realizar la operación / año

Capacidad Teórica Instalada Obtención del hongo= 45kg/día × maq × 52.5 *días* / año =2362.5 Kg/año

Entonces, esto indica que bajo condiciones ideales de trabajo la operación de obtención de hongo para el área de cepas débiles tiene la capacidad de procesar 2362.5 kg/año en el primer año de operaciones.

3. Determinación de la Capacidad Real Instalada

La Capacidad Teórica es solo un ideal, es por ello que es necesario determinar la capacidad real instalada. Esto se hace de la siguiente manera.

Capacidad Real Instalada maquinaria= *Capacidad Teórica* × % de rendimiento operativo

Tomando en consideración las condiciones bajo las cuales operara la planta se considerara un rendimiento operativo del 90%. Por tanto la capacidad Real del autoclave seria de 2126 kg/año (2362 kg/año x 0.90)

3.3.6.1 CAPACIDAD INSTALADA PROPUESTA

Debido a una diversidad de factores detallados dentro del apartado del Tamaño del proyecto se considero necesario modificar el nivel de capacidad instalada actual. Aplicando los pasos descritos anteriores se determina la capacidad real instalada propuesta por operación; con el fin de determinar la capacidad instalada en cada área; la cual está determinada por la operación con la capacidad menor; ya que toda la línea trabajaría al ritmo de dicho proceso. Entonces, La Capacidad Real Instalada por área, expresada en kilogramos por año es:

CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA - AÑO 1									
AREA	OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA				Capacidad instalada Real (Kg/año)
		Horas disponibles reales	Stand. (h-h/Kg)	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	Capacidad Maquinaria (Kg/dia)	# de maquinas disponibles	# de dias disponibles/año	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	
CEPAS DEBILES (BIOMETA)	Obtención del Hongo	1957,00	1,468		45,00	2	18	1620	1458
	Producción de Preinóculos	1957,00	0,149		45,00	2	18	1620	1458
	Producción de Inóculos	1957,00	0,083		45,00	2	18	1620	1458
	Secado	1957,00	0,076	25861					22628
	Pesado y Empacado	1957,00	0,043	45515					39825
CEPAS AGRESIVAS (BIOTRIC Y BIOBEAU)	Obtención del Hongo	1957,00	3,128		525,00	1	18	9450	8505
	Producción de Preinóculos	1957,00	0,217		525,00	1	18	9450	8505
	Producción de Inóculos	1957,00	0,133		525,00	1	18	9450	8505
	Secado	1957,00	0,076	25895					22659
	Pesado y Empacado	1957,00	0,043	45576					39879
CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA - AÑO 2									
AREA	OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA				Capacidad instalada Real (Kg/año)
		Horas disponibles reales	Stand. (h-h/Kg)	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	Capacidad Maquinaria (Kg/dia)	# de maquinas disponibles	# de dias disponibles/año	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	
CEPAS DEBILES (BIOMETA)	Obtención del Hongo	1960,00	1,468		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Preinóculos	1960,00	0,149		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Inóculos	1960,00	0,083		45,00	2	14	1620	1458
	Secado	1960,00	0,076	25900					22663

	Pesado y Empacado	1960,00	0,043	45584					39886
CEPAS AGRESIVAS (BIOTRIC Y BIOBEAU)	Obtención del Hongo	1960,00	3,128		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Preinóculos	1960,00	0,217		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Inóculos	1960,00	0,133		525,00	1	14	9450	8505
	Secado	1960,00	0,076	25935					22693
	Pesado y Empacado	1960,00	0,043	45646					39940
CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA - AÑO 3									
AREA	OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA				Capacidad instalada Real (Kg/año)
		Horas disponibles reales	Stand. (h-h/Kg)	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	Capacidad Maquinaria (Kg/dia)	# de maquinas disponibles	# de dias disponibles/año	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	
CEPAS DEBILES (BIOMETA)	Obtención del Hongo	1943,00	1,468		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Preinóculos	1943,00	0,149		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Inóculos	1943,00	0,083		45,00	2	14	1620	1458
	Secado	1943,00	0,076	25676					22466
	Pesado y Empacado	1943,00	0,043	45189					39540
CEPAS AGRESIVAS (BIOTRIC Y BIOBEAU)	Obtención del Hongo	1943,00	3,128		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Preinóculos	1943,00	0,217		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Inóculos	1943,00	0,133		525,00	1	14	9450	8505
	Secado	1943,00	0,076	25710					22496
	Pesado y Empacado	1943,00	0,043	45250					39594
CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA - AÑO 4									
AREA	OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA				Capacidad instalada
		Horas	Stand. (h-h/Kg)	Capacidad	Capacidad	# de	# de dias	Capacidad	

		disponibles reales		instalada Teorica (Kg/año)	Maquinaria (Kg/dia)	maquinas disponibles	disponibles/año	instalada Teorica (Kg/año)	Real (Kg/año)
CEPAS DEBILES (BIOMETA)	Obtención del Hongo	1936,00	1,468		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Preinóculos	1936,00	0,149		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Inóculos	1936,00	0,083		45,00	2	14	1620	1458
	Secado	1936,00	0,076	25583					22385
	Pesado y Empacado	1936,00	0,043	45026					39398
CEPAS AGRESIVAS (BIOTRIC Y BIOBEAU)	Obtención del Hongo	1936,00	3,128		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Preinóculos	1936,00	0,217		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Inóculos	1936,00	0,133		525,00	1	14	9450	8505
	Secado	1936,00	0,076	25618					22415
	Pesado y Empacado	1936,00	0,043	45087					39451
CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA - AÑO 5									
AREA	OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA				Capacidad instalada Real (Kg/año)
		Horas disponibles reales	Stand. (h-h/Kg)	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	Capacidad Maquinaria (Kg/dia)	# de maquinas disponibles	# de dias disponibles/año	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	
CEPAS DEBILES (BIOMETA)	Obtención del Hongo	1956,00	1,468		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Preinóculos	1956,00	0,149		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Inóculos	1956,00	0,083		45,00	2	14	1620	1458
	Secado	1956,00	0,076	25847					22616
	Pesado y Empacado	1956,00	0,043	45491					39805
CEPAS	Obtención del Hongo	1956,00	3,128		525,00	1	14	9450	8505

AGRESIVAS (BIOTRIC Y BIOBEAU)	Producción de Preinóculos	1956,00	0,217		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Inóculos	1956,00	0,133		525,00	1	14	9450	8505
	Secado	1956,00	0,076	25882					22647
	Pesado y Empacado	1956,00	0,043	45553					39859

A continuación se detalla el nivel de aprovechamiento que se tendrá durante los primeros cinco años de operación:

AÑO	AREA DE CEPAS DEBILES		
	CAPACIDAD INSTALADA (Kg/año)	CANTIDAD DEMANDADA (Kg/año)	NIVEL DE APROVECHAMIENTO
1	1458	718	0,49
2	1458	744	0,51
3	1458	901	0,62
4	1458	1067	0,73

AÑO	AREA DE CEPAS AGRESIVAS		
	CAPACIDAD INSTALADA (Kg/año)	CANTIDAD DEMANDADA (Kg/año)	NIVEL DE APROVECHAMIENTO
1	8505	1609	0,19
2	8505	2566	0,30
3	8505	3990	0,47
4	8505	5517	0,65

3.3.7 DISTRIBUCION EN PLANTA

3.3.7.1 PLANEAMIENTO SISTÉMICO DE LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

El Planeamiento Sistemático de la Distribución, es una forma racional y organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases o niveles que a la vez constan de una serie de procedimientos o pasos, para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. Este método puede aplicarse a oficinas, laboratorios, áreas de servicio, almacén u operaciones manufactureras y es igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes.

FASES DE DESARROLLO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son³⁷:

Fase I: Localización

Es donde se decide donde va a estar el área que va a ser organizada, esta fase no necesariamente se incluye en los proyectos de distribución

Fase II: Distribución General de Conjunto (DGC)

Es donde se planea la organización completa a modo general. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va a ser organizada y se indica también el tamaño y la interrelación de áreas, sin preocuparse todavía de la distribución en detalle. El resultado de esta fase es un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

Fase III: Plan Detallado de Distribución (PDD)

Es la preparación en detalle del plan de organización e incluye planear donde van a ser localizados los puestos de trabajo, así como cada pieza de maquinaria o equipo.

Fase IV: Instalación de la Distribución

Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

PROCESO DE DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La metodología y pasos a seguir, toman como base el método del Planeamiento Sistemático de la Distribución adaptado al contexto de la empresa y a las facilidades para la realización del trabajo, los pasos en el proceso son los siguientes:

1. Obtención de datos básicos
2. Análisis de factores
3. Desarrollo del Diagrama General de Conjunto
4. Diseño de las Áreas de la Empresa
5. Presentación del Diseño Final de la Distribución

³⁷ Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

3.3.7.1.1 FASE I: LOCALIZACIÓN

Antes de iniciar el estudio de localización de la planta, se deberá hacer una diferenciación entre el abordaje de este apartado para una planta completamente nueva y para una planta que ya tiene instalaciones en marcha, este segundo caso es el correspondiente a BIOTECH. El Planteamiento de Macro y Micro Localización para una nueva planta parte de la asunción que no se tiene una instalación actual y por lo tanto la solución propuesta será la ubicación primera y permanente de todos los activos de la empresa. Otras asunciones son que no habrá costo de transporte ni de relocalización de los bienes actuales, no hay inversión actual a nivel de terreno, infraestructura y por consiguiente no hay un proceso productivo ya establecido que habrá que reacomodar ni un mercado ya desarrollado.

En cambio, la situación con BIOTECH es que ya se tienen instalaciones valoradas en aprox. \$30,000 USD incluyendo terreno y edificaciones. Desde el inicio de la edificación de la planta se crearon instalaciones en el Polígono Solidaridad, en El Playon, Tecoluca, San Vicente, habiéndose instalado ahí posteriormente la tecnología con la que han operado durante casi una década. Inevitablemente, plantear una propuesta de reubicación exigirá los siguientes cambios drásticos:

- Compra de un nuevo lugar donde ubicar la planta (Terreno) según la propuesta de solución incluida en el documento del proyecto
- Adecuación de dicho lugar a las condiciones requeridas para la operación de la planta (infraestructura)
- Búsqueda de un comprador para las instalaciones actuales, ya que de poco servirá a BIOTECH tener un inmueble arrendado mas será mas útil si se vende para cubrir de alguna manera el costo del nuevo terreno.
- Relocalizar las tecnologías y adecuarlas al lugar es un proceso que podría tomar un tiempo y costo en función de la cantidad y complejidad de la misma.

Ante todos estos factores presentados, y teniendo en cuenta que actualmente BIOTECH ya tiene su ubicación en Polígono Solidaridad, 300 metros al norte de Gasolinera ESSO El Playón, Carretera Litoral Km 71 1/2 , Tecoluca, San Vicente y que cuenta con un espacio de aproximadamente 1,000 m² donde operar. Y además ya tiene infraestructura donde opera ya un proceso productivo establecido y de donde inician las actividades comerciales para con los demás departamentos aledaños y con el fin de aprovechar la inversión actual no se efectuara el estudio de macro localización y no se efectuara el estudio de micro localización.

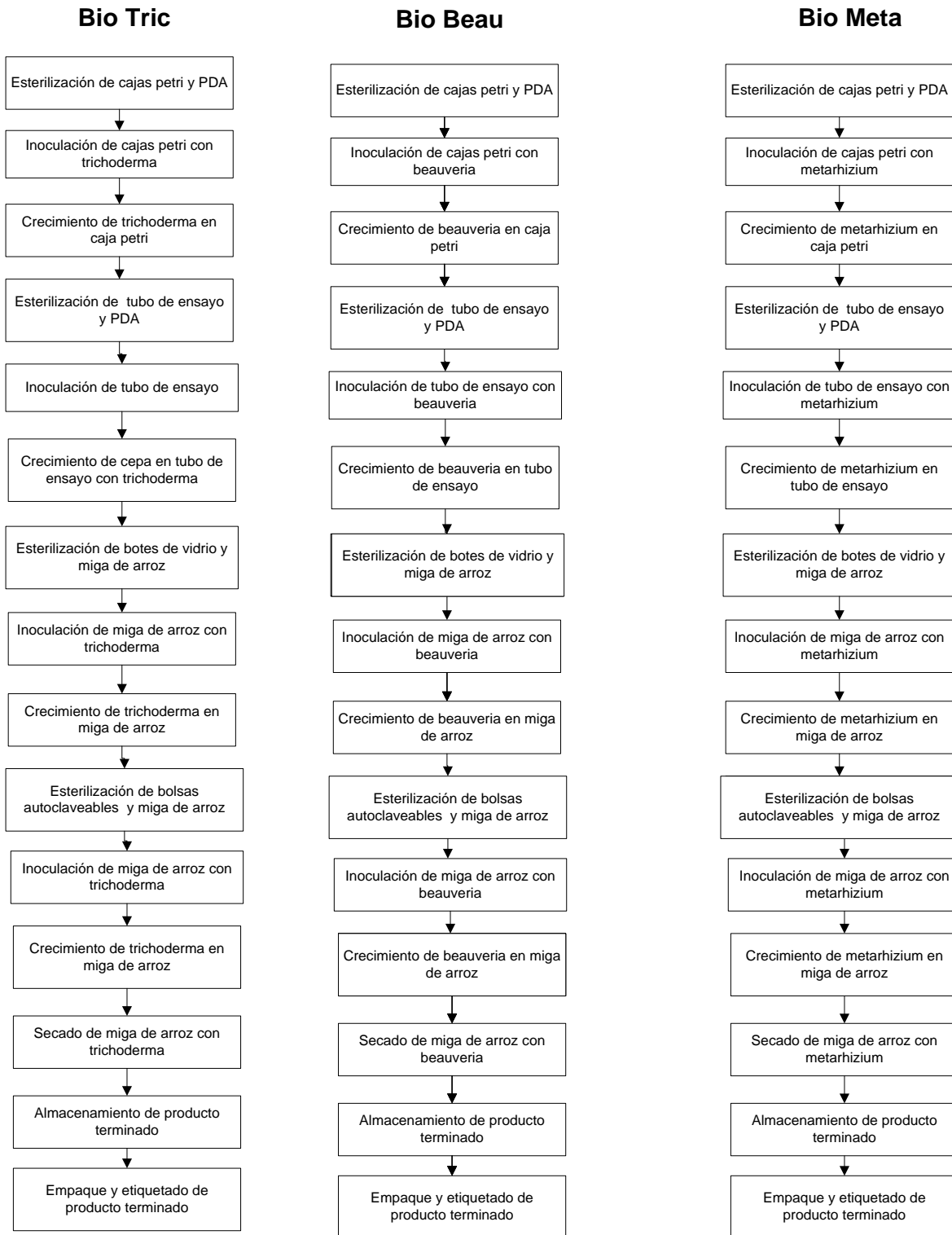
3.3.7.1.2 FASE II : DISTRIBUCIÓN GENERAL DE CONJUNTO (DGC)

A continuación se desarrollará la fase II Distribución General de Conjunto (DGC). El objetivo de ésta fase es lograr un panorama global de cómo quedarán distribuidas las áreas de la empresa, este objetivo se traduce en el Diagrama General de Conjunto.

PASO 1: OBTENCIÓN DE DATOS BÁSICOS

Lo primero que se va a realizar es un resumen de los procesos que componen el funcionamiento del proyecto en el área específica de producción. Según los diagramas de operaciones de los procesos para los tres productos (Bio tric, Bio Meta y Bio Beau) son los siguientes:

PROCESOS REQUERIDOS PARA CADA UNO DE LOS PRODUCTOS.

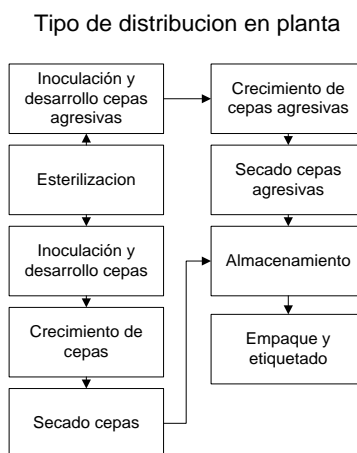


Como se puede observar, existen procesos que son comunes para los productos, y la siguiente tabla que asemeja un diagrama de procesos múltiples lo demuestra:

	Proceso	Bio Tric	Bio Beau	Bio Meta
1	Esterilización de cajas petri y PDA	x	x	x
2	Limpieza y preparación de materia prima	x	x	x
3	Inoculación de caja petri con cepa	x	x	x
4	Crecimiento de cepa en caja petri	x	x	
5	Esterilización de tubos de ensayo y PDA	x	x	x
6	Inoculación de tubo de ensayo con cepa	x	x	x
7	Crecimiento de cepa en tubo de ensayo	x	x	
8	Esterilización de botes de vidrio y miga de arroz	x	x	x
9	Inoculación de miga de arroz con cepa	x	x	
10	Crecimiento de cepa en miga de arroz	x	x	
11	Esterilización de bolsas autoclavable y miga de arroz	x	x	x
12	Inoculación de miga de arroz con cepa	x	x	
13	Crecimiento de cepa en miga de arroz			
14	Secado de miga de arroz			
15	Almacenamiento de producto terminado	x	x	x
16	Empaque y etiquetado de producto terminado	x	x	x

Tabla 73 procesos por producto

Según la tabla anterior, la cual muestra los procesos comunes entre los tres productos actuales, muestra que existen algunas incompatibilidades entre ellos específicamente en los procesos 12 y 13 para los tres productos, y muestra además en los procesos 3,8,9,11 la incompatibilidad de Bio Meta con los otros dos productos. Esta incompatibilidad se da exactamente por la agresividad de las cepas, por ello se deberá dividir el área de producción en dos aéreas: una para cepas con alta agresividad (cepas agresivas) y otra para cepas con agresividad moderada (cepas débiles). La distribución en planta a utilizar según los procesos comunes será por procesos, teniendo las dos áreas separadas por la incompatibilidad de las cepas, cabe aclarar que estas dos áreas tienen funcionalidad para los tres productos actuales y también para los futuros ya que este tipo de distribución permite productos diversificados con volúmenes de producción variables. La distribución en planta por proceso para la planta procesadora de controladores biológicos sería en el siguiente orden, sin tomar dimensiones.



PASO 2. ANÁLISIS DE FACTORES

Factor Material

El material es el factor más importante en una distribución y abarca los siguientes elementos: materias primas, material entrante, material en proceso, productos terminados, material saliente, materiales de accesorio, rechazos y reprocesos, desechos y materiales de embalaje y mantenimiento. La distribución depende directamente del producto final y del material sobre el que se trabaja, por eso se toman muy en cuenta las siguientes consideraciones que afectan al factor material:

- Proyecto y especificaciones del producto: Diseñar el producto de la manera que sea más fácil de fabricar y al menor costo posible, por consiguiente este es un buen momento para revisar los diseños de piezas y productos y verificar si se ajustan a los métodos de fabricación actuales.
- Características físicas y químicas del mismo: Tales como la forma, tamaño, volumen, peso y otras características especiales que puedan requerir cuidado o precaución.
- Cantidad y variedad de productos o materiales: El número de productos distintos que se fabrican, la cantidad de producción de cada uno y más aun las variaciones en dichas cantidades de producción (en épocas festivas, verano, invierno) ya que la distribución debe ser proyectada para hacer frente a estas posibles variaciones.
- Los componentes y la secuencia de operaciones: La secuencia de operaciones muchas veces dicta la ordenación de las áreas de trabajo y el equipo.

Factor Maquinaria

Este factor es el que sigue en importancia al factor material y comprende los siguientes elementos: Maquinas de producción, equipo de proceso o tratamiento, dispositivos especiales, herramientas, patrones, moldes, aparatos de medición, maquinaria de repuesto y taller de utillaje. Las consideraciones a tener presente son:

- Proceso o método: Los métodos de producción determinan el equipo y la maquinaria a usar, las mismas que deben ser distribuidas.
- Maquinaria, utillaje y equipo: Se refiere al tipo y cantidad de maquinas incluyendo las herramientas de producción y equipos.
- Utilización de la maquinaria: Una buena distribución debe usar las máquinas en toda su capacidad. El balanceo de las líneas tiene que ser el mejor.
- Requerimientos relativos a la maquinaria: Espacio, forma y altura de las mismas, así como requerimientos especiales como mayor ventilación, ausencia de polvo o necesidades de disipación de vapores, etc.

Factor Hombre

Este factor está conformado por la mano de obra directa e indirecta, y se deben tener presentes las siguientes consideraciones:

- Condiciones de trabajo y seguridad: La seguridad y confort de los trabajadores es una condición indispensable de toda buena distribución.
- Necesidades de mano de obra adicional.
- Utilización del hombre: La distribución del puesto de trabajo debe estar basada en los principios de movimiento, aplicándolos junto con los diagramas bimanuales y con los estudios de tiempos.

Factor Movimiento

El movimiento de cualquiera de los 3 elementos principales de producción (material, maquinaria y hombre) es esencial. Generalmente es el material el que se mueve por toda la planta, y no siempre la mejor forma de distribuir es eliminando los traslados, lo que se debe procurar es diseñar una distribución que permita traslados cortos pero siempre dirigidos hacia la terminación del producto.

Este factor tiene los siguientes elementos: rampas, conductos, tuberías, transportadores (de rodillos, ruedas, rastrillos) ascensores, montacargas y vehículos industriales entre otros. Las consideraciones sobre este factor se agrupan así:

- Patrón o modelo de circulación: Este patrón se refiere al realizado a través del proceso que sigue el material, entrada y salida del material y movimiento de maquinas y hombre.
- Reducción del manejo innecesario y antieconómico: En el diseño de la distribución debe procurarse que una operación termine justo cuando empiece la siguiente, o que un operario deje el material donde el otro lo pueda coger fácilmente.
- Manejo combinado: El equipo de manejo se puede combinar de manera que sirva para tareas adicionales, por ejemplo cualquier transportador que contenga material en espera sirve tanto de transporte como de medio de almacenaje mientras se lleva al siguiente proceso.
- Espacio para el movimiento: Espacio reservado para pasillos, espacios a nivel elevado o subterráneo y espacio exterior al edificio.

Factor Espera

El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte, a esto se llama almacenamiento; o también puede esperar en la misma área de producción aguardando ser trasladada a otra, a esto se llama espera o demora. La existencia de esperas a veces permite ahorros en alguna parte del proceso. Por ejemplo la materia prima en espera permite aprovecharse de las condiciones de mercado y de la compra en cantidades, ayudando a proteger la producción de retrasos. Los elementos de este factor son: área de recepción de material entrante, almacenaje de materia prima, almacenajes dentro del proceso, almacenaje de productos terminados y almacenamiento de herramientas y equipos entre otras. Las consideraciones de este factor son:

- Espacio para cada punto de espera: dependiendo principalmente de la cantidad de material y método de almacenaje utilizado.
- Método de almacenaje: el método de colocación del material afecta al espacio y ubicación.
- Dispositivos de seguridad y equipos destinados al almacenaje o espera: Un equipo de almacenamiento efectivo debe ser fácilmente accesible, fuerte, seguro, ajustable y móvil y debe prever además protección contra el fuego, averías, humedad, corrosión, polvo y deterioro.

Factor Servicio

Los servicios de una planta son las actividades, elementos y personal que sirven y auxilian a la producción y que mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria. Estos comprenden servicios relativos al personal, tales como vías de acceso, iluminación, calefacción, oficinas y otras instalaciones para el personal; servicios relativos al material, tales

como control de calidad y control de producción; y servicios relativos a la maquinaria, tal como el mantenimiento.

PASO 3. ANÁLISIS DE FLUJOS Y ÁREAS.

Áreas Necesarias Para El Funcionamiento De La Planta

En Resumen todas las áreas necesarias para el funcionamiento del proyecto se listan en la siguiente tabla:

N°	Áreas necesarias
1	Almacén de materia prima 1 y 2
2	Limpieza y preparación de materia prima 1 y 2
3	Esterilización 1 y 2
4	Cepario 1 y 2
5	Inoculación y desarrollo de cepas agresivas (Bio Tric y Bio Beau)
6	Crecimiento de cepas agresivas (Bio Tric y Bio Beau) A y B
7	Secado de cepas agresivas (Bio Tric y Bio Beau) A y B
8	Inoculación y desarrollo de cepas débiles (Bio Meta)
9	Crecimiento de cepas débiles (Bio Meta)
10	Secado de cepas débiles (Bio Meta)
11	Almacén de producto terminado
12	Empaque y etiquetado de producto terminado
13	Control de calidad
14	Investigación y Desarrollo
15	Invernadero
16	Gerencia General
17	Comercialización
18	Recibo y despacho
19	Desperdicios
20	Área de descontaminación 1 y 2







Tabla 74 Áreas necesarias en la planta

Cabe aclarar que para las áreas 1 a 4, no se analizan por separado para cepas agresivas y cepas débiles, como se puede observar en la tabla anterior son procesos comunes en los productos, por ello no existen incompatibilidades entre ellas, pero se tendrán por separado para cada área, para cumplir con los requerimientos de asepsia y por ende evitar el flujo de aire y comunicación entre ambas áreas. Se entenderá como 1 para el área de cepas débiles y como 2 el área de cepas agresivas.

El área de crecimiento de cepas agresivas y el área de secado de cepas agresivas serán 1 áreas las cuales se identificarán con las letras A y B, dado que en esta área se manejarán inicialmente dos productos los cuales se producirán en paralelo y por ello se tiene la necesidad de tener

RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES.

Cuadro de Proximidad

VALOR	PROXIMIDAD	COLOR
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinario o normal	
U	Sin importancia	
X	No recomendable	

CUADRO DE MOTIVOS

CÓDIGO	MOTIVOS
1	Intercambio de información
2	Relaciones de coordinación y comunicación
3	Utilizan el mismo equipo
4	Realizan actividades continuas
5	Verificación y control
6	Por malos olores, contaminación, presencia de otras partículas.
7	Perturbaciones de actividades
8	No existe comunicación directa
9	Imagen y ambientación

3.3.7.1.2.1 CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

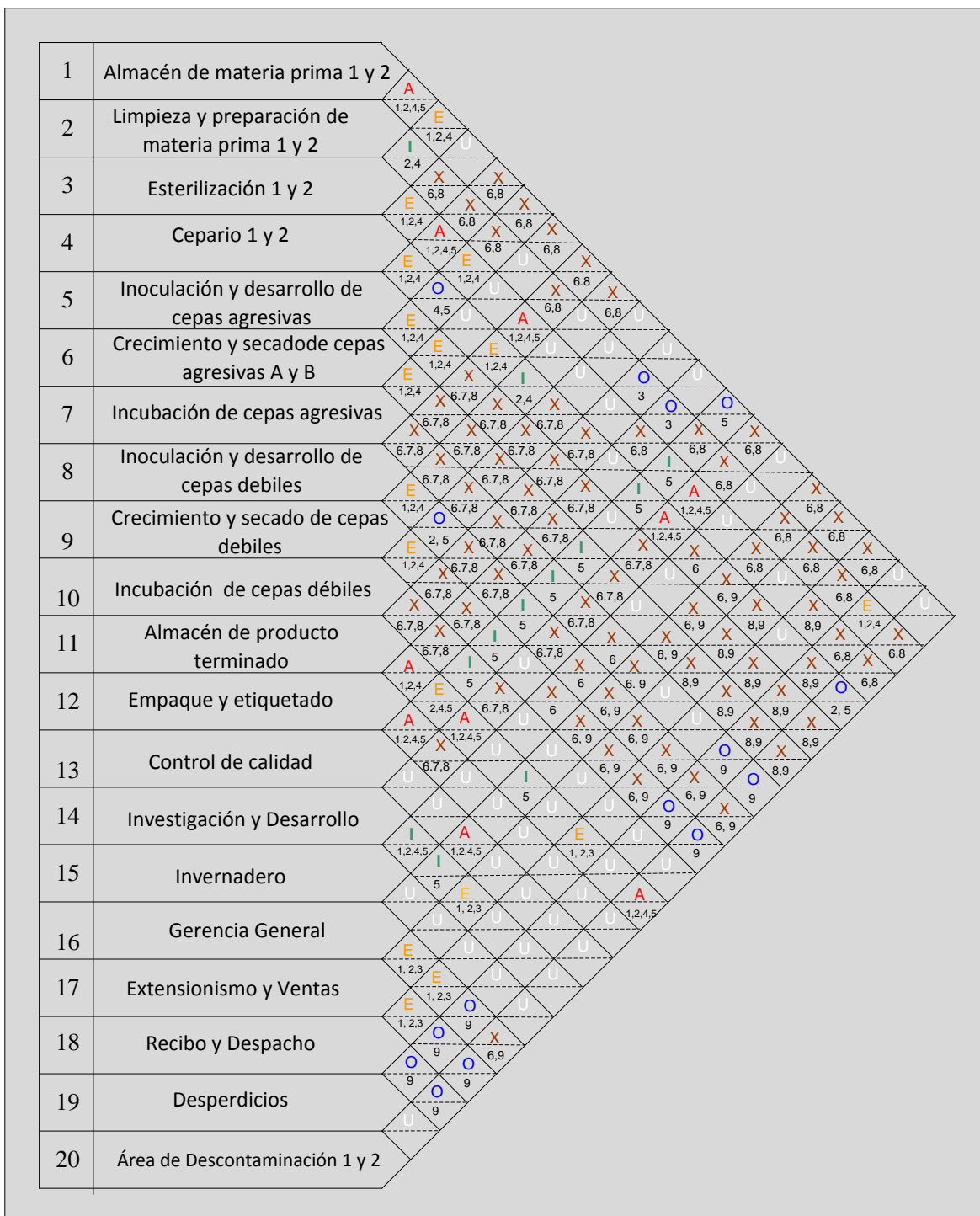


Ilustración 10 Carta de actividades relacionadas

3.3.7.1.2.2 HOJA DE ANALISIS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

N°	ACTIVIDAD	GRADOS DE RELACION					
		A	E	I	O	U	X
1	Almacén de materia prima 1 y 2	2,	3	-----	13	4,10,11,12, 19,20	15, 5,6,8,9,14,16,17, 18
2	Limpieza y preparación de materia prima 1 y 2	-----	1,19	3	11, 12	7,9,10, 15	4,5,6,8,9,13,14,16, 17,18,19,20
3	Esterilización 1 y 2	5,8,14	1,3,6	2,13	-----	9,10,11,15,17	3,4,7,12,16,18,19,20
4	Cepario 1 y 2	14	5,8,3	9,13	6,20	1,7,12,18	2,10,11,12,15,16,19, 6,17,18,19,20
5	Inoculación y desarrollo de cepas agresivas (Bio Tric y Bio Beau)	3	4, 6,7	-----	-----	13,15	1,2,5,8,9,10,11,12, 14,16,17,18,19,20
6	Crecimiento de cepas agresivas (Bio Tric y Bio Beau)	-----	3,5,7	13	4	15	1,2,8,9,10,11,12, 14,16,17,18,19,20
7	Secado de cepas agresivas (Bio Tric y Bio Beau)	-----	5,6,7	-----	19,20	2,3,4,17,18	1,8,12,14,15,16,
8	Inoculación y desarrollo de cepas débiles (Bio Meta)	3	4,9	13	10	-----	1,2,5,6,7,11,12,14, 15,16,17,18,19,20
9	Crecimiento de cepas débiles (Bio Meta)	-----	8,10	4,13	19,20	2,3,14	1,5,6,7,11,13,15,16, 17,18
10	Secado de cepas débiles (Bio Meta)	-----	9	13	8	1,2,3,15,16,17,18,19,20	4,5,6,7,11,12,14
11	Almacén de producto terminado	12,14, 20	13,18	16	8	1,2,3,15,17,19	4,5,6,7,8,9,10
12	Empaque y etiquetado de producto terminado	11,13	-----	-----	2	15,16,17,18,19, 20	4,5,6,7,8,9,10,13
13	Control de calidad	12,16	11	3,4,6,7, 8,9,10	1	5,14,15,17,18,19, 9,20	2
14	Investigación y Desarrollo	3,4,11	17	15,16	-----	9,13,18,19,20	1,2,5,6,7,8,10,12
15	Invernadero	-----	-----	14	-----	1,2,3,5,6,10,11,	4,7,8,9

						12,13,16,17,18, 19,20	
16	Gerencia General	13	17,18	11,14	19	10,12,15	1,2,4,5,6,8,9,20
17	Ventas y Extensionismo	-----	11,16, 18	-----	19,20	3,7,10,11,12,13	1,2,4,5,6,8,9
18	Recibo y Despacho	-----	11,16, 17	-----	19,20	4,7,10,12,15	1,2,3,5,6,8,9
19	Desperdicios	-----	-----	-----	7,8,1 6,17, 18,20	1,10,11,12,13,1 4,15,20	3,4,5,6,8
20	Área de descontaminación 1y 2	11	-----	-----	4,7,9, 17,18	1,10,12,13,14,1 5,19	2,3,5,6,8,16

Tabla 75 Grado de relación entre las áreas de la planta

3.3.7.1.2.3 HOJA DE TRABAJO DE BLOQUES ADIMENSIONALES

A: 11,13 E: 15. Empaque y etiquetado de producto terminado X: 4,5,6,7,8,9,10 I: O: 2	A: E: 19. Desperdicios X: 3,4,5,6,8 I: O: 7,8,16,17,18,20	A:11 E: 20. Areas de Descontaminacion 1 y 2 X: 2,3,5,6,8,16 I: O: 4,7,9,17,18
A: 2 E: 3 1. Almacen de Materia Prima 1 y 2 X: 5,6,8,9,13,14,16,17,18,19,20 I: O: 13	A: 5,8,14 E: 1,3,6 3.Esterilizacion 1 y 2 X: 3,4,7,12,16,18,19,20 I: 2,13 O:	A:14 E: 5,8,3 4.Cepario 1 y 2 X: 2,10,11,12,15,16,17,18,19,20 I: 9,13 O: 6,20
A: E: 1,19 2.Limpieza y Preparacion de Materia Prima 1 y 2 X: 4,5,6,8,9,13,14,16,17,18,19,20 I:3 O: 11,12	A:3 E: 4,6,7 5.Inoculacion y desarrollo de cepas agresivas X: 1,2,5,8,9,10,11,12,14,16,17,18,19,20 I: 9,13 O: 3,6	A: E:3,5,7 6.Crecimiento de Cepas Agresivas X: 1,2,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20 I: 13 O: 4
A: E: 5,6,7 7.Secado de Cepas Agresivas X: 1,8,12,14,15,16 I: O: 19,20	A: 3 E: 4,9 8.Inoculacion y Desarrollo de Cepas X: 1,2,5,6,7,11,12,14,15,16,17,18,19,20 I: 13 O: 10	A: E: 9 10.Secado de Cepas Debiles X: 4,5,6,7,11,12,14 I: 13 O: 8

A:11 E: 20. Area de Descontaminacion X: 2,3,5,6,8,16 I: O: 4,7,9,17,18	A: E: 11,16,17 18. Recibo y Despacho X: 1,2,3,5,6,8,9 I: O: 19,20	A: 1 E: 15. Invernadero X: 4,7,8,9 I: 14 O:
A: 12,14,20 E: 13,18 11. Almacen de Producto Terminado X:4,5,6,7,8,9,10 I:16 O: 8	A: 11,13 E: 12. Empaque y Etiquetado de Producto Terminado X: 4,5,6,7,8,9,10,13 I: O: 2	A: 12,16 E: 11 13. Control de Calidad X: 2 I:3,4,6,7,8,9,10 O: 1
A: 3,4,11 E:17 14. Investigación y Desarrollo X: 1,2,5,6,7,8,10,12 I: 15,16 O:	A:13 E: 17,18 16. Gerencia General X: 1,2,4,5,6,8,9,20 I: 11,14 O: 19	A: E:11,16,18 17. Extensionismo y Ventas X: 1,2,4,5,6,8,9 I: O: 19,20

Tabla 76 hoja de trabajo de bloques adimensionales

DIAGRAMA DE BLOQUES ADIMENSIONALES

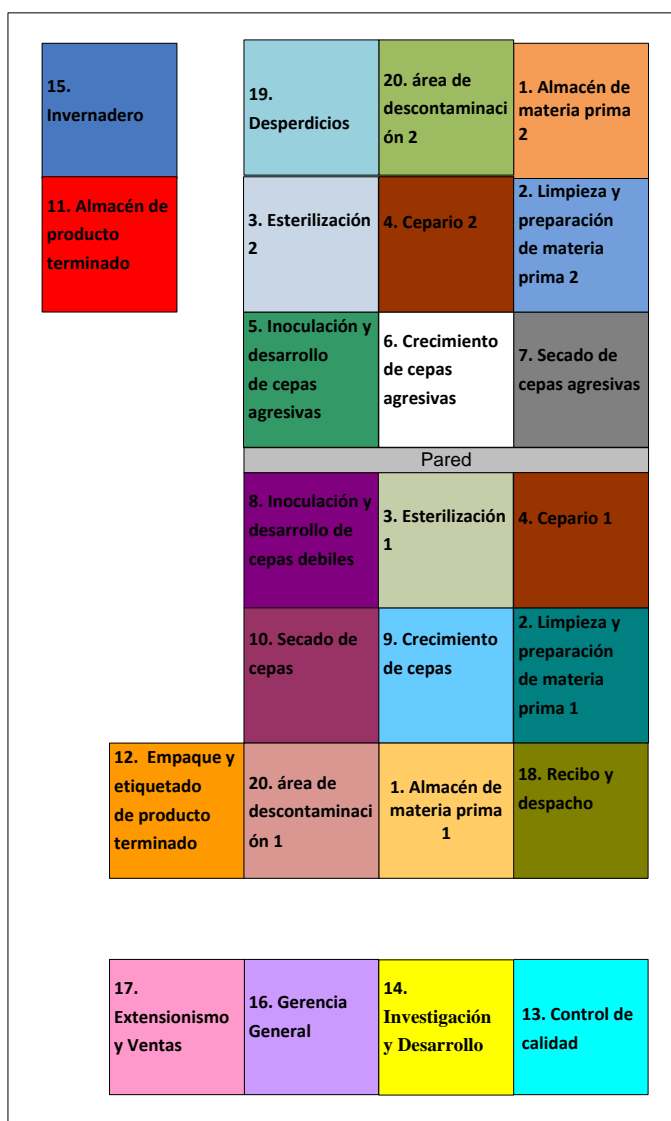


Ilustración 11 Diagrama de bloques adimensionales

Para el diagrama de bloques a dimensionales se han tomado en consideración las instalaciones actuales, el espacio disponible y la naturaleza del la planta, es por ello que se presentan tres bloques:

El bloque de investigación y desarrollo y el área de control de calidad se muestran aparte por la naturaleza del terreno y los espacios disponibles, además de las actividades relacionadas con las demás áreas. El bloque superior derecho se muestra dentro del área de las instalaciones actuales, se resalta la presencia de una pared que divide las áreas, dado a las incompatibilidades entre ellas y la adaptación a las instalaciones actuales.El bloque superior izquierdo donde se muestran las instalaciones para el área administrativa y parte de almacenamiento, están separadas tanto por la disponibilidad del terreno y las incompatibilidades de las actividades de la planta.

PASO 4. DESARROLLO DEL DIAGRAMA GENERAL DE CONJUNTO

A continuación se establecen los requisitos de espacio, estimando las áreas de cada una de las definidas.

ÁREAS DE PRODUCCIÓN

Correlativo	Operación	Maquinaria o Equipo de Operaciones				Operarios		Equipo de Manejo de Materiales				Sub total de área (m ²)	Total (Sub total de área x 1.15) (m ²)		
		Maq. o Equipo	Cant.	Dim.		Área	Cant.	Área	Equipo	Cant.	Dim.			Área	
				I	A						I				A
1	Limpieza y preparación 1 y 2	Fregadero Industrial	2	1.5	0.75	1.12	1	0.75	Carretilla	1	1.6	0.4	0.64	2.5	5.8
		Balanza Digital	2	0.25	0.30	0.07									
		Estantes	4	0.9	0.5	0.45									
2	Esterilización 1 y 2	Autoclave	3	1	1.8	3.6	1	1					4.6	5.3	
3	Inoculación de cepas débiles	Cámara de flujo laminar	1	1	0.75	0.75	1	1	Carretilla	1	1.6	0.4	0.64	2.4	2.8
4	Incubación de cepas débiles	Incubadora	1	0.6	0.5	0.3	1	0.75					1.05	1.2	
5	Crecimiento y secado de cepas	Estantes	12	0.9	0.5	5.4	1	1	Carretilla	1	1.6	0.4	0.64	8.04	9.2

	débiles														
6	Esterilización cepas agresivas	Autoclave	1	1.05	2.7	2.83	1	1						3.83	4.4
7	Inoculación de cepas agresivas	Cámara de flujo laminar	1	1	0.75	0.75	1	1	Carretilla	1	1.6	0.4	0.64	2.4	2.8
8	Incubación de cepas agresivas	Incubadora	1	0.6	0.5	0.3	1	0.75						1.05	1.2
9	Crecimiento y secado de cepas agresivas A	Estantes	16	0.9	0.5	7.2	1	1	Carretilla	1	1.6	0.4	0.64	10.84	12.5
10	Crecimiento y secado de cepas agresivas B	Estantes	12	0.9	0.5	5.4	1	1	Carretilla	1	1.6	0.4	0.64	8.04	9.2
11	Almacenamiento de producto terminado	frízer	6	1.2	0.7	5	1	1						6	6.9
12	Empaque y etiquetado de producto terminado	balanza	3	0.3	0.4	0.4	1	0.75						1.15	1.3
		Selladora	2	0.5	0.2	0.1	1	1						1.1	1.3
13	Área de descontaminación 1 y 2	Lavamanos de acero inoxidable de pedal	2	0.9	0.5	0.9	1	0.5						1.4	1.61
		Casillero de un compartimiento	2	0.4	0.3	0.12								0.24	0.27
														Total	67.78

Tabla 77 Calculo de área de producción

CALCULOS DE ESPACIOS REQUERIDOS PARA AREA ADMINISTRATIVA Y OFINAS

Corr	Puesto	Articulo	Cant	Dimensiones		Área m ²	Sub total de área (m ²)	Total (Sub total de área x 1.15)(m ²)
				L	A			
14	Gerencia General	Computadora de Escritorio	1	1	0.5	0.5	0.5	0.6
		Impresor Multifuncional	1	0.5	0.3	0.15	0.15	0.2
		Escritorio en L con gavetero	1	1.6	0.75	1.2	1.2	1.4
		Sillón ejecutivo con rodos y brazos	1	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
		Sillas de espera sin brazos ni rodos	2	0.6	0.6	0.4	0.8	0.9
		Archiveros metálicos de 4 gavetas	2	0.5	0.6	0.3	0.6	0.7
		Mesa de Reunión ovalada de	1	1.2	1.6	1.9	1.9	2.2
		Sillas de espera sin brazos ni rodos	8	0.6	0.6	0.4	1.5	1.7
15	Coordinación de Ventas y Extensionismo	Computadora de Escritorio	1	1	0.5	0.5	0.5	0.6
		Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	1	1.5	0.75	1.1	1.1	1.3
		Silla Ejecutiva con rodos y brazos	1	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
		Sillas de espera sin rodos ni brazos	2	0.6	0.6	0.4	0.8	0.9
		Archiveros metálicos de 4 gavetas cada uno	2	0.5	0.6	0.3	0.6	0.7
		Pizarra y Rotafolio	1	1	1	1	1	1.2
16	Coordinador de Producción	Computadora de Escritorio	1	1	0.5	0.5	0.5	0.6
		Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	1	1.5	0.75	1.1	1.1	1.3
		Silla Ejecutiva con rodos y brazos	1	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
		Archiveros metálico de 4 gavetas	1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5
17	Coordinador de Control de Calidad	Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	1	1.5	0.75	1.1	1.1	1.3
		Silla Ejecutiva con rodos y brazos	1	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
		Archiveros metálico de 4 gavetas	1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5
18	Coordinador de	Escritorio sencillo 1.5 m	1	1.5	0.75	1.1	1.1	1.3

	Investigación y Desarrollo	con gavetero						
		Silla Ejecutiva con rodos y brazos	1	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
		Archiveros metálico de 4 gavetas	1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5
19	Vendedor	Escritorio sencillo 1.5 m con gavetero	1	1.5	0.75	1.1	1.1	1.3
		Silla Ejecutiva con rodos y brazos	1	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6
		Archiveros metálico de 4 gavetas	1	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5
Total								23.8

Tabla 78 Calculo de área administrativa

OTRAS AREAS

Sanitarios

Los sanitarios son instalaciones permanentes, por lo que debe ser planeada para un mayor número de empleados en caso de expansiones futuras de la planta, ya que son difíciles de ampliar o cambiar. Los sanitarios deben de ser limpios, con iluminación y ventilación adecuada; el piso debe de tener pendiente hacia uno o más drenajes. Los elementos tomados en cuenta para los requerimientos de espacios de sanitarios en Producción y Administración son: retretes, lavabos y duchas.

Entre los aspectos más importantes a considerar en estas áreas están:

- Se proporcionará instalaciones separadas para cada sexo.
- El diseño de las puertas de estas instalaciones, se hará de tal manera que no se vea el interior, aun cuando la puerta este abierta.

Siguiendo estas instrucciones y para fines de planeación de espacios se han asignado las áreas respectivas, tomando siempre en cuenta el número de empleados con que cuenta la planta en el área de Administración y Producción con áreas anexas. Dado que el número de empleados es pequeño se diseñaran instalaciones sanitarias compartidas para producción y administración.

Local Industrial	Personas	Excusados	Urinarios	Lavados
Condiciones extremas Con clima caliente o frio	1-10	1	1	50% de la cantidad de excusados
	11-25	2	2	
	26-50	3	3	
	51-75	4	4	
	76-100	5	5	

Fuente: Distribución en planta, Richard Mutter, Cuarta edición, Editorial Hispano Europa

La cantidad de empleados serán:

- Relacionados directamente a una labor técnica: 5 operarios
- Administración: 8 empleados

Dada la cantidad de empleados actuales se van a diseñar un baño para mujeres y uno baño para hombres: cada baño constara de un excusado, un lavado y una ducha.

Elemento	N° de empleados	Área unitaria m ²	Factor considerado	Área total
Excusado	10	1.11	2/(11-25) personas	2.2
Lavados	10	0.56	50% de los excusados	1.11
Ducha	2	1.11	2/(11-25) personas	2.2
Área ocupada				5.51
Espacio para pasillo (50%)				2.75
Área real para ambos baños				8.26

CONTROL DE CALIDAD E INVESTIGACION Y DESARROLLO

N°	Puesto	Articulo	Cantidad	Dimensiones		Área m ²	Sub total de área (m ²)	Total (Sub total de área x 1.15)(m ²)
				L	A			
20	Investigación Y Desarrollo	Microscopio compuesto	1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.115
		Cama de flujo laminar	1	0.75	1	0.75	0.75	0.8625
		Incubadora	1	0.5	0.6	0.3	0.3	0.345
		Mesa de trabajo	1	1	0.75	0.75	0.75	0.8625
		fregadero	1	1	0.5	0.5	0.5	0.575
		Refrigeradora para cepario	1	0.5	0.6	0.3	0.3	0.345
Total							3.105	

Tabla 79 Calculo de área de Investigación y Desarrollo

Resumen de las áreas

Área	Total m ²
Producción	67.78
Administración	32.1
Control de calidad	5
Investigación y desarrollo	3.105
Invernadero	15
Total	123

3.3.7.1.3 FASE III: PLAN DETALLADO DE DISTRIBUCIÓN (PDD)

DIAGRAMA GENERAL DE CONJUNTO

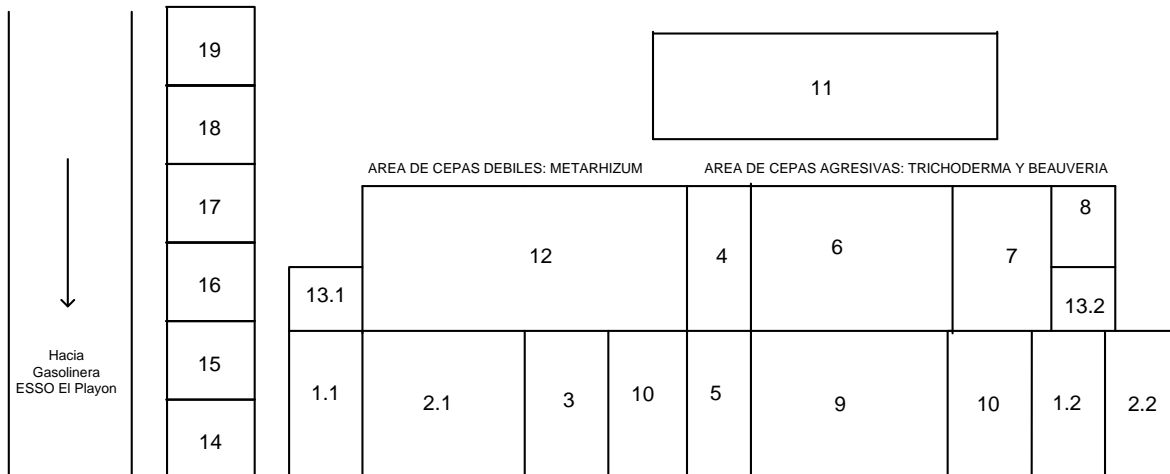
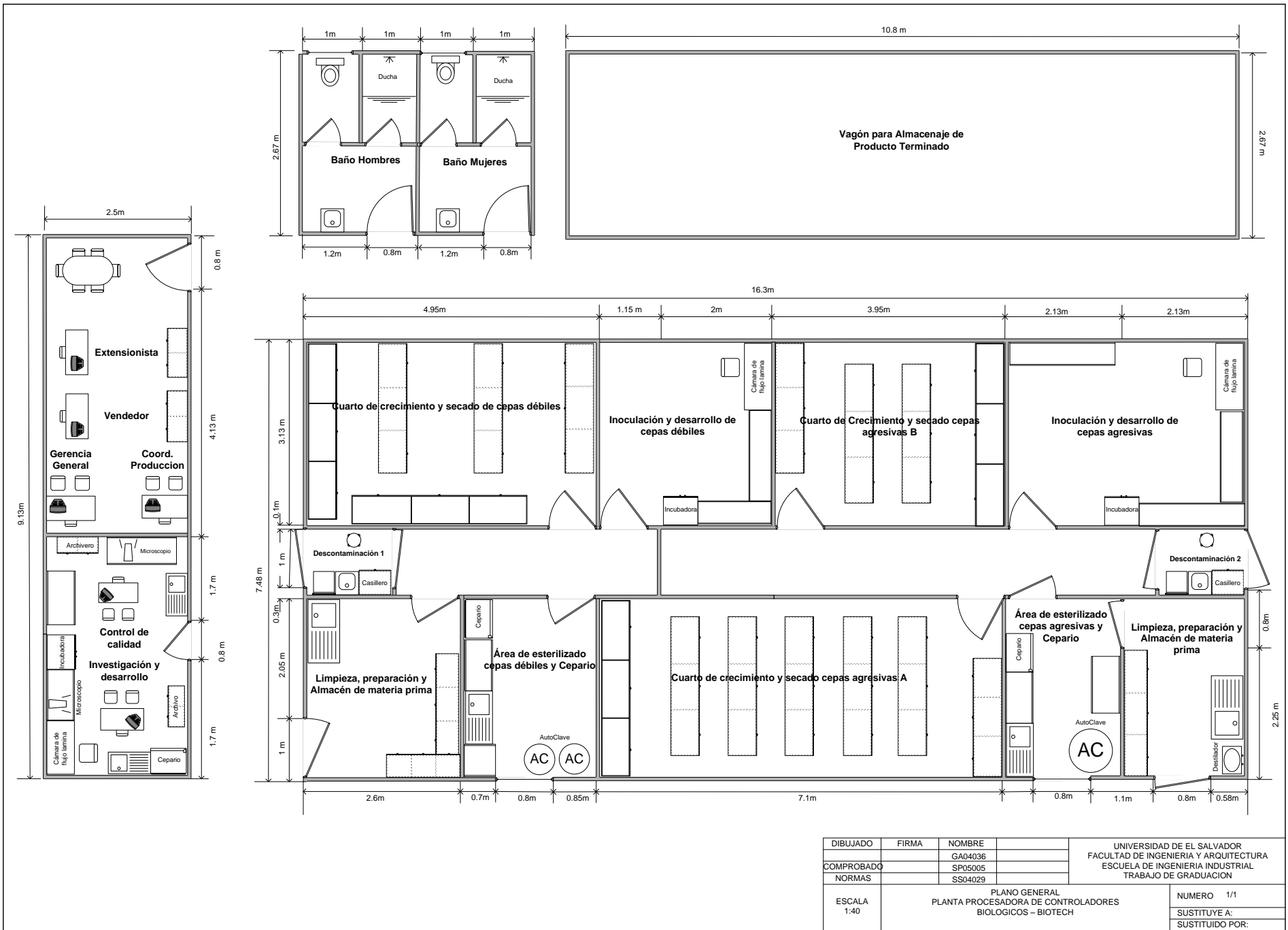


Ilustración 12 Diagrama general de conjunto

Para las áreas de cafetería, parqueo, recreación, no se han tomado en el análisis ya que la planta está inmersa dentro del polígono solidaridad, como se muestra en el plano: polígono solidaridad - planta Biotecnologías SA de CV:

- Cafetería: el polígono posee el restaurante Chinchontepec, el cual brindara el servicio de alimentación, ya que tiene la capacidad para absorber los 12 empleados. En el caso que los empleados no compren los alimentos, podrán descansar y comer en el salón de usos múltiples o en el restaurante.
- Parqueo: se tiene asignado 2 espacios para la planta, además cabe mencionar que en las instalaciones existen 18 estacionamientos con los cuales solo 6 están asignados y los demás están disponibles para clientes y visitas al polígono.
- Recreación: las instalaciones del polígono cuentan con una cancha de basquetbol en la cual pueden practicar dicho deporte en las horas de descanso.
- Seguridad: El polígono cuenta con una entrada principal, la cual consta con un portón doble, caseta y vigilante, además toda el área está aislada por tela metálica.
- Suministro de agua: el polígono cuenta con un pozo de agua, tanque, el cual tiene su estudio de aguas y el agua obtenido del pozo es potable.
- Estación eléctrica: la planta actualmente comparte un transformador de 25KVA con las oficinas de Cordes y el restaurante Chinchontepec, dicho transformador logra cubrir las necesidades de la nueva planta y de los otros dos lugares.



DIBUJADO	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
COMPROBADO		GA04036		
NORMAS		SP05005		
		SS04029		
ESCALA 1:40	PLANO GENERAL PLANTA PROCESADORA DE CONTROLADORES BIOLOGICOS - BIOTECH			NUMERO 1/1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

3.3.7.2 ILUMINACION DE LA PLANTA

La iluminación juega un papel fundamental en el desarrollo de las actuales actividades industriales. Los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

- **Confort visual:** Los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de productividad.
- **Prestaciones visuales:** Los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos.
- **Seguridad:** La luz es una necesidad humana elemental y una buena luz, por tanto, es esencial para el bienestar y la salud.

El diseño de la iluminación de la Planta Procesadora de Controladores Biológicos se hará mediante la **NORMA DE ALUMBRADO PARA INTERIORES (UNE 12464-1)**. Dentro de la planta se requiere de un sistema de iluminación con características diferentes para cada área, todo el establecimiento debe estar iluminado para facilitar el trabajo de los empleados en las tareas realizadas.

CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN PARA LA PLANTA

- A) Como primer paso se determinaran los niveles de iluminación recomendados para cada área de la empresa:

Área	Lux Recomendados
Almacén de Materia Prima (área cepas débiles)	100
Almacén de Materia Prima (área cepas agresivas)	100
Cepario y Área de Esterilización (1)	400
Cepario Área de Esterilización (2)	400
Área de inoculación y desarrollo de cepas agresivas	400
Área de crecimiento y secado de cepas agresivas (1)	400
Área de crecimiento y secado de cepas agresivas (2)	400
Área de inoculación y desarrollo de cepas débiles	400
Área de crecimiento y secado de cepas débiles	400
Almacén de producto terminado, empaque y etiquetado	150
Laboratorio de Control de Calidad e Investigacion y Desarrollo	500
Gerencia General y Comercializacion	400
Cuarto de descontaminación	150

Fuente: Normas de Iluminación UNE 12464-1

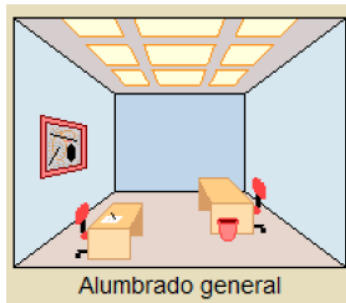
- B) Selección del tipo de iluminación.

Se conocen tres tipos de iluminación básicos:

- a) Iluminación general uniforme: es aquella en la que las luminarias se distribuyen de tal forma que se obtenga una iluminación uniforme en todos los posibles planos de trabajo.

- b) Iluminación general con apoyo de iluminación localizada: Se complementa la iluminación general con puntos de luz en lugares concretos en los que se requiere un nivel de iluminación más elevado.
- c) Iluminación general localizada: Si se conoce la ubicación de cada puesto de trabajo, se pueden distribuir las luminarias de forma que se proporcione a cada puesto el nivel de iluminación adecuado, sin que generen problemas de brillo y reflejos. Se deben distribuir las luminarias de forma que la luz incida en los escritorios de forma lateral.

Para la Planta Procesadora de Controladores Biológicos se recomienda una **iluminación general uniforme** ya que no se requieren niveles de iluminación especiales para ninguna operación del proceso productivo ni para las demás áreas de la empresa.



C) Determinación del tipo de luminarias a utilizar.

Atendiendo las recomendaciones de la Comisión de Normalización Europea de la Norma UNE 12464-1 relativa a “Iluminación de los lugares de trabajo en interior” para todas las áreas de la fábrica se propone la utilización de luminarias de tipo MASTER TL-D Reflex Eco 54 W correspondientes a un flujo luminoso de 3200 lumen por lámpara.



A) Cálculo del número de luminarias.

Para realizar el cálculo del número de luminarias que se requieren se utilizara la siguiente fórmula:

$$N1= I.A/N2.L$$

Donde:

N1: Número de luminarias requeridas por área

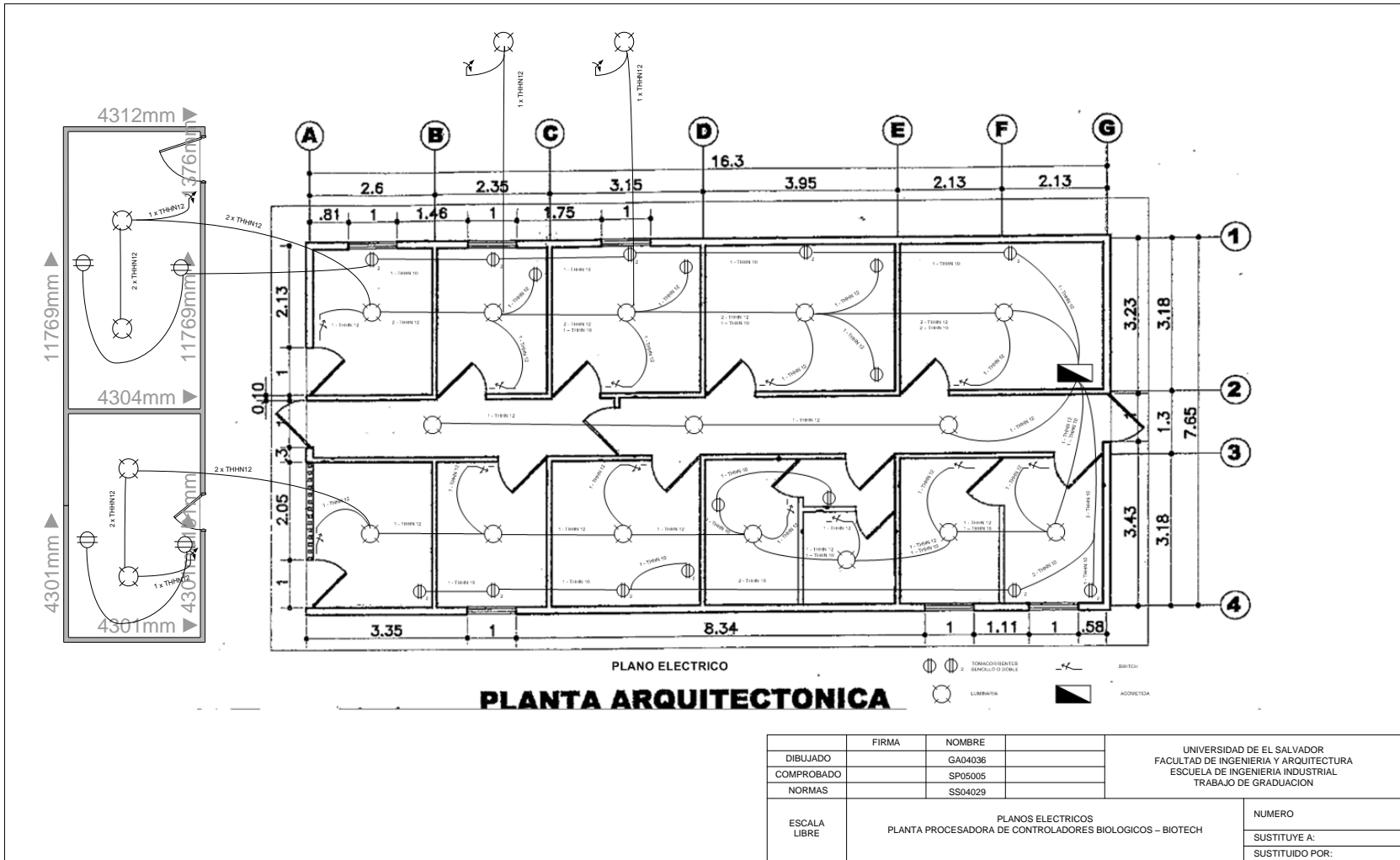
N2: Número de lámparas por luminaria (2 ó 1 Según el caso)

I: Iluminación Recomendada por área

A: Área iluminada (m2)

L: lúmenes por lámpara (3200 lm)

Área	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m2)	I	N2	L	N1 Teórico	N1 Real
Almacén de Materia Prima (área cepas débiles)	2.6	3.4	8.71	100	1	3200	0.27	1
Almacén de Materia Prima (área cepas agresivas)	2.1	3.4	7.14	100	1	3200	0.22	1
Cepario y Área de Esterilización (1)	2.1	3.4	7.14	400	2	3200	0.45	1
Cepario Área de Esterilización (2)	2.4	3.4	8.16	400	2	3200	0.51	1
Área de inoculación y desarrollo de cepas agresivas	2.1	2	4.20	400	2	3200	0.26	1
Área de crecimiento y secado de cepas agresivas (1)	7	3.4	23.80	400	2	3200	1.49	2
Área de crecimiento y secado de cepas agresivas (2)	3.9	3.1	12.09	400	2	3200	0.76	1
Área de inoculación y desarrollo de cepas débiles	3.1	3.1	9.61	400	2	3200	0.60	1
Área de crecimiento y secado de cepas débiles	4.9	3.1	15.19	400	2	3200	0.95	1
Almacén de prod terminado, empaque y etiquetado	3	3.5	10.50	150	1	3200	0.49	1
Laboratorio de Control de Calidad e Investigacion y Desarrollo.	2.5	2.5	6.25	500	2	3200	0.49	1
Gerencia General y Comercializacion	3	2	6.00	400	2	3200	0.38	1
TOTAL LUMINARIAS REQUERIDAS								13
TOTAL LAMPARAS REQUERIDAS								27



	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
DIBUJADO		GA04036		
COMPROBADO		SP05005		
NORMAS		SS04029		
ESCALA LIBRE	PLANOS ELECTRICOS PLANTA PROCESADORA DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS – BIOTECH			NUMERO
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

3.3.7.3 VENTILACION Y CLIMATIZACION DE LA PLANTA

La ventilación en un laboratorio es uno de los elementos más importantes a diseñar, la mayor demanda de energía viene del sistema de ventilación.

Cantidad de aire: En la actualidad se recomienda tener un mínimo de 6 cambios de aire total por hora en áreas técnicas generales.

En las áreas donde se maneja material biológico se considera más apropiado, además de los 6 cambios de aire total por hora, el uso de cabina de bioseguridad (cámara de flujo laminar para el caso de Biotecnologías SA de CV) Se recomienda que la salida del aire debe ser de un solo paso (en dirección hacia fuera).

Razones y Justificaciones:

- Los cuartos que contienen cámaras cabinas de bioseguridad, donde se manejan materiales biológicos requieren un paso de aire en una sola dirección: área de inoculación y desarrollo de cepas.
- Preparar el Laboratorio para la recirculación de aire, requiere equipo adicional para control de temperatura, humedad y filtración del aire; la utilización de todo este equipo adicional requiere un aumento en el presupuesto y los costos. Es mejor colocar o planificar desde un inicio el sistema HVAC (heating, ventilating and air conditioning) de recirculación de aire porque ahorra costo y se logra el 100 % de aire en una sola vía de salida.

La calidad del aire se describe “como una atmósfera donde la temperatura, humedad, el nivel de contaminante y el nivel de vapores son conocidos y mantenidos.”

El diseño del control de temperatura se afecta por:

- El equipo que se va a utilizar y el límite de tolerancia de temperatura.
- El máximo número de personas que trabajan en el área en un mismo momento.
- Factores ambientales como el clima (temperatura ambiental).

Para el diseño de control de la humedad se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Verificar límite de tolerancia de los equipos.
- Instalación de deshumidificadores.
- Control de mohos y hongos.

Recomendaciones para los conductos de salida de los aires del laboratorio

Los conductos de salida de aire del laboratorio en general deben estar separados del resto del edificio y estar guiados hasta la parte exterior del edificio al nivel de la azotea o techo, lejos de la corriente de aire hacia abajo o rejillas de toma de aire fresco.

Los conductos de salida de las diferentes cámaras y áreas del laboratorio pueden cambiarse en una sola salida.

- No debe recluirse aire que haya salido de ninguna cabina de seguridad del laboratorio.
- La salida de aire de las diferentes secciones se puede combinar en una sola salida.
- Existen dos maneras de proporcionar ventilación de aire en una sola dirección:
 - 100% del aire proviene del exterior hacia el interior del laboratorio

- 100% se expelle hacia el exterior del edificio
- El suministro de aire puede incluir aire reciclado de áreas no peligrosas que permiten la circulación del aire y el 100% del aire se expelle hacia el exterior del edificio.

Para la entrada y salida de aire se debe tomar en cuenta:

- El tipo de trabajo que se desarrolla en el área.
- En áreas en que se trabaja con aerosoles y sustancias peligrosas se debe tener un punto de entrada de aire en el cielo raso y múltiples puntos de salida altos y bajos.

Donde exista cualquier tipo de cabinas de seguridad (químicas, biológicas) se debe consultar literatura especializada.

Impulsiones y retornos de aire

Otro punto a contemplar es la situación de las entradas de aire y los retornos. Deberá tenerse en cuenta que en las inmediaciones de las cabinas de seguridad biológica no deben producirse circulaciones de aire que puedan afectar su eficacia. Debe evitarse por otra parte, que los dardos de aire impulsado afecten directamente a mesas de trabajo, balanzas y otros instrumentos, pues, además de provocar situaciones de disconfort a los trabajadores, podría favorecerse la emisión de contaminantes, amén de dificultar el trabajo con ciertos instrumentos.

Toma de aire externa

Por otra parte, el aire tomado del exterior para ser tratado y posteriormente impulsado al laboratorio, debe ser filtrado previamente. Cuando se requieran especificaciones concretas en el aire aportado, se dispondrá de los filtros y tratamientos especiales al efecto.

Determinación del sistema de ventilación

Este sistema adquiere especial importancia dado que la Producción de algunos productos de Control Biológico suele despedir un olor penetrante y molesto, así mismo se debe resaltar que por la zona donde se encuentra ubicada la planta, la temperatura promedio puede alcanzar hasta 35°C en horas del mediodía³⁸, lo que hace necesario un sistema de ventilación y climatización que provea las condiciones de trabajo ideales y la comodidad a los empleados de trabajar en condiciones que, a nivel de temperatura, le eviten fatiga.

Por el tipo de producto que se va a procesar en la planta, se hace necesario que las áreas de producción estén totalmente protegidas de cualquier contaminación, incluyendo la contaminación que pueda existir en el aire exterior a esta área.

Por lo tanto, se considera adecuado, siguiendo las normas de calidad que sugieren las Buenas Prácticas de Manufactura, que dichas áreas cuenten con un sistema de aire acondicionado que permita un nivel de aislamiento de las áreas de producción.

Se inicia el diseño del sistema de Ventilación de la planta, considerando que la temperatura a la cual debe de realizarse el procesamiento es de 18°C, la cual debe de mantenerse constante a lo largo de todas las etapas del producto. Para este tipo de proceso, se utilizan ductos cuadrados de 0.45m x 0.45m³⁹ que transporten el aire acondicionado con la temperatura requerida. Para

³⁸ Cabe recordar que para algunas áreas, la temperatura ideal recae hasta a 7°C como lo es en Almacén.

³⁹ En concordancia con la Normas UNE 100-011, 100-013, 100-040.

mantener la entrada de aire fresco, se utilizarán extractores de aire ubicados en la zona baja de las paredes de la infraestructura⁴⁰, que garantizará el flujo necesario para el acondicionamiento del mismo.

Se calculan los volúmenes de aire por zonas a cubrir:

Área	Volumen (m3) ⁴¹
Cuarto de Crecimiento – Cepas Débiles	46.49 m3
Inoculación y Desarrollo – Cepas Débiles	29.58 m3
Cuarto de Secado – Cepas Agresivas	37.10 m3
Inoculación y Desarrollo – Cepas Agresivas	40.00 m3
Cepario – Cepas Débiles	23.79 m3
Inoculación – Cepas Débiles	21.05 m3
Cuarto de crecimiento – Cepas Agresivas	64.96 m3
Cepario – Cepas Agresivas	18.3 m3
Esterilizado – Cepas Agresivas	18.3 m3
Control de Calidad e Investigac. y Desarrollo	18.75 m3
Total	318.327 m3

Tabla 80 Volumen de aire requerido por zona

Este total de 337.07 representa la cantidad de aire que necesita ser removida hora con hora por lo que representa el caudal mismo ($Q=337.03 \text{ m}^3$), lo que teniendo el área prevista ($A=0.45\text{m}\times 0.45\text{m}=0.2025 \text{ m}^2$) resulta en una velocidad del aire de 1664.54 m/s.

Para lograr tal flujo de aire, se necesita reducir al máximo las pérdidas de energía por fricción al pasar por los conductos, por lo que se hará uso de los siguientes equipos:

Materiales	Cantidad
Ductos con Cobertura de Aluminio	46 m
Espuma Aislante	66 m
Soportes Universales	53
Uniones paralelas y en T	14
Codos en L	4

Teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El volumen de trabajo promedio de trabajo es de aproximadamente 99 Lb de producto en proceso
- La Temperatura promedio de operación es de 18°C a excepción de los Cuartos de Crecimiento y Secado que tienen periodos en los que se debe bajar hasta 7°C.
- Se prevé que trabajaran 4 personas en producción durante una jornada laboral de 8 horas más 1 hora de almuerzo,
- Se prevé una carga calorífica generada por 14 luminarias fluorescentes

⁴⁰ Borde Inferior del Modulo Receptor entre 25 y 45 cm sobre el nivel del suelo, según UNE 100-165 y 100-166

⁴¹ Asumiendo altura promedio de 3m

- Humedad promedio del 70% generalizada para las áreas condicionadas
- El aire debe circular por el circuito de ventilación solo una ocasión y salir para evitar que un reprocesamiento ocasione contaminación

Se instalara un sistema Aire-Tierra (Ventilación por Sobrepresión con Introducción de Aire en la parte superior de las paredes y extracción del mismo en la parte inferior) con filtros HVAC LYS N95-300 en concordancia con las Normas Técnicas Norteamericanas ASHRAE y Europeas EN 779 que retenga el 95% de las partículas mayores a 300 micras. El movimiento de aire seria impulsado por dos equipos de 3 Toneladas de capacidad.

En cuanto a las oficinas se tiene la siguiente disposición de climatización:

Área	Tamaño
Gerencia General y Comercializacion	43.2 m3
Almacén de Prod. Terminado	31.5 m3
Para cada una de estas áreas se destinara un equipo Mini Split de 9000 BTU con Condensador	

Es aspectos de costeo se tiene que cada uno de los equipos de oficina cuesta, junto a su instalación, \$225.00 con el proveedor “Distribuidora Granada SA de CV” mientras que el sistema de Ventilación y Climatización del Área Productivo podría costar entre \$1,800.00 y \$2,000.00 dependiendo del proveedor: “Frio-Partes” o “Nacional de Frio SA de CV”. Presupuesto Total de Ventilación: \$2,700.00

3.3.7.4 OBRA CIVIL

- Los pisos deben ser contruidos de ladrillos de cemento antideslizante, de superficie uniforme sin grietas.
- Las paredes deben ser lisas, fáciles de lavar y pintadas de color claro, no absorbentes, las uniones de las paredes con el piso y cielo raso deben ser redondeadas.
- Las puertas deben abrir hacia fuera, ser herméticas.
- El cielo raso debe ser construido de material de concreto y pintado de color claro. Los techos o cielorrasos, deben estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, el desprendimiento de suciedad, de fácil limpieza y completamente cerrados. No son permitidos los techos con cielos falsos debido a que son fuentes de acumulación de desechos y anidamiento de plagas. El techo ideal es un plafón de concreto liso o tabla roca.
- Las ventanas y otras aberturas deben estar provistas de malla N°10 o N°12 contra insectos, deben ser fáciles de desmontar y limpiar. Las ventanas deben ser fijas, cuando sea necesario. El número de ventanas debe ser mínimo con marcos inclinados hacia el exterior
- Las puertas deben ser de material no absorbente, de material liso y de fácil limpieza. Es preferible que las puertas se abran hacia afuera y que estén ajustadas a su marco y posean empaque que permitan mantener las condiciones de asepsia y que no permitan ningún flujo de aire entre un área y otra.

- *Instalaciones eléctricas:* deben ser empotradas o exteriores este último caso deben estar perfectamente recubiertas por tubos aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre el lugar donde se preparan los productos. Para el funcionamiento de la maquinaria y equipo a utilizar se requiere de un sistema eléctrico de 220 voltios, no para todas las áreas, para la iluminación y otros accesorios eléctricos que no son de producción y que se utilizan en las diferentes áreas funcionales de la empresa, se requiere 110 voltios. Por lo tanto se instalarán tomas de 110 volt. y 220 volt. en las paredes, de tal forma que se facilite la instalación y conexión de los distintos equipos.
- *Sistema de agua potable:* Para el abastecimiento de agua potable necesaria para la planta, se tiene una tubería principal de 3/4" de diámetro, con ramificaciones de 1/2" de diámetro, las cuales llegaran hasta las válvulas de consumo; dichas tuberías serán de PVC, estas tuberías estarán unidas a las de todo el polígono y vendrán del pozo de dicho lugar.

La demanda de agua para el proyecto es exclusivamente para el uso de laboratorio y en los servicios sanitarios; ya que el agua de consumo humano es proporcionada por la compra de agua embotellada de marca reconocida. La demanda de agua por el laboratorio incluye uso para sanitarios, lavado de cristalería, aseo y producción de agua destilada, siendo que cuando no se utiliza para este último fin, la demanda es de aproximadamente 15 galones/día y cuando se destila, la demanda es de 25 galones/día, lo que ocurre dos veces por semana. Considerando el rendimiento actual del pozo (90 gpm.) la demanda máxima diaria representa el 0.02% de la oferta. El actual pozo de abastecimiento reporta un rendimiento de 90 gpm. Lo suficiente como para exceder la demanda del laboratorio. Considerando que la unidad hidrogeológica sobre la que se ubica el laboratorio, es la denominada "Sedimentos aluvionales recientes" (Qal) cuyas características litológicas son capaces de almacenar y transmitir grandes volúmenes de agua y cuyo espesor saturado promedio ha sido estimado en 150m. (PLA1\1DARH, 1980); se puede aseverar que el grado de relevancia de impacto a la oferta hídrica subterránea, es de carácter "leve". Cabe mencionar que según Almanaque Salvadoreño 1993, la estación climatológica "Sta Cruz Portillo", situada en similar elevación al sitio de laboratorio (30 msnm.) y localizada a unos 10 Km. al Oeste, reporta 1763mm. como promedio anual de precipitación, pudiéndose asumir similar conducta en el sitio de laboratorio y lo cual favorece la recarga de las aguas subterráneas considerando que existe un 50% del área total del lote como área verde (permeable) y que la calle de acceso principal se ha recubierto con material permeable (grava).

- Desechos Líquidos:
 - **Disposición de aguas lluvias**

El área impermeable representa el 65% de la extensión total del lote, por lo que el cambio de uso del suelo, en cuanto al incremento de las aguas lluvias que se escurren, no es de alta consideración.

Las aguas lluvias interceptadas por el techo del laboratorio escurre en 4 direcciones, es decir las cuatro esquinas de la planta. Estas aguas son canalizadas al sistema general de drenaje pluvial del Polígono Industrial, desaguando en la vaguada que cruza de Oeste a Este los

terrenos del Polígono Industrial, penetrando por el sector de la calle a Tecoluca. Esta vaguada en la sección de la descarga de las aguas lluvias presenta un ancho variable de 3.78 a 4.70 metros, con una profundidad o tirante de 0.5 a 1.0 metro.

Hasta el momento esta vaguada se evacua eficientemente y sin problemas de inundación, las aguas lluvias hacia el río San Ramón, localizado a unos 500 metros al Este de los laboratorios.

- **Disposición de Aguas Residuales (aguas negras).**

Actualmente, el laboratorio dispone sanitariamente sus aguas residuales de sanitarios y limpieza de cristalería a través de sistema de fosa séptica. La cual deberá conectarse al sistema de tratamiento para el Polígono Industrial.

Hasta el momento el sistema de fosa séptica ha funcionado con normalidad, no reportándose problemas de obstrucciones o emisión de malos olores. Sin embargo, considerando que el nivel freático de las aguas subterráneas se reporta a 14 metros a partir del nivel del suelo. La empresa SUCROCENTRO S. A. de C. V. para instalar el sistema de tratamiento de aguas residuales denominadas "Hidropur Septic", describiéndose brevemente el proceso y el equipo del sistema considerando que los suelos existentes pertenecen a los grandes grupos Grumosol y Latosol Arcillo Rojizo y la profundidad a la cual se las aguas subterráneas (14 metros) es un valor cercano al límite lado por OPS/MSPAS; se considera que el grado de relevancia de ambiental de la actual disposición de las aguas residuales, es de carácter leve.

Drenaje de aguas: Para desalojar las aguas provenientes de la precipitación natural, se usará un sistema a base de tuberías de PVC, el cual consiste en canaletas de 0.5 metro de ancho, y se colocarán dos bandejas de agua a cada lado de la planta, con inclinación contraria para que pueda bajar el agua de la canaleta, de igual manera se colocarán en el área de oficinas y en el área de control de calidad e Investigación y desarrollo.

Aguas negras: Este sistema está formado por tuberías de 4" de diámetro, todo de material PVC, estas tuberías deben conducir las aguas de sanitarios y de los demás desagües del área de oficinas hasta la tubería principal para que esta evacue las aguas negras, los desagües del área de producción deberán conectarse a la planta de tratamiento de aguas.

- *Desechos Sólidos:* Los sólidos procedentes del proceso de laboratorio son manejados (lente de los otros desechos comunes (papelería, plástico) siendo que mente se decida su descarte, estos son colocados en bolsas plásticas previamente esterilizado a través del autoclave para evitar cualquier tipo de contaminación interna y como una norma de bioseguridad. Estas bolsas ya con el material esterilizado, se depositan en un bote colocado en sitio acordado con el tren de aseo municipal, quien brinda el servicio 2 veces por semana (martes y viernes) a todo el Polígono Industrial. De manera que el impacto potencial negativo de la disposición actual de los desechos sólidos al ambiente, es mínimo o despreciable en términos de grado de relevancia.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda pintura epoxica stongan GS3 americano para las paredes y techo.

- Los pisos deben ser con material stonga de arena silica y resina epoxica, aglutinante para fraguado y limpieza rápida.
- *Perímetro de protección*: El terreno estará protegido por muros o malla de protección, y un portón de doble puerta de cuatro metros de alto.
- *Vías de acceso*: Se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones.
 - Debe existir un área de acceso vehicular, la cual debe ser de concreto, desde la puerta principal hasta las zonas de carga y descarga; así como un área destinada para el parqueo de los vehículos de los trabajadores de la empresa y posibles visitantes.
 - Las vías internas deben estar iluminadas, pavimentadas, libres de polvo, a fin de evitar la contaminación de los productos terminados o de las materias primas.
 - Las vías internas deben tener desniveles para drenaje que permita conducir las aguas residuales.
 - Los drenajes deben de tener tapas para evitar el paso de plagas.
 - Los pasillos por donde se trasladan la materia prima y producto en proceso, deben estar libres de materiales y sustancias que al entrar en contacto con las cepas.
 - Los pasillos o espacios de trabajo entre el equipo y las paredes no serán obstruidos, tendrán espacio suficiente que permita que los empleados realicen sus tareas cotidianas así como de limpieza.

ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Los frízer y cuartos de crecimiento deben contar con termómetros en buen estado, visibles y mantener los alimentos a las temperaturas adecuadas.
- Debe establecerse el sistema de rotación primeras entradas, primeras salidas (PEPS), para garantizar una buena utilización de los alimentos almacenados.
- Los productos finales deben conservarse a las temperaturas determinadas (4-7 °C)
- Almacenamiento de sustancias químicas de limpieza y desinfección de equipos, paredes y pisos debe almacenarse fuera de la bodega.

3.3.8 MANEJO DE MATERIALES

3.3.8.1 MANEJO DE MATERIALES AL INTERIOR DE LA PLANTA

El manejo de materiales es el arte y la ciencia que se aplican al traslado, cuidado y almacenamiento de sustancias en cualquiera de sus formas. Para lo cual se consideran factores como: movimiento, tiempo, lugar y cantidad.

El manejo de materiales puede llegar a ser el problema de la producción ya que agrega poco valor al producto, consume una parte del presupuesto de manufactura. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro.

Para la elaboración de los controladores biológicos de plaga y sus implicaciones, el manejo de materiales deberá cubrir las siguientes actividades:

- Manejo de materias primas
- Manejo de materiales en proceso

- Manejo de producto terminado
- Manejo de desechos

Utilización de manejo de materiales

Materias Primas: En la planta existen dos bodegas de materia prima, que requiere periódicamente mantener y surtir su inventario de productos en existencia, la principal bodega será la de cepas débiles pues es la más grande, en esta se recibirán los pedidos y los requerimientos de producción para Biotric y Biobeau serán trasladados hacia la bodega de materia prima del área de cepas agresivas. En la bodega de materia prima se guardara la miga de arroz y las bolsas auto claveables, los demás materiales como lo son la papa dextrosa agar, cajas petri, tubos de ensayo, se guardaran en las gavetas del cuarto de esterilizado y cepario.

Materiales en proceso: los traslados que se llevan a cabo en el material en proceso, se darán en pequeños volúmenes para las etapas de la cepa en caja petri y en tubo de ensayo, las cuales se darán en la cesta del auto clave para el traslado a inoculación y en bandejas de acero inoxidable para el traslado a la incubadora. Para los volúmenes de mayor tamaño que se darán al manejar la miga de arroz en los inoculos se utilizara la plataforma rodante.

Producto terminado: En la planta existe una bodega de producto terminado para los tres productos, cada producto tendrá sus propios frízeres, los cuales se utilizaran exclusivamente para cada tipo de producto, pero contenidos en el mismo espacio físico. El traslado del producto terminado a la bodega se realizara en bolsas de plástico con capacidad para 40 lb y a se trasportara en una plataforma rodante desde el cuarto de crecimiento y secado hasta la bodega.

Manejo de desechos: los desechos se manejan de dos tipos orgánicos e inorgánicos.

- **Orgánicos:** se ha establecido un área de desperdicios dentro del polígono, la cual está lejos de la planta por cuestiones de espacio y para evitar la presencia de los contaminantes en su totalidad, para ello el producto contaminado será enterrado dentro de una fosa de 1 x 1 x 3 m. El proceso para desechar el producto contaminado o defectuoso, el producto se depositara suelto, es decir sin empaque y luego de ser depositado en la fosa se cubrirá con una capa de tierra aproximadamente de 5 cm de altura, para evitar que las esporas vuelen y a la vez acelerar el proceso de descomposición. El material a desechar se trasladara en la plataforma rodante y será empacado en bolsas plásticas para su traslado hacia el área de desperdicios.
- **Inorgánicos:** para materiales como las bolsas autoclaveables que se desgastan por el uso, cajas petri, tubos de ensayo y botes de vidrio quebrados, serán desechados en el tren de aseo, ya que la alcaldía de Tecoluca tiene sistema de reciclado, cabe aclarar que todo lo que se desechara y tuvo contacto con el producto deberán ser esterilizados antes de ser desechados.

El manejo de los materiales en las diferentes etapas del proceso, no sufren una variación de volumen, fragilidad, tamaño durante todo el proceso, es decir que el manejo se podrá realizar con el mismo equipo en las diferentes etapas y manejo como lo son materia prima, materiales en proceso, producto terminado y manejo de desechos

EQUIPO UTILIZADO EN EL MANEJO DE MATERIALES

Existen diversos tipos de equipo que se utiliza para transportar el material en la planta y entre las áreas de trabajo, del almacén de Materia prima a producción y de producción a bodega de producto terminado. Muchas veces es más útil el traslado de piezas manualmente o auxiliado por algún tipo de contenedor como lo son cestas, bandejas, etc., pero en otras ocasiones será necesario equipo como carretillas, plataformas rodantes, etc., para manejar volúmenes considerables o distancias mayores.

En la manipulación para manejo en producción y para los almacenamientos de materia prima, materiales y producto terminado dentro de la planta, son utilizados los siguientes equipos de manejo de materiales:

Manualmente

Muchas veces se utiliza este tipo de manejo cuando el material tiene características que no se adecuan a ningún tipo de vehículo para manejarlo, sean pequeños volúmenes, distancias mínimas de traslado o que su fragilidad sea alta. Para el traslado manual se auxiliara de utensilios adecuados para lo que se trasladara.

- Equipo de transporte: para los traslados manuales o de pequeñas cantidades se utilizara equipo que permita la seguridad del producto, para el traslado de los tubos de ensayo se hará en gradillas y las cajas petri en soporte para caja petri, para los traslados del producto en proceso, para transportar a esterilizado se realizara en la cesta que posee cada auto clave, tanto para la cristalería como para la miga de arroz, otros trasportes de desperdicios, lavado de cristalería, utensilios y material de limpieza, se trasladara en jabs, siempre y cuando el peso no sea mayor a 20 lb, si supera las 20 libras se trasladara usando algún tipo de carro manual.



- Carros de mano de dos ruedas

Está clasificado como forma de acción con operador caminando, se utiliza para cargas pequeñas, que tienen una forma más o menos cúbica, el cual tiene desplazamientos horizontales.



- Carros De Piso (Plataformas) De Cuatro Ruedas

Son también utilizados para cargas pequeñas, con formas más o menos Cúbicas o planas para recorrer distancias algo cortas horizontalmente. En la utilización de este vehículo, las piezas o artículos son levantadas a mano para ponerlos sobre este, utilizados mayormente para mover materiales entre estaciones de trabajo. Pueden ser de un nivel o de dos niveles.



ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de la materia prima se realizara de la siguiente manera:

- Miga de arroz, bolsas autoclaveables y material de limpieza y desinfección: estos por tener mayor volumen, peso y no son frágiles, se almacenaran en estantes de metal de Medidas (L x A x Al): 2.10 x 0.65 x 1.55, en los cuales se colocaran los sacos con miga de arroz y los materiales de limpieza y desinfección, al igual que las bolsas autoclaveables.



- Cristalería, Papa dextrosa Agar (PDA) y otros materiales: en el área de preparación de materiales, cepario y esterilización se tendrán mesas de cemento, como en el resto de las aéreas, con la diferencia que en esta área se colocaran gavetas y puertas para utilizar como almacén, en el cual se guardara la cristalería, PDA, utensilios para microscopio, estereoscopio, bolsas plásticas, utensilios, etc. al igual en el almacén de producto terminado se tendrán este tipo de mesas y gavetas, donde se guardara el material de empaque.



- Producto terminado: ya que este tipo de producto requiere de refrigeración, se contara con frízeres para los diferentes productos, los cuales contendrán solo un tipo de producto por unidad y serán individuales para prevenir mezclas entre los diferentes productos y controlar los riesgos de contaminación.



3.3.8.2 MANEJO AL EXTERIOR DE LA PLANTA

El manejo exterior a la planta tiene dos sentidos, lo que ingresa a la planta y lo que sale de la planta. Para el ingreso de los materiales a la planta se tiene que el suministro de materiales que requiere la planta, el proveedor llega en su vehículo a la empresa los cuales son camiones de diferente tonelaje o pick up y algunos materiales que no necesiten ser llevados a hasta la planta por el proveedor sino que será por cuenta propia la adquisición y traslado.

El despacho de productos terminados, se tiene la opción de que el cliente puede llegar a traer sus productos considerando siempre Camión o Pick Up, lo que además se puede realizar con los vehículos propios de la empresa en que los vendedores saldrán a repartir el producto. La planta contara con un Pick up a disposición del área de ventas, en el cual será trasportado el producto terminado, como el producto terminado requiere de refrigeración para su mejor conservación, se realizara el montaje de una cámara refrigerante en el pick up.



3.9 CONTROL DE LA PRODUCCION

De acuerdo a la bibliografía de autor Maynard en su libro Manual de ingeniería industrial, el control de la producción comprende la observación de los resultados de las operaciones para ver si corresponden a los planes originales, uno de estos conceptos fundamentales es la retroalimentación cuyo fin es proporcionar la información necesaria en el momento adecuado, es decir se convierte en el sistema nervioso de una fabrica.

Control es la técnica de poner en marcha planes dando órdenes, observando, inspeccionando, registrando los procesos de manera que se mantenga una comparación continua entre lo planeado y los resultados reales.

En si el control es un proceso que inicia con la observación para luego compara con lo planeado con el objeto de proporcionar información relativa a las personas responsables de control que recae en las siguientes secciones:

- Materia Prima
- Proceso Productivo
- Producto Terminado

Para lograr un control de la producción se requiere transmitir la información en lo que se refiere a las cifras de inventario, reportes de recibo, reportes de producción, resultados de inspección y reportes de envío. A continuación se presenta los documentos que será necesario manejar en la Planta Biotecnológica Procesadora de controladores de plagas con el fin de lograr un control de la producción efectivo.

ORDEN DE PRODUCCION

Documento imprescindible para toda producción que se vaya a ejecutar. Todos los lotes de producción deberán hacerse por una orden de trabajo, previamente numerada para su control. Las áreas de fabricación o producción, no podrán hacer el trabajo, sino se recibe el documento de Orden de Trabajo o producción, necesario para control del costo por orden específica de trabajo.


 ORDEN DE PRODUCCION													
No: _____ FECHA: _____													
DATOS DE PRODUCCION													
PRODUCTO: BIOTRIC <input type="checkbox"/> BIOMETA <input type="checkbox"/> BIOBEAU <input type="checkbox"/>													
CANTIDAD DE KILOS A PRODUCIR: _____													
PRESENTACION REQUERIDA : 1/2 KILO <input type="checkbox"/> 2 KILOS <input type="checkbox"/> 1/4 KILO <input type="checkbox"/> 5 KILOS <input type="checkbox"/> 1 KILOS <input type="checkbox"/>													
DATOS DE CONSUMO DE MATERIALES													
MATERIA PRIMA CONSUMIDA: ARROZ _____													
AGUA DESTILADA _____													
PAPADEXTROSAAGAR _____													
DATOS DE CALIDAD OBTENDIDOS													
PORCENTAJE DE DESPERDICIO:	<input type="text"/>												
VIABILIDAD (esporas por cm de agua):	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">PRODUCTO</th> <th style="width: 30%;">ESTANDAR</th> <th style="width: 30%;">REAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BIOTRIC</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BIOMETA</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BIOBEAU</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PRODUCTO	ESTANDAR	REAL	BIOTRIC	500		BIOMETA	500		BIOBEAU	500	
PRODUCTO	ESTANDAR	REAL											
BIOTRIC	500												
BIOMETA	500												
BIOBEAU	500												
PUREZA (coloracion):	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">PRODUCTO</th> <th style="width: 30%;">ESTANDAR</th> <th style="width: 30%;">REAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BIOTRIC</td> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BIOMETA</td> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BIOBEAU</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PRODUCTO	ESTANDAR	REAL	BIOTRIC			BIOMETA			BIOBEAU	<input type="checkbox"/>	
PRODUCTO	ESTANDAR	REAL											
BIOTRIC													
BIOMETA													
BIOBEAU	<input type="checkbox"/>												
CONCENTRACION (esporas por gramo):	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">PRODUCTO</th> <th style="width: 30%;">ESTANDAR</th> <th style="width: 30%;">REAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BIOTRIC</td> <td style="text-align: center;">1×10^9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BIOMETA</td> <td style="text-align: center;">0.5×10^9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BIOBEAU</td> <td style="text-align: center;">0.5×10^9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PRODUCTO	ESTANDAR	REAL	BIOTRIC	1×10^9		BIOMETA	0.5×10^9		BIOBEAU	0.5×10^9	
PRODUCTO	ESTANDAR	REAL											
BIOTRIC	1×10^9												
BIOMETA	0.5×10^9												
BIOBEAU	0.5×10^9												
HUMEDAD:	<input type="text"/>												
PH:	<input type="text"/>												
OBSERVACIONES													

Ilustración 13 Orden de producción

COMPROBANTE DE COMPRA DE MIGA DE ARROZ		
No de Comprobante:		Fecha:
Nombre del Proveedor:		Lugar:
Cantidad	Precio Unitario	Monto Total
Firma del Proveedor:		
Firma del Encargado de Compras:		

HOJA DE CONTROL DE PROVEEDORES					
Empresa	Teléfono	Materia Prima o Insumo	Presentación	Pedido Mínimo	Precio

HOJA DE CONTROL DE ENTRADA Y SALIDA DE MATERIA PRIMA							
PRODUCTO:							
No de Documento	Fecha	INGRESO		SALIDA		SALDO	
		Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor

Ilustración 14 Hoja de control de entrada y salida de materia prima

ORDEN DE COMPRA				
No de Orden:		Fecha:		
Nombre del Proveedor:		Lugar:		
Materia Prima o Insumo	Descripción	Cantidad Solicitada	Precio Unitario	Monto Total
Firma del Proveedor:				
Firma del Encargado de Compras:				

Ilustración 15 Orden de compra

3.4 SISTEMAS AUXILIARES

3.4.1 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se establecerá el sistema de control de calidad para el laboratorio como un conjunto de especificaciones escritas y estándares que incluirán: revisión de materias primas, inspección de puntos críticos de control de proceso, y la revisión del sistema completo inspeccionando los controladores biológicos.

FASES DEL CONTROL DE CALIDAD

¿Qué Controlar?

Consiste en listar las actividades que son relevantes en el proceso de producción de los productos a elaborar por el laboratorio los cuales serán objeto de control. Estas actividades serán:

- La selección correcta de la materia prima que entrara al proceso, deberán ser cepas que mantengan valores de agresividad, virulencia. Pureza y concentración adecuados según los estándares del producto y que tengan menos de seis meses de estar en el cepario.
- El secado de los controladores biológicos deberá ser uniforme y guardando un 30% de humedad para evitar el crecimiento de otros seres vivos en el producto.
- Limpieza de la maquinaria y equipo.
- Cantidad de producto que debe de tener cada presentación y la concentración de esporas por gramo.
- Temperatura de: proceso de crecimiento y almacenamiento de los productos.
- Etapas críticas en el proceso: proceso de inoculación y crecimiento de la cepa.

¿Dónde Controlar?

Consiste en establecer los puntos de control para el proceso de fabricación de cada uno de los productos a elaborar los cuales son determinados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Control de Recepción de las materias primas
- Control de puntos críticos de cada uno de los procesos, donde se considera que puedan ocurrir variaciones significativas y contaminaciones
- Control de cada uno de los productos terminados al final de cada proceso.




A) Recibo e Inspección de Materias Primas: Uno de los factores más importantes en la obtención del producto final es la selección de la materia prima, se debe de revisar y verificar que los tubos de ensayo que están en el cepario sean los idóneos, tengan una buena esporulación, pureza de la cepa, es decir libre de cualquier otro ser viviente ya sea hongo, virus, bacteria u otros. Para la miga de arroz se debe requerir una miga limpia, libre de insectos, suciedad ya sea polvo, partículas o residuos de cascarilla, entre otros. Además debe de tener un buen tamaño y no tener partes pulverizadas para que no se convierta en masa después de ser esterilizada.



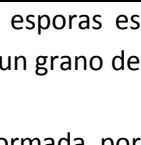
B) Control del Proceso: los factores a los que el operario debe darle mayor importancia serán los siguientes:

- **Crecimiento de la cepa en caja petri y tubo de ensayo:** El producto terminado depende de la calidad de la reproducción de la cepa, es por ello que la selección de las cepas que pasaran de una etapa a otra es una selección crítica, ya que si las cepas reproducidas en la caja petri son malas y pasan a reproducirse en el tubo de ensayo, en esta próxima etapa tendrán los mismos defectos.
- **Lavado y remojado:** Esta actividad se realiza para la miga de arroz la cual se pesa para luego lavarla y mantenerla en remojo acá se busca remover toda clase de suciedad y de cuerpos extraños que vengan en el saco.
- **Inoculación de miga de arroz:** El proceso de inocular las bolsas autoclaveables que contiene 1.5 lb de miga de arroz y mezclarlos con la miga de arroz del preinoculo el cual ya es producto terminado pues toda el área está cubierta por las cepas del hongo y la mezcla correcta junto la asepsia necesaria permitirán un crecimiento uniforme y libre de contaminaciones en el producto final.
- **Proceso desecado:** Después que el hongo a colonizado toda la miga de arroz, esta se pasa al proceso desecado, en el cual se busca reducir el porcentaje de humedad que existe en el producto y se eleva la temperatura para evitar que el hongo siga reproduciéndose. En este proceso el producto es vulnerable a contaminaciones, en especial en el primer día de secado.

Biotecnologías SA de CV	
Especificaciones Física de la miga de arroz	
	<u>Color:</u> blanco
	<u>Forma:</u> la miga debe de estar compuesta por granos partidos, granos medianos, granos partidos.
	<u>Tamaño:</u> debe presentar un tamaño igual o superior a ¼ del grano entero.
Especificaciones de la calidad	
1. La miga de arroz debe de estar libre de de granos amarillos y cobrizos, libre de cualquier	

residuo de cascarilla.
2. el tamaño de la miga no debe de tener fragmentos de arroz ni granos molidos.
3. Debe de estar limpio, libre de polvo o cualquier tipo de partícula ajena al arroz como piedras u otros granos, además debe estar libre de cualquier tipo de plaga o insectos muertos.

Biotechnologías SA de CV	
Especificaciones Física de la cepa de Tricoderma Harziamun	
	<u>Color:</u> Verde musgo 
	<u>Forma:</u> visiblemente tiene una apariencia de polvo.
	<u>Tamaño:</u> a nivel de microscopio la forma de las esporas es como se muestra en la imagen, posee la forma de un grano de arroz.  A nivel ocular se ve como una pequeña tela formada por polvo.
Especificaciones de la calidad	
1. La cepa debe de presentar un crecimiento uniforme en el medio de crecimiento	
2. El color debe ser uniforme: es decir no tener presencia de otro hongo, virus o bacteria, la cual se manifiesta por variaciones de color.	
3. El medio de crecimiento en este caso Papa dextrosa agar debe de presentar una consistencia uniforme, no presentar resequedad, levantamiento de material, humedad.	

Biotechnologías SA de CV	
Especificaciones Física de la cepa de Tricoderma Harziamun	
	<u>Color:</u> Verde Jade 
	<u>Forma:</u> visiblemente tiene una apariencia de polvo.
	<u>Tamaño:</u> a nivel de microscopio la forma de las esporas es como se muestra en la imagen, posee la forma de un grano de arroz sin puntas.  A nivel ocular se ve como una pequeña tela formada por polvo.
Especificaciones de la calidad	

1. La cepa debe de presentar un crecimiento uniforme en el medio de crecimiento
2. El color debe ser uniforme: es decir no tener presencia de otro hongo, virus o bacteria, la cual se manifiesta por variaciones de color.
3. El medio de crecimiento en este caso Papa dextrosa agar debe de presentar una consistencia uniforme, no presentar resequeadad, levantamiento de material, humedad.


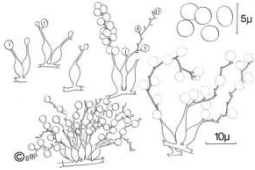
Bioteecnologías SA de CV	
Especificaciones Física de la cepa de Tricoderma Harziamun	
	<u>Color:</u> Blanco
	<u>Forma:</u> visiblemente tiene una apariencia de polvo.
	<u>Tamaño:</u> a nivel de microscopio la forma de las esporas es como se muestra en la imagen, posee la forma redonda. A nivel ocular se ve como una pequeña tela formada por polvo. <div style="text-align: right;">  </div>
Especificaciones de la calidad	
1. La cepa debe de presentar un crecimiento uniforme en el medio de crecimiento	
2. El color debe ser uniforme: es decir no tener presencia de otro hongo, virus o bacteria, la cual se manifiesta por variaciones de color.	
3. El medio de crecimiento en este caso Papa dextrosa agar debe de presentar una consistencia uniforme, no presentar resequeadad, levantamiento de material, humedad.	

Tabla 81 Especificaciones de materia prima

C) Producto terminado: cuando finaliza el proceso de secado y el producto debe ser trasladado al almacén de producto terminado, se debe de examinar la calidad del lote, para clasificar y aceptar el lote como bueno se deben de realizar pruebas de: viabilidad, pureza y concentración, las cuales se detallaran en otro apartado.

D) Control e inspección de Maquinaria y Equipo:

- Balanza y selladoras deberán calibrarse al menos una vez al año para garantizar la exactitud en cuanto al contenido de material que cada producto debe contener.
- La cámara de flujo laminar e incubadora: deberá ser desinfectada cada vez que se va a utilizar para garantizar la asepsia en el proceso.
- Los filtros de los cuartos de crecimiento, deberán ser cambiados una vez al año
- El auto Clave y Destilador: deberán ser revisados y limpiados una vez al año.
- Los cuartos de crecimiento, secado, inoculación y desarrollo: deben de someterse a limpieza general en cada cambio de lote.

E) Empaque de los productos: El operario encargado de llevar a cabo esta operación debe verificar que se coloque la cantidad requerida de acuerdo al peso de cada una de las presentaciones de los

diferentes productos a elaborar. En la descripción del proceso de elaboración de cada producto se ha especificado como se realizara el empaque de cada uno, se debe de controlar y verificar que cada envase contenga su respectiva viñeta con toda la información con la que fueron diseñadas. Además el operario debe de verificar que las cajas en las que se comercializaran los productos contengan el número de unidades especificadas de cada producto.

F) Almacenamiento de producto terminado:

El encargado debe verificar que el producto elaborado presente una buena apariencia, que se encuentre libre de contaminación, y este debidamente empacado y etiquetado. Además se debe de evaluar los siguientes factores a la hora de empacarse el producto terminado:

- 1) El empaque de los productos debe estar debidamente etiquetado
- 2) Las cajas deben estar sobre tarimas, sin tocar el suelo
- 3) Verificar que la temperatura de los frízer de la bodega de acuerdo a los aspectos que se detallan a continuación:

- **Control de la Temperatura:** Es el factor más crítico e importante en el almacenaje. Es necesario llevar un estricto control, ya que las variaciones en la misma pueden disminuir y afectar la calidad de los productos terminados. La temperatura promedio óptima para la conservación de los productos elaborados es de 4 y 7°C.
- **Limpieza del lugar:** ya que al momento de ser empacado el producto no existan contaminaciones en el producto, los cuales no afectaran el desempeño del producto pero si la apariencia del mismo.
- **Programas de control de plagas dentro del almacenamiento:** Se debe tener mucho cuidado con la contaminación causada por plagas dentro de la planta y el centro de almacenamiento, es por ello, que se debe tener un control periódico que ayude a controlarlas. Entre las plagas más comunes están: moscas, roedores, cucarachas. Para evitar estas plagas es necesario mantener las puertas cerradas; las ventanas con cedazo; las paredes, techo y uniones sin agujeros. Los desagües deben tener tapaderas.

¿Cómo controlar?

Consiste en establecer los métodos que se utilizaran para realizar los controles, los cuales se detallan a continuación:

- **Selección de materia prima:** el tipo de control se realizara verificando la materia prima en forma visual comparada según lo establecido en el cuadro de especificación física para la selección de la cepa y la miga de arroz.
- **Lavado y escurrido:** en esta operación el operador se concentrara en visualizar que la miga de arroz no presenten suciedades adheridas, ni partículas ajenas a él.
- **Procesos:** el control de la producción se realizara por medio de la visión, estableciendo los criterios necesarios para identificar las posibles contaminaciones en la producción.
- **Empaque:** en esta operación los trabajadores deberán estar pendientes de que el empaque de los productos se encuentre debidamente sellado y con el producto en su interior.
- **Almacenado de productos terminados:** en esta actividad el método de control se realizara por medio de la identificación de productos defectuosos utilizando la técnica del muestreo y registrando los defectuosos en una Carta P y la verificación de la temperatura en la bodega de almacenamiento de producto terminado.

¿Cuánto Controlar?

Se refiere a establecer los métodos o técnicas estadísticas que van a utilizarse en Biotech para obtener cierto nivel de calidad en el proceso. El propósito de un plan de muestreo es el de determinar el curso de acción a seguir después de haber analizado una muestra, extraída de un lote de artículos terminados, Materias primas, materiales en proceso, etc. Este curso de acción consiste en establecer la aceptación o el rechazo de un determinado lote.

El plan de muestreo más apropiado para los controladores Biológicos, es el plan de muestreo por atributos, ya que este tipo de muestreo, hace una descripción de los tamaños de la muestra utilizada para cada uno de los productos elaborados en la planta y proporciona un número asociado de aceptación y rechazo para cada muestra. El número de aceptación es el número máximo de artículos defectuosos en la muestra, con el que se permite la aceptación del lote; el número de rechazo es el número mínimo de artículos defectuosos en la muestra, con el cual se rechaza el lote.

Esta norma es más bien un esquema de inspección que incluye varios planes y sus respectivos métodos de operación. A continuación se detalla el procedimiento para elaborar el plan de muestreo para la inspección normal por atributos establecidos en la norma MIL. STD.

- **Nivel de Calidad Aceptable (AQL):** Este parámetro puede ser definido como el máximo porcentaje de defectuosos o el número máximo de defectos que se pueden aceptar en un lote de 150 lb de producto terminado (para todos los productos).
- **Nivel de Inspección:** El nivel de inspección determina la relación entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra, mediante una letra clave. La relación normal o promedio entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra se caracteriza por el nivel II, este nivel de inspección se emplea en todos los casos en que no se especifique lo contrario.
- **Obtención del Plan de Muestreo:** En función del tamaño del lote y del nivel de inspección previamente seleccionado, se determina la letra clave que proporciona el tamaño de la muestra. Con el valor de AQL especificados y la letra clave, se encuentra el plan de muestreo deseado.
- **Nivel de Inspección Normal:** Es el tipo de inspección que debe adoptarse cuando se recibe la materia prima por primera vez, cuando se desconoce al proveedor, o no se tiene conocimiento de la calidad de la misma.
- **Monitoreo de la Calidad:** Es recomendable guardar una muestra de cada lote. Las muestras deberán ser puestas a temperatura ambiente, para determinar cómo se comportaron los lotes. Algunas veces sucede que algo malo ha ocurrido al producto y esto puede ser visto por los compradores y pueden informar de un problema potencial. Si los compradores reportan que hay una gran incidencia de alguna inefectividad del producto o resultados no satisfactorios y ésta no se detectó en las muestras dejadas en las bodegas, puede deducirse que la infección se causó después de la salida del producto de la planta, problemas causados por el manejo de los agroservicios. Para monitorear la calidad, es necesario tomar una pequeña muestra de cada lote. Todas las muestras deben ser de igual tamaño y colocadas en un lugar con temperatura constante. Los resultados deben anotarse en una escala de 0 a 10 (de bueno a malo) o en una forma descriptiva con términos como: apariencia y los resultados de las pruebas de viabilidad, pureza y concentración. El producto empacado debe pasar por un estricto control de calidad, asegurando así que todo el producto lleva las especificaciones demandadas por el mercado.

Identificación de peligros en el proceso de fabricación de los controladores biológicos de plaga						
Descripción de los productos		BIO TRIC, BIO META, BIO BEAU				
Empresa		BIOTECH				
Almacenamiento y Distribución		Se deben almacenar a una temperatura de 4 a 7 °C				
Etapa del proceso	Identificación de posibles peligros en esta etapa				Medida preventiva	Responsable y monitoreo
	Tipo de peligro	Es significativo para la seguridad del producto	punto crítico de control Si/NO	Limite critico de control		
Selección de cepas a reproducir	Físico (Temperatura)	SI	SI	7.5°C	Mantener inspecciones periódicas en la temperatura del cepario que oscilen entre 3 a 7°C	Inspector de calidad
	Químico	NO	NO	--	--	
	Biológico (presencia de hongos, bacterias o virus)	SI	SI	99% de pureza en la cepa	Antes de ingresar al cepario una muestra de cepa se deben de realizar pruebas de pureza, concentración, viabilidad y verificar que esté libre de cualquier contaminante ya sea virus, hongo, bacterias.	
Crecimiento de cepas en etapas de: Caja Petri, Tubo de Ensayo y Preinoculo	Físico (temperatura)	SI	SI	26.5°C	Mantener inspecciones periódicas en la temperatura de la incubadora 26°C, las inspecciones se harán cada 3 días durante este el proceso.	Inspector de calidad
	Químico (Polvo)	NO	NO	--	Antes de usar la incubadora se debe de realizar limpieza general que elimine cualquier partícula de polvo.	
	Biológico	SI	SI	99% de	Realizar inspecciones cada 2 días durante dure	

	(presencia de hongos, bacterias o virus)			pureza en la cepa	el proceso, en las cuales se verifique	
Lavado y Escurrido	Físico (piedras, tierra, palos, cascarilla)	SI	SI	Partículas extrañas no mayores de 7 mm	Se deben efectuar inspecciones al azar y auditorías trimestrales a los proveedores de miga de arroz para garantizar las medidas preventivas de este punto.	Inspector de calidad
	Químico	NO	NO	--		
	Biológico (insectos muertos)	SI	NO	--	Al recibir el pedido se debe de revisar los sacos y verificar que la miga esté libre de plagas de insectos como gorgojo u otros, al momento de realizar el pesado según el tamaño del lote se debe de revisar si existe presencia de plaga generada durante el almacenamiento.	
Secado de producto terminado	Físico (Temperatura)	SI	SI	Temperatura ambiente menor de 30 °C	Mantener inspecciones periódicas en la temperatura sea menor de 30°C, las inspecciones se harán cada 3 días durante este el proceso, si la temperatura se llega a estos límites se deberá de utilizar el equipo de enfriamiento.	Inspector de calidad
	Químico	NO	NO	--		
	Biológico (presencia de hongos, bacterias o virus)	SI	SI	99% de pureza en la cepa	El primer día en el proceso de secado se deberán de realizar 2 inspecciones ya que es el día que existe mayor peligro de contaminación y los siguientes días se inspeccionara cada 2 días, en todas las inspecciones se buscara la presencia de contaminación por bacterias, virus u otros hongos.	

Producto terminado	Físico	NO	SI	---	Verificar que la temperatura a la cual está almacenado es menor a 40 °C	Inspector de calidad
	Químico	NO	NO	---		
	Biológico (presencia de hongos, bacterias o virus)	SI	SI		Realizar pruebas de: viabilidad, pureza y concentración para verificar la calidad del producto.	

Tabla 82 Identificación de peligros en el proceso de fabricación de controladores biológicos

3.4.1.1 PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD





3.4.1.1.1 PRUEBAS DE CALIDAD DE PRODUCTO EN PROCESO

En todas las etapas de reproducción en caja petri, tubo de ensayo y preinoculo e inoculo se realizan controles de calidad a nivel de visión, es decir por la observación de los cultivos y las variaciones de color que presenta al no existir pureza en la cepa, es decir al existir presencia de otros organismos, el encargado del control de calidad ya tiene conocimiento sobre la detección de contaminaciones, a continuación se presenta una guía de los posibles casos que se pueden presentar.

Otro control que se debe de realizar es el manejo de las condiciones:

- Cumplimiento de la asepsia
- Control de las condiciones: temperatura y humedad

Defectos en caja petri y tubo de ensayo

<p>Crecimiento irregular de la cepa: en este caso la cepa no crece de manera uniforme, ya que debe de crecer como una pequeña capa uniforme sobre todo el PDA</p>	  <p>Plate 21 <i>Aspergillus</i>, the Green Mold, growing on malt agar media.</p>  <p>Herrera © 2001 <i>Aspergillus niger</i></p>
<p>Humedad en PDA: En este caso existe un exceso de agua en el PDA Y este no permite que el hongo crezca con normalidad y genera la presencia de virus</p>	

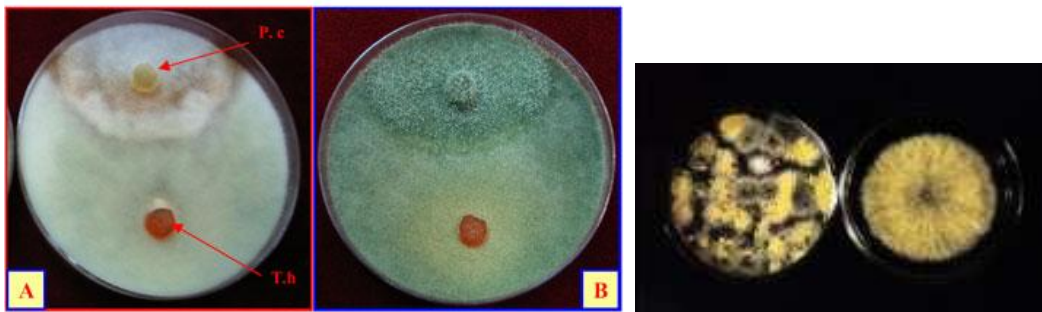
Resequedad de PDA:

cuando el PDA esta reseco se levanta de los extremos y el hongo no se alimenta adecuadamente y crece con deficiencia y lento



Contaminación por otro organismo

Bacteria: la presencia de una bacteria se identifica por su color amarillento y húmedo. Como se muestra en la imagen se notan puntos amarillos y con apariencia húmeda.



Hongo: conociendo el color del hongo que se está reproduciendo, toda variedad de color en el crecimiento es presencia de otro hongo. Como se muestra en la imagen, se está reproduciendo *beauveria bassiana* y se nota una clara presencia de otro hongo que es *trichoderma*



Plate 20 *Penicillium*, the Blue Green Mold and *Cladosporium*, the Dark Green Mold, growing on malt agar media.



Virus: la presencia de un virus se identifica por la formación de pequeñas telarañas sobre el hongo, como se muestra en la imagen.



Cuando el inspector de calidad tiene dudas de la presencia de algún organismo se debe de tomar una muestra llevar al microscopio para conocer su estructura y si se desconoce cuáles su nombre se busca su estructura en el diccionario de los hongos y se registra, para tener conocimiento de que tipo de amenazas se encuentran en el laboratorio y por ende en la zona.

BIOTECH			
Departamento de control de calidad		Producto: _____	
Fecha:	Nº de lote:	Etapa del proceso:	
Tipo de contaminación:			
Virus	Hongo	Bacteria	Otros
Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:
Descripción:	Descripción:	Descripción:	Descripción:
Estructura:	Estructura:	Estructura:	Estructura:
Otros:	Otros:	Otros:	Otros:
Condiciones en que se dio la contaminación:		Cantidad de producto contaminado:	
		cajas petri: _____	
		Tubo de ensayo: _____	
		Preinoculo: _____	
		Inoculo: _____	

3.4.1.1.2 PRUEBAS DE CALIDAD DE PRODUCTO TERMINADO

El control de calidad de los controladores biológicos de plagas se lleva a cabo mediante tres pruebas específicas, a continuación se detalla cada una de ellas:

1. Prueba de Viabilidad:

Objetivo: Asegurar la reproducción de esporas.

Procedimiento:

1. Colocar un gramo de arroz infectado de Thicoderma, Bauveria o Metharizium en 100 cm de agua.
2. Colocan el 1 cm del agua en una caja petri.
3. Dejar reposar el agua por 12 horas a temperatura ambiente.
4. Evaluar el nivel de germinación de esporas, debe germinar más del 90% de las esporas, es decir debe haber un mínimo de 500 esporas por cm de agua.

2. Prueba de Pureza:

Objetivo: Verificar que el producto contenga únicamente la especie de hongo entomopatógeno correspondiente.

Procedimiento:

1. Colocar un gramo de arroz infectado de Thicoderma, Bauveria o Metharizium en 100 cm de agua.
2. Colocan el 1 cm del agua en tres caja petri (1cm/caja petri).
3. Verificar la pureza mediante la germinación del hongo, esto se determina por medio de la coloración, si el agua presenta únicamente un color, existe una sola especie de hongo, si posee varias coloraciones, el producto ha sido contaminado por alguna otra especie de hongo.

Coloración esperada por Producto:

BIOTRIC: Verde Musgo  **BIOMETA:** Verde Jade  **BIOBEAU:** Blanco 

3. Prueba de Concentración:

Objetivo: Evaluar el numero de esporas por cm de agua.

Procedimiento:

1. Colocar un gramo de arroz infectado de Thicoderma, Bauveria o Metharizium en 100 cm de agua.
2. Colocan el 1 cm del agua en una caja petri.
3. Colocar una gota de agua en la cámara de Neubauer, evaluar la concentración de esporas.



Concentración por Producto:

BIOMETA: 0.5×10^9 esporas/gramo

BIOTRIC: 1×10^9 esporas/gramo

BIOBEAU: 0.5×10^9 esporas/gramo

3.4.1.2 POLÍTICAS DE CALIDAD

POLÍTICAS PARA MATERIA PRIMA

- La miga de arroz se comprara a los proveedores previamente establecidos y deberán de cumplir las especificaciones físicas de la ficha de calidad.
- La renovación de las cepas a usar al inicio del proceso de producción deberán ser reactivadas con el método del insecto blanco, el cual consiste en recolectar un insecto muerto en un campo tratado con el controlador biológico, producido en el ultimo lote del laboratorio, del cual se volverá a reaslar la cepa y a validar su actividad biológica e insecticida.
- Los insumos deberán ser adquiridos solamente de los proveedores establecidos.
- La cepa debe de estar correctamente almacenada para guardar su calidad, deberá estar almacenada en tubo de ensayo sellado y a una temperatura 3-5 °C.


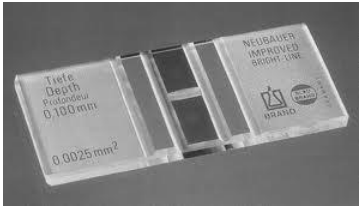
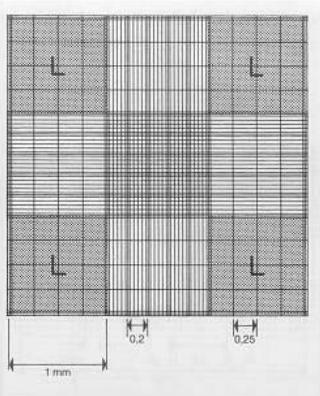
POLITICAS PARA PRODUCTO EN PROCESO

- En todas las aéreas: crecimiento e inoculación, crecimiento de cepas, secado de cepas se deben de cumplir las condiciones de asepsia. Se realizaran inspecciones del cumplimiento de la asepsia de las áreas.
- Cuando se den casos de contaminación se debe de remover la pieza completa en el caso de caja petri, tubo de ensayo y preinoculo; en el caso de los inoculos ya sea en la bolsa autoclaveable o en la bandeja, se removerá la parte contaminada y no toda la porción, solamente en caso de haber más de un 75% de contaminación en la porción, se desechara toda.
- Las condiciones durante el proceso deben de mantenerse en continua observación para evitar problemas de calidad: la temperatura en todos los procesos de crecimiento deben de ser de $26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y la humedad $70\% \pm 1\%$
- Si se da una contaminación masiva, es decir del 90 y 100% del lote en alguna de las áreas, se deberá de realizar una limpieza intensiva con pergamano de potasio, por lo cual se dejaran de usar las instalaciones desinfectadas durante 24 horas.

POLITICAS DE PRODUCTO TERMINADO

- La prueba de viabilidad debe de cumplirse en un 90% de germinación
- La prueba de pureza debe de existir un 97% de presencia de la cepa en reproducción
- La prueba de concentración debe de cumplir los siguientes parámetros **BIOMETA**: 0.5×10^9 esporas/gramo, **BIOTRIC**: 1×10^9 esporas/gramo, **BIOBEAU**: 0.5×10^9 esporas/gramo
- El productor terminado no debe de contener más de un 5% de grumos de miga de arroz y estos no deben sobrepasar 0.5 cm^2
- Las condiciones de almacenamiento para cada producto deben de ser por producto para evitar cualquier tipo de mezcla y se debe de mantener a $7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

3.4.1.3 REQUERIMIENTOS

Requerimientos de maquinaria, equipo y utensilios			
Nombre	Descripción	Imagen	cant
Microscopio compuesto, Nikon eclipse E200	<p>Está construido para durar, un microscopio de la más alta calidad idea para uso básico de laboratorio o educacional. Utilizando la avanzada óptica que produce impresionantes imágenes detalladas y claras en cualquier aumento. El Eclipse E200 mantiene la misma rigidez y facilidad operacional común a todos los microscopios Nikon y es compatible con varios accesorios de los de las series Eclipse.</p> <p>\$ 1,247.40</p>		1
cámara de Neubauer	<p>La cámara de Neubauer es una cámara de contaje adaptada al microscopio de campo claro o al de contraste de fases. Se trata de un portaobjetos con una depresión en el centro, en el fondo de la cual se ha marcado con la ayuda de un diamante una cuadrícula como la que se ve en la imagen. Es un cuadrado de 3 x 3 mm, con una separación entre dos líneas consecutivas de 0.25 mm. Así pues el área sombreada y marcada L corresponde a 1 milímetro cuadrado. La depresión central del cubreobjetos está hundida 0.1 mm respecto a la superficie, de forma que cuando se cubre con un cubreobjetos éste dista de la superficie marcada 0.1 milímetro, y el volumen comprendido entre la superficie L y el cubreobjetos es de 0.1 milímetro cúbico, es decir 0.1 microlitro. \$1000</p>	 	1

<p>Caja petri</p>	<p>Es un tarro pequeño de cristal, donde se llevan a cabo cultivos, en este caso las pruebas de calidad a producto terminado. \$3.39 c/u 60 mm de diámetro 15 mm de altura</p>		<p>12</p>									
<p>Pipetas graduadas</p>	<p>Es un tubo de vidrio hueco, con divisiones volumétricas, para medir pequeñas cantidades de líquidos, se utilizara para medir las cantidades necesarias de agua para realizar las pruebas. \$13.59 2 ml de volumen aspiral y 98 ml de longitud</p>		<p>1</p>									
<p>Guantes de Látex</p>	<p>Se utilizaran para mantener la asepsia durante la realización de las pruebas.</p>		<p>1 caja</p>									
<p>Balanza gramera de laboratorio</p>	<table border="1"> <tr> <td>Capacidad: 600g. / 1.000g.</td> </tr> <tr> <td>Sensibilidad: 0.1g.</td> </tr> <tr> <td>Pesa en kilos, gramos, libras y onzas</td> </tr> <tr> <td>Pantalla con iluminación</td> </tr> <tr> <td>Bandeja de Acero inox. de (14 x 14)cm.</td> </tr> <tr> <td>Opcional. Cubierta rompe viento</td> </tr> <tr> <td>Función de contadora</td> </tr> <tr> <td>Conectable a computador</td> </tr> <tr> <td>\$969.87</td> </tr> </table>	Capacidad: 600g. / 1.000g.	Sensibilidad: 0.1g.	Pesa en kilos, gramos, libras y onzas	Pantalla con iluminación	Bandeja de Acero inox. de (14 x 14)cm.	Opcional. Cubierta rompe viento	Función de contadora	Conectable a computador	\$969.87		<p>1</p>
Capacidad: 600g. / 1.000g.												
Sensibilidad: 0.1g.												
Pesa en kilos, gramos, libras y onzas												
Pantalla con iluminación												
Bandeja de Acero inox. de (14 x 14)cm.												
Opcional. Cubierta rompe viento												
Función de contadora												
Conectable a computador												
\$969.87												



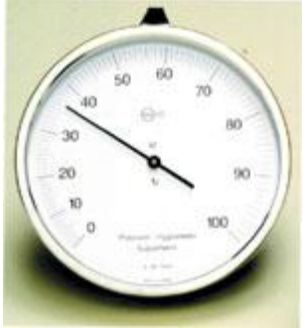
Vaso precipitado	Es un simple contenedor de líquidos, usado muy comúnmente en el laboratorio, se utilizara para prepara el diluir en agua el controlador biológico		3
Termómetro digital	<p>Para el control visual de temperatura y hora de: Heladeras, freezers, cámaras frigoríficas, cámaras de congelado, estufas para quesos, temperatura externa de un ambiente, temperatura interna de un ambiente, aire acondicionado, invernáculos y todo otro control de temperatura del aire.</p> <p>Termómetro digital. Rango de temperaturas -50°C. a $+70^{\circ}\text{C}$. sensor con cable de 80 cm. \$35</p> <p>Características: Opera en $^{\circ}\text{C}$. Grados Centígrados Instrumento no apto para intemperie Con instrucciones en Ingles y Español.</p>		1
Higrómetro	<p>Es un instrumento que se usa para medir el grado de humedad del aire, del suelo, de las plantas o humedad, dando una indicación cualitativa de la humedad ambiental.</p> <p>Higrómetro analógico de precisión Barigo de cabello Supratherm. Cuerpo metálico y fondo blanco. Para colgar. Diámetro: 100 mm. \$60</p>		1

Tabla 83 Requerimientos para el área de control de calidad

Requerimiento de Personal

Se requiere de un inspector de calidad dado que las inspecciones se deben de realizar de la siguiente manera para los 3 productos actuales:

Reproducción en caja petri:

- Día 14: revisar las cajas petri que pasaran a la siguiente etapa del proceso, verificar que cumplan los estándares de calidad

Reproducción en tubo de ensayo:

- Día 28: revisar los tubos de ensayo que pasaran a la siguiente etapa del proceso, verificar que cumplan los estándares de calidad

Reproducción en preinoculo:

- Día 41: verificar que la calidad de la miga de arroz se la misma que el día que se recibió el pedido.
- Día 42: revisar los preinoculos que pasaran a la siguiente etapa del proceso, verificar que cumplan los estándares de calidad

Reproducción en Inoculo:

- Día 49: revisar los inoculos que pasaran a la siguiente etapa del proceso, verificar que cumplan los estándares de calidad, registrar las contaminaciones que han existido durante el lote y autorizar la etapa de secado.
- Día 56: revisar el grado de secado del producto para pasar al almacén de producto terminado
- Día 57: realizar pruebas para producto terminado: viabilidad, pureza y concentración.

Otras revisiones

- Verificar calidad de la miga de arroz cuando se recibe el pedido, según la ficha de especificaciones físicas.
- Establecer fechas y verificar el mantenimiento a maquinaria y equipo
- Cuando investigación y desarrollo renueve el cepario, verificara y registrara las pruebas de viabilidad, pureza y concentración de la cepa.

3.4.2 SISTEMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD DE LA PLANTA

La asepsia o higiene es uno de los aspectos más relevantes y determinantes para el éxito o fracaso de este tipo de empresa, es necesario tener todo el material a usar libre de microorganismos y limpio, de esta manera se impide el crecimiento de múltiples contaminantes que pueden interferir con un microorganismo inoculado asépticamente que constituye el objeto de estudio.

Para lograr lo antes mencionado se deberán utilizar técnicas de esterilización, desinfección, antisepsia, o simplemente de higiene, en la planta procesadora de controladores biológicos de plagas se cultivaran y manipularan microorganismos patógenos por lo que se requieren medidas especiales de seguridad y control para evitar el paso de microorganismos al medio externo. A continuación se detallan las normas que deberá cumplir el personal que labore en la planta:

- **Normas para la Protección personal**
 1. Se usarán en todo momento bata de laboratorio.
 2. Se usarán guantes protectores apropiados para todos los procedimientos. Una vez utilizados, los guantes se retirarán de forma aséptica y a continuación se lavarán las manos.
 3. El personal deberá lavarse las manos después de manipular materiales, así como antes de abandonar las zonas de trabajo.
 4. Estará prohibido usar las prendas protectoras fuera de las zonas de trabajo (planta y laboratorio), por ejemplo en cafetería, oficinas y baños.
 5. En las zonas de trabajo estará prohibido comer, beber, fumar, aplicar cosméticos o manipular lentes de contacto.

6. Estará prohibido almacenar alimentos o bebidas para consumo humano en las zonas de trabajo de la planta, laboratorio, y en refrigeradores que contengan microorganismos, producto en proceso o producto terminado.

7. La ropa protectora de laboratorio no se guardará en los mismos armarios que la ropa de uso personal.

• **Normas para las zonas de trabajo del laboratorio y la Planta**

1. El laboratorio se mantendrá ordenado, limpio y libre de materiales no relacionados con el trabajo.

2. Las superficies de trabajo se descontaminarán al final de cada jornada de trabajo.

3. Todos los materiales, muestras y cultivos contaminados deberán ser descontaminados antes de eliminarlos o de limpiarlos para volverlos a utilizar.

4. Las ventanas que puedan abrirse estarán equipadas con rejillas que impidan el paso de artrópodos.

5. Los locales de reproducción y siembra deben permanecer limpios y no pueden almacenarse ningún tipo de objeto. Los tubos de ensayo o cajas petri en los que se detecte contaminación deben ser retirados inmediatamente del laboratorio y planta.

6. Los cuartos de siembra deben limpiarse y desinfectarse semanalmente, para ello se utilizaran soluciones desinfectantes como formaldehído al 40% (100ml) y permanganato de potasio 5g, lo que se adiciona de forma conjunta en un envase de cristal abierto para expandir los vapores que se forman en el local. Los cuartos desinfectados se mantendrán cerrados durante 24 horas.

7. Todos los días antes de comenzar a trabajar se deben limpiar las mesas de trabajo, pisos y las paredes con alcohol etílico al 70%.

8. Los portaobjetos y pipetas utilizados durante la labor deben colocarse en vasijas de cristal o plástico con soluciones desinfectantes de alcohol 70% o hidróxido de sodio.

9. Las asas de siembra para inocular deben esterilizarse antes y después de su empleo, calentándolas a la llama del mechero hasta ponerlas al rojo vivo. Para que no salpique el material, el asa debe introducirse lentamente en la llama.

10. Los tubos de ensayo que contengan cultivos de microorganismos siempre deben mantenerse en posición vertical. Nunca deben dejarse sobre la mesa.

11. Los materiales de trabajo para desechar deben ser colocados de forma ordenada en un lugar previamente determinado para proceder de inmediato a su esterilización en autoclave a 5 atmosferas durante 1 hora.

12. Está prohibido mantener abiertas las placas o tubos de ensayo que contengan cultivos.

13. Antes y después del trabajo con microorganismos es necesario lavarse las manos con jabón o detergente y aplicar alcohol etílico al 70%.

14. Antes de dejar el lugar de trabajo se deberá ubicar cada cosa en su lugar y dejar las mesas de trabajo convenientemente limpias.

• **Normas de Seguridad en la Utilización de equipos**

1. NORMAS GENERALES

✓ Los equipos y aparatos nunca deben colocarse en zonas de paso, en particular en los pasillos de la planta y el laboratorio.

✓ Todos los aparatos con toma eléctrica deberán cumplir las normativas de seguridad correspondientes. Nunca deben utilizarse en zonas mal aisladas y expuestas a la humedad.

✓ Las fuentes de calor (calentadores, termobloques, etc.), sobre todo si se alcanzan temperaturas elevadas, deberán estar debidamente señalizadas para evitar quemaduras accidentales.

- ✓ Todos los procedimientos de utilización de aparatos deberían contar obligatoriamente con apartados relativos a su utilización segura.

2. REFRIGERADORAS

Un adecuado mantenimiento, limpieza y desinfección sistemáticos de los aparatos reduce considerablemente los riesgos asociados a su utilización. Sin embargo, aun en estas condiciones, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ No deben almacenarse cultivos de microorganismos patógenos por inhalación en recipientes que no estén convenientemente cerrados.
- ✓ No deben almacenarse reactivos que contengan compuestos volátiles inflamables (éter etílico, por ejemplo) en refrigeradoras que no posean un sistema de protección antideflagración. En los aparatos de tipo doméstico que se utilizan en el laboratorio debe anularse la lámpara de la luz.

3. CONGELADORES

La congelación es un proceso que mantiene la viabilidad de muchos hongos entomopatógenos, de ahí un potencial riesgo y las siguientes recomendaciones:

- ✓ Tratar de identificar en ficheros, listas, etc. el contenido de lo almacenado y sus riesgos potenciales.
- ✓ El material potencialmente infeccioso debe colocarse en tubos, recipientes, etc. bien cerrados. No se llenarán completamente, para evitar que rebosen por efecto del aumento de volumen tras la congelación.
- ✓ Descongelar periódicamente, limpiar y desinfectar si fuese procedente.
- ✓ Utilizar guantes para manipular el contenido. Si la temperatura es baja (por ejemplo -70°C o inferior), los guantes representan una protección adicional.

4. INCUBADORAS

La limpieza y la desinfección, periódicas y sistemáticas, son el método recomendable para reducir los riesgos derivados de la contaminación accidental del personal del laboratorio.

5. AUTOCLAVES

Los autoclaves deben poseer manómetro y termostato, así como válvula de seguridad, sistema de desconexión rápido y la purga del vapor ha de realizarse a un recipiente estanco y con agua, jamás directamente al exterior.

- ✓ No deben usarse si no se conocen perfectamente todos los mandos y su fundamento.
- ✓ Usar guantes especiales para protegerse del calor.
- ✓ No abrir jamás si el manómetro no está a "0" y la purga no ha sido abierta.
- ✓ Controlar una vez al mes su capacidad de desinfección mediante esporas, no siendo suficiente el método químico. El uso de registros de presión y temperatura de cada proceso y la instauración de un programa de mantenimiento también puede ser una alternativa válida al control mediante esporas. El agua debe ser cambiada regularmente.

- **Equipo de protección personal**

La vestimenta y el equipo de protección personal pueden actuar como barrera para reducir al mínimo el riesgo de inoculación accidental. En el laboratorio los trabajadores llevarán ropa protectora. Antes de abandonar el laboratorio, tendrán que quitarse las prendas protectoras y lavarse las manos. A continuación se presentan los elementos de protección personal que se deberán utilizar en laboratorios y la protección que ofrecen.

EQUIPO DE PROTECCION	DESCRIPCION
<p>Batas de laboratorio</p> 	<p>Las batas de laboratorio proporcionaran protección contra el derrame de sustancias químicas o material biológico, estas deberán ir abotonadas hasta arriba. Los servicios de lavandería deben encontrarse en las instalaciones o cerca de ellas. Las batas no deben usarse fuera de las zonas del laboratorio y la planta.</p>
<p>Mascarillas respiratorias</p> 	<p>La protección respiratoria es requerida para proteger contra gases, vapores, partículas y microorganismos. Para que la protección sea máxima, las mascarillas respiratorias deben ajustarse al rostro de cada trabajador y probarse previamente. Algunas mascarillas respiratorias desechables de un solo uso (ISO 13.340.30) están diseñadas para proteger de las exposiciones a agentes biológicos. Las mascarillas respiratorias no deben usarse fuera de la planta o del laboratorio.</p>
<p>Guantes</p> 	<p>Las manos pueden contaminarse cuando se trabaja en la planta o el laboratorio. También son vulnerables a las heridas producidas por objetos punzantes o cortantes. Los guantes biológicos son los más extendidos para el trabajo general de laboratorio. También pueden usarse guantes reutilizables, pero hay que lavarlos, retirarlos, limpiarlos y desinfectarlos correctamente. Los guantes no deben usarse fuera de la planta o laboratorio.</p>
<p>Redecillas</p> 	<p>La redecilla proporciona protección para la cabeza y el producto. Esta deberá ser suave, ligera y respirable en tela de polipropileno. Resistente al desgarre.</p>
<p>Botas</p> 	<p>Bota sanitaria fabricadas en hule natural, diseño flexibles y cómodas.</p>

- **Desinfección y esterilización**

Para la lograr la asepsia de la planta y el laboratorio es fundamental disponer de conocimientos básicos sobre la desinfección y la esterilización. Habida cuenta de que los objetos muy sucios no pueden desinfectarse o esterilizarse rápidamente, es igualmente importante comprender los conceptos básicos de la limpieza previa. A este respecto, los siguientes principios generales se aplican a todas las clases conocidas de microbios patógenos.

Definiciones

En la esfera de la desinfección y la esterilización se utilizan muchos términos diferentes. Los siguientes se encuentran entre los más comunes en el campo de la bioseguridad:

1. **Antimicrobiano** – Agente que mata los microorganismos o suprime su crecimiento y proliferación.
2. **Antiséptico** – Sustancia que inhibe el crecimiento y el desarrollo de microorganismos pero no necesariamente los mata. Los antisépticos suelen aplicarse a las superficies corporales.
3. **Biocida** – Término general para cualquier agente que mate organismos.
4. **Descontaminación** – Cualquier proceso utilizado para eliminar o matar microorganismos. También se utiliza para referirse a la eliminación o neutralización de sustancias químicas peligrosas y materiales radioactivos.
5. **Desinfección** – Medio físico o químico de matar microorganismos, pero no necesariamente esporas.
6. **Desinfectante** – Sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizada para matar microorganismos, pero no necesariamente esporas. Los desinfectantes suelen aplicarse a superficies u objetos inanimados.
7. **Esporicida** – Sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizadas para matar microorganismos y esporas.
8. **Esterilización** – Proceso que mata o elimina todas las clases de microorganismos y esporas.
9. **Germicida químico** – Sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizada para matar microorganismos.

- **Limpieza del material de laboratorio**

La limpieza consiste en la eliminación de suciedad, materia orgánica y manchas. Incluye el cepillado, la aspiración, el despolvado en seco, el lavado o el fregado con un paño y agua con jabón o detergente. La suciedad, la tierra y la materia orgánica pueden albergar microorganismos e interferir con la acción de los descontaminantes (antisépticos, germicidas químicos y desinfectantes). La limpieza previa es fundamental para conseguir una correcta desinfección o esterilización. A continuación se presentan diferentes opciones que se pueden utilizar para la limpieza y desinfección de la planta y el laboratorio de investigación:

Cloro (hipoclorito sódico)

El cloro, oxidante de acción rápida, es un germicida químico de uso muy extendido y de amplio espectro. Normalmente se vende en forma de lejía, una solución acuosa de hipoclorito sódico (NaOCl) que puede diluirse en agua para conseguir distintas concentraciones de cloro libre.

El cloro, especialmente en forma de lejía, es sumamente alcalino y puede ser corrosivo para los metales. Su actividad se ve considerablemente reducida por la materia orgánica (proteínas). Las soluciones madre o de trabajo de lejía almacenadas en recipientes abiertos, particularmente a temperaturas elevadas, liberan cloro gaseoso con lo que se debilita su potencial germicida. La frecuencia con la que deben prepararse nuevas soluciones de trabajo de lejía depende de su potencia inicial, del tamaño y el tipo de los recipientes (por ejemplo, con o sin tapa), de la frecuencia y el tipo de uso, y de las condiciones ambientales. A título de orientación general, las soluciones que reciban materiales con gran cantidad de materia orgánica varias veces al día deben cambiarse al menos diariamente, mientras que aquellas que se usan con menos frecuencia pueden durar hasta una semana.

Como solución desinfectante se utilizará una concentración de 1 g/l de cloro libre. En caso de derrame que conlleve un peligro biológico y en presencia de grandes cantidades de materia orgánica, se recomienda utilizar una solución más concentrada, que contenga 5 g/l de cloro libre. Las soluciones de hipoclorito sódico, como la lejía de uso doméstico, contienen 50 g/l de cloro libre y por tanto deben diluirse a razón de 1 : 50 o 1 : 10 para obtener concentraciones finales de 1 g/l y 5 g/l, respectivamente. Las soluciones industriales de lejía tienen una concentración de hipoclorito sódico cercana a los 120 g/l y deben diluirse en consecuencia para obtener los niveles indicados más arriba.

La lejía no se recomienda como antiséptico, pero puede utilizarse como desinfectante de uso general y para sumergir materiales no metálicos contaminados. En caso de emergencia, también puede utilizarse la lejía para desinfectar agua para beber con una concentración final de 1–2mg/l de cloro libre. El cloro gaseoso es sumamente tóxico. Por esa razón, la lejía debe almacenarse y utilizarse solamente en zonas bien ventiladas. Además, la lejía no debe mezclarse con ácidos para evitar la liberación rápida de cloro gaseoso. Muchos subproductos del cloro pueden ser nocivos para el ser humano y el medio ambiente, de modo que debe evitarse el uso indiscriminado de desinfectantes a base de cloro, y en particular de la lejía.

- **Lavado y descontaminación de las manos**

Siempre se llevarán guantes apropiados cuando se manipulen materiales. A pesar de ello, los guantes no obvian la necesidad de que el personal se lave las manos de forma regular y correcta. Las manos se lavarán después de manipular materiales y antes de abandonar las instalaciones de la planta y del laboratorio. En la mayoría de las situaciones, un lavado concienzudo de las manos con jabón normal y agua basta para descontaminarlas, pero en las situaciones de alto riesgo se recomienda utilizar jabones germicidas. Se formará espuma abundante con el jabón y se frotarán bien las manos, durante un mínimo de 10 segundos; a continuación se aclararán en agua limpia y se secarán con una toalla de papel o un paño limpio.

Se recomiendan los grifos accionados con el pie o el codo. Cuando no existan, debe utilizarse una toalla de papel o paño para cerrar los mandos de los grifos con el fin de evitar volver a contaminarse las manos ya lavadas. Como ya se ha dicho, pueden realizarse friegas con alcohol en

las manos para descontaminarlas cuando estén ligeramente sucias y no se pueda lavarlas con agua y jabón.

- **Manipulación De Los Residuos**

a) Residuos líquidos

Los residuos líquidos generados durante el proceso de fabricación de los controladores biológicos de plagas pueden eliminarse directamente por el desagüe con agua abundante, según aceptan diversas reglamentaciones específicas y los manuales generales.

Actualmente el laboratorio dispone sanitariamente sus aguas residuales procedentes de sanitarios y limpieza de cristalería a través de sistema de fosa séptica.

Si se generaran líquidos infecciosos, como los sobrenadantes de los cultivos, etc., es aconsejable recogerlos en un recipiente que contenga una solución de hipoclorito sódico recién preparada. Debe calcularse el volumen máximo aceptable para asegurar la eficacia del desinfectante. Luego podrían ser eliminados por los desagües. No obstante, dependiendo de nivel de toxicidad se deberá someter los residuos líquidos a un tratamiento en el autoclave, lo que es de mayor importancia si se trata de residuos procedentes de las áreas de mico bacteriología o virología.

b) Residuos sólidos

Los desechos sólidos procedentes de la planta serán manejados separadamente de los desechos comunes (papelera, plástico) siendo que inmediatamente se decida su descarte, estos son colocados en bolsas plásticas, habiéndose previamente esterilizado a través de autoclave para evitar cualquier tipo de contaminación interna y como norma de bioseguridad. Las bolsas ya con el material esterilizado, se depositaran en un bote colocado en el sitio acordado con el tren de aseo municipal, quien brida el servicio dos veces por semana.

3.4.2.1 RIESGOS

Identificación y descripción de Riesgos

Dentro de la Planta Biotecnológica procesadora de controladores de plagas agrícolas se llevaran a cabo una serie de prácticas y procedimientos que junto a factores como las instalaciones y el ordenamiento de los materiales y maquinarias generaran hacia los empleados una serie de riesgos cuyos daños potenciales y soluciones se analizaran mediante la definición de los riesgos, una breve descripción y una diagramación a través de un mapa de riesgos.

Riesgo por Incendio:

Probabilidad de ocurrencia de un incendio por la concurrencia de un factor combustible, calor y oxígeno. Dentro de la planta se puede dar un incendio principalmente por desperfectos mecánicos o eléctricos generados en la maquinaria (autoclave, incubadora, cámara de flujo laminar).

La medida de control para este tipo de sucesos consisten básicamente en el uso de Extintores situados a 5 m de los lugares donde existe probabilidad de que ocurra un incendio así como

Circuitos Eléctricos Aislados con CircuitBreaker dedicado para cortar la energía en caso se tenga un incendio en las instalaciones eléctricas. La única brecha a cubrir en este aspecto es la formación en el uso de extinguidores así como las diferentes clases de los mismos.

Riesgo Eléctrico:

Probabilidad de ocurrencia del contacto entre una persona y cables conductores de corriente eléctrica. Dentro de este aspecto entran asimismo los daños como quemaduras provocadas por contacto con Corriente Eléctrica y Caídas o golpes generados por dicho contacto. Los voltajes requeridos para las instalaciones de la Planta Biotecnológica procesadora de controlares de plagas son residenciales de 110 V y 220 V Monofásicos.

Como se podrá observar en el plano eléctrico, las instalaciones de aires eléctricos son dedicadas con Circuit Breaker dedicado para desactivarlo en caso sea necesario. Asimismo, el Esterilizador Autoclave, Cámara de Flujo Laminar e Incubadora tienen su circuito dedicado de 220V por lo que se tiene un mayor grado de seguridad en caso de desconexión. La polarización a tierra se encuentra a 5 m de la edificación y consiste de una varilla de cobre de 3 m enterrada 60 cm desde su borde superior hasta la superficie terrestre, conforme a las normas internacionales IEC⁴²

Las instalaciones eléctricas se encuentran aisladas por los cables THHN 10 y 12 de acuerdo al segmento analizado junto a Circuit Breakers de 20 Amp en todas las instalaciones, al igual que la acometida que se encuentra fuera del alcance de transeúntes. Sin embargo un punto a mejorar es la protección y cobertura de las cajas de control ya que estas se encuentran colocadas sobre la pared del cuarto en que se encuentran estando al descubierto ante los empleados y con la posibilidad de manipular las interconexiones entre Circuit Brakers.

Riesgo por Infraestructura o Desplome:

Es la probabilidad de ocurrencia de un daño al personal por un desprendimiento de las edificaciones o caída de las mismas.

Riesgo por Materiales Tóxicos:

Es la probabilidad de exposición y daño a causa de agentes tóxicos. Dentro de la Planta Biotecnológica procesadora de controladores de plagas será necesario el uso de insumos para esterilización general como detergentes y desinfectantes. Los demás insumos y microorganismos que se utilizaran generalmente se encuentran en estado inactivo o son inertes a daños a las personas.

Como medida preventiva se deberá crear una zona especialmente para el almacenamiento de insumos de este tipo que se encuentre aislado y correctamente señalizado para evitar accidentes.

Riesgo Biológico:

⁴² Manual Tecnico de Seguridad Electrica, 5ª Edicion 2009, Departamento Tecnico de Cambre, Argentina.

Hace referencia a la probabilidad de daño a causa de exposición ante microorganismos o sustancias derivadas de los mismos con afección al ser humano.

Cabrán acá los insumos principales: Hongos Entomopatógenos, estos se encuentran al aire libre en los cuartos fríos para facilitar su esporulación pero también en los Freezer y aéreas de trabajo comunes cuando se preparan cultivos y mezclas con ellos.

Los cuidados básicos a tener son: uso de mascarilla N95 para evitar la entrada de los microorganismos por vía nasal ni la contaminación de los cultivos de hongos por secreciones salivales o mucosas, uso de redecilla para cabello para evitar el desprendimiento de partículas como polvo, uso de lentes especiales para la protección de los ojos así como el uso de guantes, botas y gabacha para evitar el contacto con la piel y una posible penetración cutánea agravada en caso de heridas.

De igual manera no deberá de introducirse a la planta ningún alimento ni bebida para evitar la ingestión de dichos microorganismos por vía estomacal.

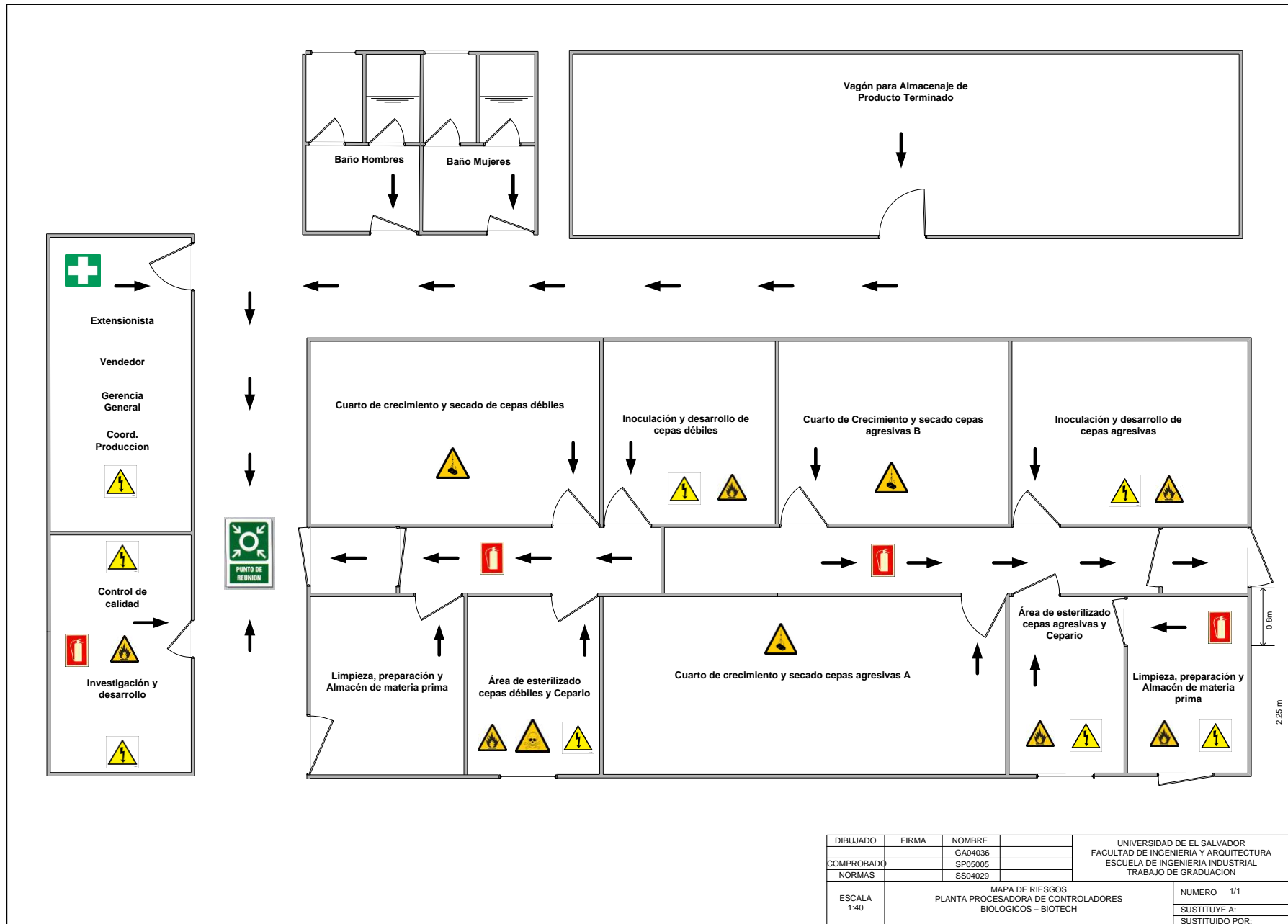
Riesgo por sismos y caídas de objeto

Se refiere a la probabilidad de daño causado por el golpe de la caída de un objeto sobre una persona, este objeto puede encontrarse a una altura mayor de la persona o sobre el suelo al ocasionar volcamiento.

Los estantes posicionados en los cuartos fríos representan la mayor posibilidad de golpe por caída de objetos ya que con sus casi 2 m pueden abalanzarse y dejarse caer ellos mismos así como las bandejas con hongos sobre una persona que se encuentre en el Cuarto Frio en caso de terremoto.

Para solventar esta situación se deberá buscar soluciones como la colocación de contrapesos en la parte inferior de los estantes o el enclavamiento de los mismos al suelo mientras que se pueden crear rieles para las bandejas donde se encuentran los hongos.

3.4.2.1.1 MAPA DE RIESGO











DIBUJADO	FIRMA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL TRABAJO DE GRADUACION
COMPROBADO		GA04036	
NORMAS		SP05005 SS04029	
ESCALA 1:40	MAPA DE RIESGOS PLANTA PROCESADORA DE CONTROLADORES BIOLOGICOS - BIOTECH		NUMERO 1/1 SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:

3.4.2.2 SEÑALIZACIÓN

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismo. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.
	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Materiales y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación.
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica, obligación de utilizar un equipo de protección personal.
Verde	Señal de auxilio	Puertas, salidas, pasajes.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

A continuación se presenta la señalización que será requerida en la planta procesadora de controladores biológicos de plagas.

		
Prohibido comer	Prohibido fumar	Obligatorio uso de ropa protectora
		
Acceso restringido	Lávese las manos	Servicios Sanitarios
		
Extintor	Riesgo eléctrico	No estacionarse

		
Riesgo de Incendio	Riesgo Biológico	Riesgo por materiales tóxicos
		
Ruta de Evacuación	Riesgo por objetos en movimiento	

3.4.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

El propósito principal del Seguimiento y Control es el de proveer una visión objetiva del estado de la empresa y determinar las posibles desviaciones a fin de tomar las correcciones del caso. Es en este sentido le llamamos *Seguimiento* a la evaluación rutinaria del estado en tanto que llamamos *Control* a la toma de los correctivos.

El control debe entenderse como el análisis que se realiza tanto de los resultados de la gestión al interior de la empresa y de acuerdo con los procesos identificados, como de los resultados relacionados con la parte externa y de acuerdo con los objetivos y metas trazados en cumplimiento de la misión, y la forma como, a partir de esos resultados, se toman las correcciones a seguir. Se trata de darle un enfoque más proactivo y de apoyo a la función de control, de tal manera que se convierta en una herramienta efectiva para la gerencia.

En este sentido el control es una herramienta sistémica que permite concentrar el esfuerzo gerencial en procesos primordiales y en variables fundamentales sin perder de vista el desarrollo ni el desempeño integral de la organización.

Los indicadores son una herramienta para el sistema de control, los cuales tienen como objetivo brindar información permanente y oportuna a cada uno de los integrantes de una organización, sobre su desempeño, de tal manera que permita evaluar y tomar los correctivos del caso.

Requerimientos para implementar el sistema de Indicadores para el análisis de la gestión.

Participación activa y de manera decidida del equipo directivo de la organización de tal manera que contribuya al desarrollo y fortalecimiento de la entidad.

Cultura de la Planeación: es prioritario que la empresa en cada una de sus dependencias se rija por la planeación, orientada desde el nivel corporativo de la misma. De esta manera se podrá evaluar los resultados con lo planeado, lo que permitirá tener una medición de la gestión institucional.

Los Indicadores como instrumentos del control de gestión

Es una herramienta valiosa y debe servir al propósito de orientar a la entidad hacia el mejoramiento continuo, además los indicadores son:

- Medios para llevar a cabo el control de la gestión.
- Instrumento de diagnóstico
- Útiles para analizar rendimientos
- Guía y apoyo para el control
- Un factor positivo tanto para la organización como para las personas
- Ayuda para lograr los fines
- Instrumentos para la administración
- Información y dan valor agregado.

En este apartado se proponen una serie de indicadores que permitirán desarrollar esta actividad de la mejor manera posible, este proceso se llevara a cabo a través de la implantación de indicadores que ayuden a la observación de los avances que se tienen y como se está desarrollando la actividad periódicamente.

El encargado de seguimiento y control realizará esta actividad en colaboración del grupo gestor estos llevarán un registro estadístico de información necesaria para medir los indicadores que reflejen el desarrollo del proyecto.

3.4.3.1 INDICADORES DE GESTION

NOMBRE DEL INDICADOR	Utilización
DESCRIPCION	Mide el nivel de aprovechamiento de las instalaciones.
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Capacidad Utilizada/ Capacidad disponible
RANGO ACEPTABLE	Mayor o igual a 0.70
PERIODICIDAD	Trimestral

NOMBRE DEL INDICADOR	Rendimiento
DESCRIPCION	Medida del cumplimiento del programa de producción
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Kilos Producidos/ Kilos programados a producir
RANGO ACEPTABLE	Mayor o igual a 0.80
PERIODICIDAD	Mensual

3.4.3.2 INDICADORES DE CALIDAD

NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de contaminación por lote
DESCRIPCION	Mide el porcentaje de desperdicio por lote.
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Kilos totales contaminados / Kilos totales procesados
	Menor o igual a 0.10
PERIODICIDAD	Semanal

NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de Producto defectuoso
DESCRIPCION	Este indicador mide el porcentaje que representan los productos defectuosos con respecto a la producción.
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Total de kilos defectuosos/ Total de kilos producidos
RANGO ACEPTABLE	Menor o igual a 0.10
PERIODICIDAD	Semanal

NOMBRE DEL INDICADOR	Devoluciones
DESCRIPCION	Mira el grado de defectos internos existentes en la producción
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Pedidos devueltos / Pedidos facturados
RANGO ACEPTABLE	Menor o igual a 0.01
PERIODICIDAD	Semanal

3.4.3.3. INDICADORES DE SERVICIO AL CLIENTE

NOMBRE DEL INDICADOR	Nivel de cumplimiento de entregas
DESCRIPCION	Consiste en calcular el porcentaje real de las entregas oportunas y efectivas a los cliente
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Pedidos no Entregados a Tiempo/ Pedidos despachados
RANGO ACEPTABLE	Menor o igual a 0.01
IMPACTO	Sirve para controlar los errores que se presentan en la empresa y que no permiten entregar los pedidos a los clientes. Sin duda, esta situación impacta fuertemente al servicio al cliente.
PERIODICIDAD	Mensual

NOMBRE DEL INDICADOR	Satisfacción de Usuario
DESCRIPCION	Mide el número de reclamos o quejas en un periodo das. El objetivo de esta medición es detectar áreas de insatisfacción, que serán mejoras potenciales que se deberán introducir bajo la perspectiva de los

	clientes. Además, se trata de estar en estrecho contacto con ellos a través de sus percepciones.
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Número de Quejas/Número de Clientes
RANGO ACEPTABLE	Menor o igual a 0.01
PERIODICIDAD	Semanal

NOMBRE DEL INDICADOR	Calidad de la facturación
DESCRIPCION	Número y porcentaje de facturas con error por cliente, y agregación de los mismos.
TIPO DE INDICADOR	Cuantitativo
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje (%)
FORMULA	Facturas emitidas con errores/ Total de facturas emitidas
RANGO ACEPTABLE	Menor o igual a 0.01
IMPACTO	Generación de retrasos en los cobros, e imagen de mal servicio al cliente, con la consiguiente pérdida de ventas.
PERIODICIDAD	Mensual

INDICADORES TECNICOS

Con el fin de dar a conocer de forma técnica mediante indicadores se presentará a continuación una comparación entre la situación actual de BIOTECH y la situación propuesta.

EFICIENCIA

La eficiencia de la planta procesadora de controladores biológicos de plagas se determina en base al aprovechamiento de la mano de obra, para el cálculo de la eficiencia se tienen los siguientes datos:

N°	Suplemento	Descripción	% asignado
1	Necesidades Personales	Este suplemento abarca el tiempo requerido por el operario promedio para cubrir sus necesidades fisiológicas como: ir al baño, tomar agua, lavarse las manos y cosas parecidas.	5.0%
2	Suplemento por fatiga	Se refiere al cansancio físico y/o mental, real o imaginario que afecta negativamente a una persona en su capacidad para efectuar su trabajo. Este tiempo se incluye para tener en cuenta la disminución o pérdida de producción que puedan ser atribuidas a fatiga.	4.0%
3	Suplemento por espera	Durante la jornada de trabajo el operario es interrumpido de vez en cuando para realizar trabajos necesarios fuera	3.5%

		del objetivo de la operación. Ej.: provisión de materiales, preparación de herramientas y equipo, limpieza de maquinaria, etc.	
			12.5%

SITUACION ACTUAL

La eficiencia de la planta está dada por los suplementos presentados en la tabla anterior lo que nos daría un valor de

$$Eficiencia Esperada = \frac{2002 \text{ horas/año}}{2288 \text{ horas/año}} \times 100 = 87.5\%$$

El principal factor que afecta la eficiencia actual de BIOTECH es el hecho de que se produce solamente durante ocho meses del año. (Noviembre – marzo)

$$Eficiencia Esperada \text{ final} = 87.5\% * (8/12) = 57.75\%$$

SITUACION PROPUESTA

La eficiencia de la planta propuesta está dada por los suplementos presentados en la tabla anterior lo que nos daría un valor de

$$Eficiencia Esperada = \frac{2002 \text{ horas/año}}{2288 \text{ horas/año}} \times 100 = 87.5\%$$

PRODUCTIVIDAD

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. Para el caso específico de la productividad de la planta se evaluara el insumo del recurso humano traducido a horas hombres

SITUACION ACTUAL

$$P = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}} = \frac{607 \text{ Kg/año}}{(2h) * (8hrs/día) * (25/días/mes) * (8mes/año)} = 0.18 \text{ Kg/hora-hombre}$$

SITUACION PROPUESTA

$$P = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}} = \frac{1834 \text{ Kg/año}}{(2h) * (8hrs/día) * (25/días/mes)} = 0.57 \text{ Kg/hora-hombre (AÑO 1)}$$

AÑO	1	2	3	4	5
PRODUCCION	1834	3310	4891	6584	8394
PRODUCTIVIDAD	0,57	1,03	1,53	2,06	2,62

CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad instalada es el volumen de producción de kilos que le es posible generar a la planta procesadora de controladores biológicos de acuerdo con la infraestructura disponible.

La capacidad instalada será calculada mediante la siguiente fórmula:

Capacidad Teórica Instalada Obtención del hongo=

capacidad de la maquinaria × # de maq × *días* disponibles para realizar la operación / año

SITUACION ACTUAL

CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA – CONFIGURACION ACTUAL									
AREA	OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA				
		Horas disp reales ³²	Stand. (h-h/Kg)	Cap. Inst. Teorica (Kg/año)	Cap Maq (Kg/dia)	# de maqs disp	# de dias disp. / año	Cap. Inst. Teorica (Kg/año)	Cap. Inst Real (Kg/año)
TANTO CEPAS DEBILES COMO AGRESIVAS	Obtención del Hongo	2220	1,468		45	1	52.5	2361	2125
	Prod. de Preinóculos	2220	0,149		45	1	52.5	2361	2125
	Prod. de Inóculos	2220	0,083		45	1	52.5	2361	2125
	Secado	2220	0,076	51,118					44,729
	Pesado y Empacado	2220	0,043	90,349					79,055

Para las condiciones actuales de la planta se tiene una capacidad instalada de 2125 Kilos de producto terminado al año.

SITUACION PROPUESTA

CAPACIDAD INSTALADA POR OPERACIÓN PARA CADA AREA DE LA EMPRESA - AÑO 5									
AREA	OPERACIÓN	MANO DE OBRA			MAQUINARIA				
		Horas disponibles reales	Stand. (h-h/Kg)	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	Capacidad Maquinaria (Kg/dia)	# de maquinas disponibles	# de dias disponibles/año	Capacidad instalada Teorica (Kg/año)	Capacidad instalada Real (Kg/año)
CEPAS DEBILES (BIOMETAL)	Obtención del Hongo	1956,00	1,468		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Preinóculos	1956,00	0,149		45,00	2	14	1620	1458
	Producción de Inóculos	1956,00	0,083		45,00	2	14	1620	1458
	Secado	1956,00	0,076	25847					22616
	Pesado y Empacado	1956,00	0,043	45491					39805
CEPAS AGRESIVAS (BIOTRICO Y BIOBEAU)	Obtención del Hongo	1956,00	3,128		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Preinóculos	1956,00	0,217		525,00	1	14	9450	8505
	Producción de Inóculos	1956,00	0,133		525,00	1	14	9450	8505
	Secado	1956,00	0,076	25882					22647
	Pesado y Empacado	1956,00	0,043	45553					39859

Mediante las mejoras y cambios propuestos para la planta procesadora de controladores biológicos de plagas se tendrá disponible una capacidad instalada de 9963 kilos de producto por año, generando un margen de crecimiento del 468.5%.

PORCENTAJE DE DEFECTUOSOS

El porcentaje de defectuoso es la relación entre las unidades producidas por el sistema productivo y las unidades que no cumplen con los estándares de calidad requeridos. Dentro del proceso actual de la planta uno de los principales problemas que se tiene es el alto porcentaje de producto defectuoso esto debido a la falta de condiciones de asepsia y a que las instalaciones de la planta no poseen los requerimientos para la fabricación adecuada de los productos.

SITUACION ACTUAL

A continuación se detalla el porcentaje de producto defectuoso que se tiene en las condiciones del proceso actual:

#	PRODUCTO	%DEFECTUOSOS ACTUAL
1	BIOTRIC	20%
2	BIOMETA	50%
3	BIOBEAU	30%

SITUACION PROPUESTA

Mediante las mejoras a las instalaciones propuestas dentro del presente documento de diseño apoyado por la correcta aplicación de las reglas y normas de asepsia y buenas prácticas de laboratorio se pretende mejorar el porcentaje de producto defectuoso.

#	PRODUCTO	%DEFECTUOSOS ACTUAL	%DEFECTUOSOS PROPUESTO
1	BIOTRIC	20%	10%
2	BIOMETA	50%	25%
3	BIOBEAU	30%	15%

Cabe mencionar que el porcentaje de producto defectuoso propuesto fue obtenido mediante la opinión de expertos a través de la vivencia en proyectos extranjeros.

VIABILIDAD TECNICA

Para poder implementar la planta procesadora de controladores biológicos de plagas es necesario definir la viabilidad técnica del proyecto, esto permite minimizar la incertidumbre a través del conocimiento de los factores que pueden hacer exitosa dicha implementación en un mercado global cambiante y altamente competitivo.

Para determinar la viabilidad técnica se analizaran los siguientes factores:

- Factores de diseño

Funcionabilidad del los controladores biológicos:

1. Utilidad: El control biológico de plagas es un alternativa sumamente útil que contribuye a la disminución del costo de las cosechas mediante la reducción de la pérdida de cultivos por infecciones de plagas, adicional a ello el control biológico evita o reduce el empleo de plaguicidas que dejan residuos tóxicos en los frutos y plantas y son puros venenos para la salud humana.
2. Duración: Los controladores biológicos de plagas tienen un tiempo promedio de duración de 180 días.
3. Efectividad: Se ha comprobado mediante estudios y pruebas en campo que el control biológico de plagas posee un alto grado de efectividad llegando a controlar la plaga en un 99.99%.

Legales

1. Patentes: Actualmente se posee patente de dos productos que son Biotric y Biobeau, mientras que para Biometra aun se esta en proceso de aprobación.

- Factores de proceso

Materias primas.

1. Accesibilidad: La materia prima principal para los controladores biológicos son las cepas nativas u hongos entomopatogenos que pueden ser encontrados en zonas costeras con un clima húmedo teniendo esta opción como una garantía del aprovisionamiento de cepas. Teniendo en cuenta que el lugar donde se encontrara ubicada la empresa es: Km 72 Carretera Litoral, Desvío El Playón, Tecoluca, La paz; esta se encuentra en un área (Con un radio de aprovisionamiento de 20 Km en la zona) que climáticamente es dada a favorecer las condiciones para que permiten el crecimiento de los hongos en su ambiente natural.
2. Continuidad de suministro: El abastecimiento de cepas está garantizado mediante el cepario.

Maquinaria y Equipo

Disponibilidad: Es importante tener en cuenta que existe una extensa variedad de maquinaria disponible para la fabricación de controladores biológicos tanto en el mercado nacional como en el extranjero.

- Factor laboral.

1. Disponibilidad de Personal capacitado: Actualmente se posee un patrimonio de gran valor para BIOTECH, pues es la tecnología y los conocimientos con los que cuenta el personal que labora en dicha empresa que le permite desarrollarse y mantener sus productos en el mercado además de continuar con los esfuerzos por la investigación y desarrollo dentro del área de controladores biológicos de plagas. El conocimiento intelectual y la documentación de dichos procesos, es sumamente valioso para la empresa. Cabe mencionar que el personal actual cuenta con la capacitación y orientación de expertos Cubanos.

3.4.3.4 ANALISIS DE LOS INDICADORES

Para analizar los indicadores anteriormente definidos la persona encargada del sistema de información podrá tener en su dominio un formato para llevar el control y seguimiento de la información que se levante, dicho formato podrá ser creado para cada indicador existente y con el cual podrá verse de una manera clara y grafica los resultado obtenidos y poder definir las acciones correctivas del mismo para su mejora.

TABLERO DE CONTROL INTERNO (TCI)															
No.	DENOMINACIÓN DEL INDICADOR	ÁREA DE REFERENCIA	UM	RANGO DE IMPORTANCIA	META	VALOR NORMAL, O LÍMITE, O RANGO DE VALORES ADMISIBLES	FRONTERA DE CRITICIDAD	FRECUENCIA					FÓRMULA	VALOR REAL	COMPARACIÓN
								DIARIO	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	OTRA			
1															
2															
3															
4															
-															
-															
-															
-															
-															
-															
N															

Denominación del Indicador: representativa de su composición dimensional. Área de referencia: subdivisión estructural y/o proceso. UM: su unidad de medida. Rango de importancia: se refiere al grado 1, 2, 3, de relevancia, otorgando a 1 la mayor. Meta: valor deseado, a que se aspira. Valor normal, o límite, o rango de valores admisibles: variantes de valores aceptados, medios o extremos, o cotas inferiores y superiores de su franja de tranquilidad. Frontera de criticidad: nivel mínimo o máximo que nunca debe sobrepasarse. Frecuencia: los periodos en que se necesita conocer los valores. Forma de cálculo: planteamiento dimensional del cálculo. Valor real: lo ocurrido. Comparación: las que procedan.

3.5 COMERCIALIZACION

3.5.1 PLAN DE MERCADEO

Se procederá a definir los cuatro factores básicos para un Plan de Mercadeo: Producto, Precio, Plaza y Publicidad

3.5.1.1. PRODUCTO

Los productos a elaborar en la Planta Biotecnológica Procesadora de controladores de plagas son una iniciativa innovadora en el país que aun no tiene una oferta formal nacional en dicha área, actualmente las ofertas en el país son productos importados mayormente de Centroamérica y Estados Unidos.

Comercialmente son conocidos por ser antagónicos a los Plaguicidas Químicos Sintéticos que la mayoría de pobladores objetivos suele conocer, la base principal de los Productos de la Planta Biotecnológica es el uso de alternativas amigables con el ambiente que además son obtenidas del mismo medio ambiente bajo la concepción que en la naturaleza existen ya enemigos naturales cuyo aprovechamiento podría ser muy beneficioso para el humano ya que se obtiene el objetivo buscado (control de plagas agrícolas) sin dañar otros elementos ambientales.

Las presentaciones variaran entre $\frac{1}{4}$ Kg y 5 Kg para abarcar a todos los agricultores que tienen distintas cantidades de tierras y que la usan con fines de supervivencia, pequeño comercio o comercio industrial.

A continuación se detallara las viñetas a ocupar por los tres productos junto a la descripción del empaque. La norma RTCA 65.03.57:10 regula a Nivel Centroamericano el contenido de la etiqueta para productos plaguicidas para uso domestico y profesional. En esta norma se establecen los campos que se deben incluir la etiqueta como lo son Precauciones y advertencias de uso, primeros auxilios, síntomas de intoxicación y demás.

De acuerdo a la norma mencionada, las regulaciones son como a continuación y se debe incluir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones: Cubrir al menos el 75% del envase sin incluir el fondo del mismo en envases de 5 Kg o menos y cubrir al menos el 25% del envase si este es de mayor capacidad
- Letra de 1.25 mm de tamaño como mínimo con uso especial de itálica para nombres científicos y en negrita únicamente para resaltar.
- Los Pictogramas deberán ser de al menos 7 mm de ancho y alto
- Incluir la información relativa a los centro asistencialistas de salud para la atención de emergencias que pueden ser inducidas por el uso del producto. Así también deben estar incluidas frases como “No se aplique directa ni indirectamente a utensilios de cocina”, “No aplicar en presencia de animales o personas no autorizadas”, “No transportar junto a alimentos”, “Lavarse las manos u otras partes del cuerpo involucradas después del uso de este producto”, “
- Nombre común, Científico y/o Químico del Producto
- Clasificación toxicología de la FAO acompañado del color distintivo (Verde, Amarillo o Rojo) según la toxicidad del mismo y el riesgo que presente ante las personas
- No usar Lenguaje Ambiguo ni frases como “No Toxico”, “No Nocivo”, “La Mayoría”, “Ampliamente”, “Casi Todos” o similares.

Con base en esta información y refiriéndose a la totalidad de la norma, se procederá a especificar las viñetas para los tres productos actuales para luego tener acercamientos al tema de recursos necesarios para el etiquetado de productos y dar lineamientos para medir la satisfacción del cliente por medio de un Sistema de Atención al Cliente.

Presentaciones: En base a los siguientes gráficos, se determina conveniente tener presentaciones de 250 g, 500 g, 1000 g y 5000 g.

Envase de 250 gramos: Segundo Lugar en preferencia por parte de los consumidores (Ver cuadro “Presentación preferida, Tamaño, en gramos” en la parte posterior). Además, esta presentación es vendida por el 25% de los competidores, ocupando así el tercer lugar en presentaciones de los competidores.

Envase de 500 gramos: Constituye la presentación que coincide con el segundo tamaño de terreno expresado, que es 0.5 Mz (cabe recordar que ara BIOTRIC y BIOBEAU, se tiene el ratio 1:1 lo que significa que para 1 Mz de terreno se necesita 1 Kg de producto)

Envase de 1000 gramos: Es la presentación más preferida en cuanto a tamaño del envase (dato tomado de la investigación de campo) y coincide con el tamaño de terreno en Mz más frecuente

entre los encuestados (Tamaño más frecuente 1 Mz). Así mismo, esta presentación es ofertada por casi el 50% de los competidores.

Envase de 5000 gramos: A pesar que la presentación de 5000 gramos no figura como una de las preferidas en cuanto a aceptación del cliente, la grafica de Cantidad de Terreno en Mz de los encuestados muestra encuestados para los cuales la presentación de 1000 gramos no será suficiente, son encuestados con extensiones de terreno entre 2 y 12 Mz. A nivel de Competidores, las presentaciones mayores de 1000 gramos son ofertadas por el 17% de los mismos.

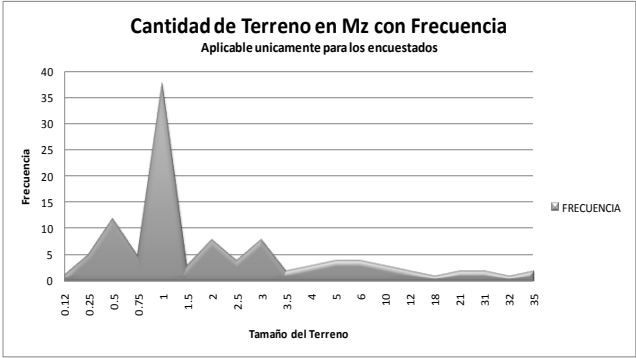
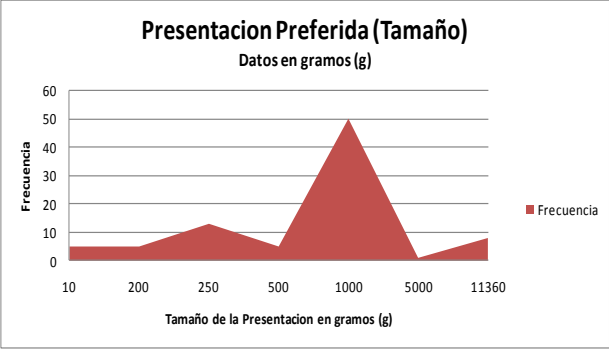


grafico 6 Preferencia en presentación de tamaño

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS

BIO-TRIC 15 WP

FUNGICIDA MICROBIOLOGICO

Trichoderma Harzianum

Concentración no menor de 1.0×10^9 esporas/gramo

Composición Química:

Ingrediente Activo: Esporas de Trichoderma Harzianum	15%
Ingredientes Inactivos	85%
Total	100%

Contiene: 150 gramos de ingrediente activo por Kilogramo de Producto Comercial

Contenido Neto: 1000 g

PRECAUCION: NO TIENE ANTIDOTO

Elaborado por: BIOTECNOLOGIA, S.A. de C.V., Polígono Solidaridad, 300 metros al norte de Gasolinera ESSO
El Playón, Km. 79.5, Carretera El Litoral, San Vicente, El Salvador, C.A.
Te.: (503) 2305-0277

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO

Este producto no es peligroso para las personas, animales domésticos y el medio ambiente pero se recomienda MANTENERLO FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.

UTILIZAR EQUIPO DE PROTECCIÓN (MASCARILLA DE FILTRO REMOVIBLE, GUANTES, REDECILLA PARA CABELLO Y LENTES ANTISALPICADURAS) AL MANIPULARLO ASÍ COMO DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, CARGA Y APLICACIÓN.
NO FUMAR, COMER O BEBER DURANTE EL MANEJO O APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO
LÁVESE LAS MANOS CUIDADOSAMENTE DESPUÉS DE TRABAJAR EN LA APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO

Síntomas de Intoxicación

Luego de pruebas, no se conocen síntomas en humanos, por lo tanto el tratamiento es sintomático. En caso de presentarse alergias respiratorias o ingestión accidental, consulte a su médico y muestre la etiqueta

Primeros Auxilios

POR INHALACION: Colocar a la persona lejos del área tratada, en un lugar ventilado y amplio. Si hay alguna reacción anormal, llevar al médico y mostrar el panfleto.

DERMAL: Lavar con abundante agua limpia y jabón

POR CONTACTO CON LOS OJOS: Lavar con abundante agua limpia

POR INGESTION: No inducir al vomito, llevar al paciente al médico y entregar el panfleto.

TRATAMIENTO MEDICO: NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA AL VOMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA

LOTE: XYZ

FECHA DE CADUCIDAD: XYZ

SU ALIADO EN LA LUCHA CONTRA LOS HONGOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS

B I O T E C H

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS

BIO-META 15 WP

FUNGICIDA MICROBIOLOGICO

Metarhizium Anisopliae

Concentración no menor de 1.0×10^9 esporas/gramo

Composición Química:

Ingrediente Activo: Esporas de <i>Metarhizium Anisopliae</i>	15%
Ingredientes Inactivos	85%
Total	100%

Contiene: 150 gramos de ingrediente activo por Kilogramo de Producto Comercial

Contenido Neto: 1000 g

PRECAUCION: NO TIENE ANTIDOTO

Elaborado por: BIOTECNOLOGIA, S.A. de C.V., Polígono Solidaridad, 300 metros al norte de Gasolinera ESSO
El Playón, Km. 79.5, Carretera El Litoral, San Vicente, El Salvador, C.A.
Te.: (503) 2305-0277

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO

Este producto no es peligroso para las personas, animales domésticos y el medio ambiente pero se recomienda MANTENERLO FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.

UTILIZAR EQUIPO DE PROTECCIÓN (MASCARILLA DE FILTRO REMOVIBLE, GUANTES, REDECILLA PARA CABELLO Y LENTES ANTISALPICADURAS) AL MANIPULARLO ASÍ COMO DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, CARGA Y APLICACIÓN.
NO FUMAR, COMER O BEBER DURANTE EL MANEJO O APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO
LÁVESE LAS MANOS CUIDADOSAMENTE DESPUÉS DE TRABAJAR EN LA APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO

Síntomas de Intoxicación

Luego de pruebas, no se conocen síntomas en humanos, por lo tanto el tratamiento es sintomático. En caso de presentarse alergias respiratorias o ingestión accidental, consulte a su médico y muestre la etiqueta

Primeros Auxilios

POR INHALACION: Colocar a la persona lejos del área tratada, en un lugar ventilado y amplio. Si hay alguna reacción anormal, llevar al médico y mostrar el panfleto.

DERMAL: Lavar con abundante agua limpia y jabón

POR CONTACTO CON LOS OJOS: Lavar con abundante agua limpia

POR INGESTION: No inducir al vomito, llevar al paciente al médico y entregar el panfleto.

TRATAMIENTO MEDICO: NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA AL VOMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA

LOTE: XYZ

FECHA DE CADUCIDAD: XYZ

**SU ALIADO EN LA LUCHA CONTRA LOS HONGOS CAUSANTES
DE ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS**

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS

BIO-BEAU 15 WP

FUNGICIDA MICROBIOLOGICO

*Beauveria Bassiana*Concentración no menor de 1.0×10^9 esporas/gramo**Composición Química:**

Ingrediente Activo: Esporas de Beauveria Bassiana	15%
Ingredientes Inactivos	85%
Total	100%

Contiene: 150 gramos de ingrediente activo por Kilogramo de Producto Comercial

Contenido Neto: 1000 g

PRECAUCION: NO TIENE ANTIDOTO

Elaborado por: BIOTECNOLOGIA, S.A. de C.V., Polígono Solidaridad, 300 metros al norte de Gasolinera ESSO
El Playón, Km. 79.5, Carretera El Litoral, San Vicente, El Salvador, C.A.
Te.: (503) 2305-0277

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO

Este producto no es peligroso para las personas, animales domésticos y el medio ambiente pero se recomienda MANTENERLO FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.

UTILIZAR EQUIPO DE PROTECCIÓN (MASCARILLA DE FILTRO REMOVIBLE, GUANTES, REDECILLA PARA CABELLO Y LENTES ANTISALPICADURAS) AL MANIPULARLO ASÍ COMO DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, CARGA Y APLICACIÓN.

NO FUMAR, COMER O BEBER DURANTE EL MANEJO O APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO

LÁVESE LAS MANOS CUIDADOSAMENTE DESPUÉS DE TRABAJAR EN LA APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO

Síntomas de Intoxicación

Luego de pruebas, no se conocen síntomas en humanos, por lo tanto el tratamiento es sintomático. En caso de presentarse alergias respiratorias o ingestión accidental, consulte a su médico y muestre la etiqueta

Primeros Auxilios

POR INHALACION: Colocar a la persona lejos del área tratada, en un lugar ventilado y amplio. Si hay alguna reacción anormal, llevar al médico y mostrar el panfleto.

DERMAL: Lavar con abundante agua limpia y jabón

POR CONTACTO CON LOS OJOS: Lavar con abundante agua limpia

POR INGESTION: No inducir al vomito, llevar al paciente al médico y entregar el panfleto.

TRATAMIENTO MEDICO: NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA AL VOMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INSCONSCIENCIA

LOTE: XYZ

FECHA DE CADUCIDAD: XYZ

**SU ALIADO EN LA LUCHA CONTRA LOS HONGOS CAUSANTES
DE ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS**

RECURSOS FINANCIEROS DERIVADOS DE REQUISITOS LEGALES PARA LOS EMPAQUES ETIQUETADOS

Básicamente, para cumplir con los requisitos legales de etiquetas, se requieren dos cuotas de afiliación que corresponden como es señalado a continuación:

- **Afiliación a la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador:** Requisito necesario para la obtención de Código de barras, la cuota de afiliación varía respecto a las ventas netas del ejercicio fiscal del año anterior y es sujeta de evaluación año tras año. En este caso será de \$ 100.00⁴³
- **Asignación de Código de Barra para Productos:** GS1 es la única empresa en El Salvador autorizada para la asignación de códigos de barra a empresas registradas en la CAMARASAL (Cámara de Comercio e Industria de El Salvador). Esta cuota varía dependiendo de la cantidad de productos a registrar, mas en la situación actual de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV y teniendo en cuenta que el desarrollo de productos dura más de 2 años, el registro de código de barra para los tres productos costaría \$22.28 cada uno.⁴⁴

3.5.1.2 PRECIO

La estrategia de precios deberá ir orientada a permitir el fácil y rápido ingreso de los productos al mercado, por lo que se deberá tener un bajo precio que podrá nivelarse aumentando paulatinamente. Este precio de penetración es formulado con el fin de atraer la intención de compra de los consumidores y no comprende ningún análisis de costeo si no que son formulados en base a la investigación de campo.

Producto	Precio sugerido al mercado			
	250 g	500 g	1000 g	5000 g
BIOTRICH	\$ 8.00	\$ 15.00	\$ 28.00	\$ 130.00
BIOMETA	\$ 6.00	\$ 11.00	\$ 20.00	\$ 90.00
BIOBEAU	\$ 6.00	\$ 11.00	\$ 20.00	\$ 90.00

Esta estrategia de precio es planteada para ser válida durante el primer año de lanzamiento de dichos productos, luego de dicho periodo los precios podrán aumentar de manera paulatina un máximo de 50% año con año hasta alcanzar un status tal que los tres productos se encuentren consolidados y puedan exigirle al mercado un mayor precio que les permita tener mayores ingresos y tener reinversiones para facilitar el desarrollo de nuevos productos, mejor control de calidad y mayor cobertura de Campañas de Promoción y Concientización.

El servicio de asistencia técnica por parte de capacitaciones y campañas no tendrá costo alguno pues se trata de un beneficio agregado que supone la asesoría sobre el uso de los productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV y la concientización sobre los problemas que generan el uso de los productos competidores. Asimismo el servicio de entrega a domicilio no tendrá costo adicional pues de

⁴³ De acuerdo a las Cuotas de Membresía y Asignación de Códigos de Barra de DIESCO – GS1

⁴⁴ Idem

acuerdo a la encuesta de campo, se encontró que esta entrega gratuita era un valor agregado muy apreciado por los distribuidores.

3.5.1.3. PLAZA

Como estrategia de introducción se promoverá la comercialización de los productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV mayoritariamente en la zona de San Vicente, La Paz, La Libertad y Usulután por las siguientes razones:

- En dichos departamentos se tiene la Mayor Aceptación hacia los tres productos (en ellos se concentra el 64% de la aceptación de todo el país).
- Geográficamente, son los departamentos que se encuentran más cercanos al lugar donde se encuentra la zona de producción, por lo que la logística y costo de distribución se vuelven más accesibles.



Ilustración 16 Departamentos objetivos en campaña de mercadeo en el primer año

Enmarcados en azul están los departamentos que serán objetivos de las campañas y publicidad para el primer año de operaciones. Para determinar la estrategia de penetración en los años subsecuentes se hará una combinación entre la distancia de las cabeceras municipales a la Planta y el porcentaje de Aceptación experimentado en cada departamento, como sigue a continuación.

Departamento	Cabecera	Distancia a BIOTECNOLOGIAS SA DE CV	Aceptación	Índice de Penetración	Orden de Penetración
Ahuachapán	Ahuachapán	135 Km	1.64%	0.121	12
Sonsonate	Sonsonate	110 Km	1.64%	0.149	11
Santa Ana	Santa Ana	108 Km	3.28%	0.304	9
La Libertad	Santa Tecla	63 Km	14.75%	2.341	4
Chalatenango	Chalatenango	73 Km	6.56%	0.899	7

San Salvador	San Salvador	56 Km	9.84%	1.757	6
Cuscatlán	Cojutepeque	45 Km	13.11%	2.913	3
La Paz	Zacatecoluca	20 Km	14.75%	7.375	1
San Vicente	San Vicente	29 Km	6.56%	2.262	5
Cabañas	Sensuntepeque	54 Km	0%	0.000	13
Usulután	Usulután	34 Km	21.31%	6.268	2
San Miguel	San Miguel	64 Km	1.64%	0.256	10
Morazán	Morazán	77 Km	4.92%	0.639	8
La Unión	La Unión	98 Km	0%	0.000	14

Índice de Penetración = (Porcentaje de Aceptación / Distancia a BIOTECNOLOGIAS SA DE CV)*1000

Por lo tanto, el orden de penetración ordenado de mayor a menor penetración resulta de la siguiente forma:

Año de Incursión	Departamentos	
Primer Año	La Paz	Cuscatlán
	Usulután	La Libertad
Segundo Año	San Vicente	Sonsonate
	San Salvador	Ahuachapán
	Chalatenango	Cabañas
	Morazán	La Unión
	Santa Ana	San Miguel

Una vez definido el avance en las áreas en las cuales se tendrá actuación y el progreso de dicho avance, se definirá a los Agroservicios de dichos departamentos como punto ultimo de distribución de los productos de la Planta.

No se contemplan intermediarios entre el productor y los consumidores más que los Agroservicios distribuidores pues el beneficio social se perdería al incrementar el precio como producto de las intervenciones de demás personas intermediarias no necesarias. Por esta razón, el flujo del producto hacia el cliente se hará únicamente a través de Agroservicios como se ejemplifica en el siguiente diagrama:



Ilustración 17 Flujo de producto hacia el cliente

El siguiente proceso muestra la forma como se llevara a cabo la distribución/venta de productos:



Para mayor claridad en el aspecto de los Agroservicios, se presenta un breve perfil del Agroservicios a cubrir así como una lista con los más representativos por departamento:

PERFIL DEL AGROSERVICIOS OBJETIVO

Ubicación: Localizado en Cabeceras Departamentales y Municipales (en concordancia también con el avance de cobertura de Departamentos por Año), mayormente cercanas a grandes áreas de confluencia de personas como Parques, Mercados, Paradas de Buses, etc.

Variación de Productos: Mayormente se buscara abarcar negocios con varias líneas de productos como Avícola, Agrícola, Acuícola. Estas personas que no cultivan tierras, se incluirán para que a pesar de no ser personas, la ideología de los Insumos Orgánicos se extienda cada vez a más personas.

Tamaño: Se incluirán por parejo tanto Agroservicios de Gran Tamaño como de Mediano y Pequeño Tamaño, siempre y cuando la relación entre Costo de Transporte de Producto Terminado y Margen de Ganancia sea favorable. De igual manera se podrán abastecer así mismo a cadenas de Agroservicios aunque sus sucursales se encuentren.

Misceláneos: Deberán tener aceptación hacia la distribución de productos orgánicos, así como disponibilidad para comercializar los tres (o si fueran más, la totalidad de los productos) de la planta así como para recibir Talleres de Capacitación sobre el Uso de Controladores Biológicos y Campañas de Concientización.

A continuación, una lista de Agro servicios Representativos por departamento que puede servir como una orientación mínima a la hora de hacer contactos y buscar proveedores formales de productos de Control Biológico:

Orden de Penetración	Depto.	Agroservicios a Cubrir ⁴⁵
1	La Paz	Agroquímicos La Semilla, La Lluvia, Servicio Agropecuario Álvarez, Agroservicios Sánchez, Agroservicios San Isidro.
2	Usulután	La Granja, El Campesino, El Yugo, Jucuapa, Agroservicio Mercedeño, El Labrador, La Granja, El Centro Ganadero.
3	Cuscatlán	Las Pavas, Agrotienda Cuscatlan, La Casa del Agricultor, Las Américas, Agroservicio Munguía, El Caballo, AGRICAS.
4	La Libertad	El Torero, El Rancho, Agroservicio Villavar, Agroservicio Hernández, Agroservicio Cangrejera, Hermanos Portillo.
5	San Vicente	La Campiña, La Cosecha, La Cuma, AINSA, Agroservicio El Maison, La Cosecha, El Productor, El Compadre.
6	San Salvador	El Surco, San Marcos, AGROCOMER, La Concordia, El Gato, Agroservicio Etir, La Casa del Agricultor, La Carreta.
7	Chalatenango	Agroservicio Pinto, La Granja Dos, El Caballo, El Pital Las Aradas, El

⁴⁵ Consultar

http://www.camagro.com/directorio/Proveedores_de_Insumos_y_Servicios/Proveedores_de_Insumos/ y <http://www.paginasamarillas.com/> para direcciones, teléfonos, propietarios y demás acerca de los Agroservicios mencionados.

		Milagro, Agroservicio Villafranco, El Potrillo.
8	Morazán	Agroservicio El Servidor, Los Olivos, El Compadre, La Casa del Avicultor, El Surco, La Carreta, El Sol.
9	Santa Ana	El Rancho, El Porvenir, DIAGROSA, Agrosan, El Rodeo, El Arado, La Vaquita, La Espiga, El Chaparral, AGROMAR.
10	San Miguel	Agroservicio El Salvador, El Semental, La Hacienda, Migueleño, La Yegua, El Zamorano, El Buen Amigo.
11	Sonsonate	Los Gemelos, Santa Isabel, Rancho Grande, La Granja, SERVIVET, La Yunta, El Sembrador, El Agricultor.
12	Ahuachapán	Servicio Agrícola Ganadero, Agroservicio El Sur, Agroservicio Monte Hermoso, Castillo, El Campesino.
13	Cabañas	La Ceibita, Rudacon, Puebla, Los Amates, El Ganadero, Agroservicio Melara, La Casa del Agricultor.
14	La Unión	El Rey, Polio, La Finca, Agroservicio La Nueva, Portillo Hermanos, El Rancho, Agroservicio Viagri, Los Cheros.

Tabla 84 Orden de penetración por departamento

3.5.1.4. PUBLICIDAD

Como Presentación comercial se deberá tener en cuenta que el nombre legal para la Planta Biotecnológica procesadora de controladores biológicos de plagas legal es BIOTECNOLOGIAS SA DE CV, mas como nombre comercial se usara BIOTECH, pues este nombre es acorde a la imagen que se desea transmitir además de ser más conocido que su nombre legal, por lo tanto, en toda publicación como panfleto, campaña, presentación, producto o similar el nombre comercial a usar será BIOTECH.

Como premisa básica para dar a conocer los productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV, se debe tener en cuenta que se llevaran a cabo Campañas de Concientización, las cuales básicamente destacaran los beneficios del uso de los productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV y mostraran el desgaste ambiental causado por el uso de insecticidas químicos sintéticos.

Estas campañas serán el punto de entrada de los productos de BIOTECNOLOGIAS SA DE CV en los Agroservicios y deberán realizarse en las fechas que se prevea mayor afluencia de las personas a las cabeceras departamentales y municipales como lo son las fechas de Fiestas Patronales, Días de Asueto Nacional o similar.

La logística de dichas campañas tendrá detalles como se enuncian a continuación:

- Se realizarán preferentemente de mañana, con una leve entrada a los inicios de la tarde. Un horario tentativo podría ser entre las 9:00 am y las 2:00 pm. El horario y lugar definitivo estarán en función de las condiciones del lugar específico donde se vaya a realizar la campaña.
- Se instalará un toldo cuadrado de 5x5 m al interior del cual se colocarán 4 filas de 6 sillas cada una en forma de auditorium, si el espacio lo permite. De no ser así, se instalarán únicamente las sillas que se pueda y en caso de no disponer de un lugar cercano al Agroservicio con espacio suficiente para llevar la campaña, se buscará un lugar aledaño a no más de 25 m donde ubicarse.
- El equipo humano de las campañas serán dos capacitadores con el posible apoyo del Jefe de Mercadeo y Comunicaciones. Estas tres personas se encargaran de invitar a los transeúntes así como a empleados y clientes del Agroservicio a tomar asiento para escuchar la presentación de la campaña.
- La exposición de la presentación de la campaña se hará mediante una presentación de diapositivas que básicamente consistirá en la descripción de los tres productos actuales incluyendo beneficios, uso, dosis y fotos de mejoras obtenidas.

Luego de haber introducido los productos mediante dichas campañas se usarán hojas volantes para darle seguimiento y realce a la campaña inicial. La entrega de hojas volantes se hará en época lluviosa para aprovechar de promover los productos en una época en que se registran la mayor cantidad de ventas y mayor apareamiento de Plagas.

Las promociones a otorgar por el consumo de los tres productos promovidos serán únicamente la oferta de producto adicional por la previa compra de cierta cantidad. No se contemplarán artículos promocionales ni ningún otro tipo de promoción. Estas decisiones son tomadas en base a los resultados de la Encuesta de Campo, que indicó que a los clientes objetivos les interesa más tener una mayor cantidad de producto que otros artículos a los cuales no les pueden sacar mayor provecho para sus cultivos.

El diseño de la Hoja Volante se presenta a continuación.



**PLAGUICIDAS MICROBIOLÓGICOS
AMIGABLES CON EL AMBIENTE
Y NO NOCIVOS A SUS USUARIOS**

Bio-Tric® 15 WP
BIO-FUNGICIDA MICROBIOLÓGICO

Bio-Meta® 15 WP
Insecticida Microbiológico

Bio-Beau 15 WP
Insecticida Microbiológico

La siguiente recopilación de las fechas de Fiestas Patronales servirá de Guía para conocer los lugares donde se realizarán dichas capacitaciones y las fechas de las mismas. Como suele suceder, en caso que se registre más de una Fiesta Patronal en el mismo periodo de tiempo y en dos lugares distintos se podrá hacer una partición de manera de abarcar ambos lugares:

Fiestas patronales de El Salvador

Fecha	Ciudad
ENERO	
08-15	Juayúa, Sonsonate
11-21	Pasaquina, La Unión
15-21	Cojutepeque, Cuscatlán
13-14	San Alejo, La Unión
13-15	Colón, La Libertad
18-20	Conchagua, La Unión
18-20	Guatajiagua, Morazán
21-22	Perquín, Morazán
22-28	San Julián, Sonsonate
23-28	San Sebastián, San Vicente
25-1 Feb.	Ayutuxtepeque, San Salvador

FEBRERO	
25 Ene.-2 Feb.	Nueva Concepción, Chalatenango
31 Ene.-2 Feb.	Candelaria de la Frontera, Santa Ana
30 Ene.-4 Feb.	Moncagua, San Miguel
05-14	Ahuachapán, Ahuachapán
25 Ene.-2 Feb.	Sonsonate, Sonsonate
10-18	La Palma, Chalatenango
18-27	San Luis la Herradura La Paz

MARZO	
15-20	Berlín, Usulután
16-20	El Paisnal, San Salvador
17-19	Verapaz, San Vicente
17-19	Turín, Ahuachapán
17-19	Meanguera del Golfo, La Unión
19-21	San José las Flores, Chalatenango
23-25	El Triunfo, Usulután

ABRIL	
22-23	San Jorge, San Miguel
24-25	San Marcos, San Salvador
24-25	Chiltiupán, La Libertad

MAYO	
10-23	Puerto El Triunfo, Usulután
12-25	San Isidro, Cabañas
22-23	Acajutla, Sonsonate

JUNIO	
19-25	Nahuizalco, Sonsonate
23-29	Caluco, Sonsonate
23-24	San Juan Nonualco, La Paz
25-29	Metapán, Santa Ana
27-30	Corinto, Morazán

JULIO	
01-26	Santa Ana, Santa Ana
17-22	Tacuba, Ahuachapán
19-25	Santiago de Maria, Usulután
20-25	Tenancingo, Cuscatlán
20-25	Santiago Nonualco, La Paz
23-31	San Ignacio, Chalatenango
25	Chalchuapa, Santa Ana
25-26	Ciudad Delgado, San Salvador
25-26	Chapeltique, San Miguel

AGOSTO	
01-04	Sto. Domingo de Guzmán, Sonsonate
01-06	San Salvador, San Salvador
07-15	Izalco, Sonsonate
08-15	Chinameca, San Miguel
10-16	Chalchuapa, Santa Ana
12-16	Mejicanos, San Salvador
22-26	Santa Rosa de Lima, La Unión
25-26	San Antonio del Monte, Sonsonate

SEPTIEMBRE	
12-14	Panchimalco, San Salvador
15-21	Comasagua, La Libertad
20-24	Mercedes Humaña, Usulután
26-29	Alegria, Usulután
26-29	Ilobasco, Cabañas
26-29	Guazapa, San Salvador
27-29	Huizucar, La Libertad

OCTUBRE	
1-4	San Francisco Gotera, Morazán
2-4	San Francisco Morazán, Chalatenango
11-12	Zaragoza, La Libertad
11-12	Soyapango, San Salvador
20-25	Tejutepeque, Cabañas

NOVIEMBRE	
01-11	San Martín, San Salvador
07-14	Salcoatitán, Sonsonate
13-16	Ilopango, San Salvador
14-30	San Miguel, San Miguel
20-25	Armenia, Sonsonate
25-30	Chalchuapa, Santa Ana
29-30	Apaneca, Ahuachapán

DICIEMBRE	
01-08	Ciudad Arce, La Libertad
01-09	Citalá, Chalatenango
03-13	La Unión, La Unión
04-15	Cinquera, Cabañas
04-08	Delicias de Concepción, Morazán
24 Nov.-2 Dic.	Sensuntepeque Cabañas
06-08	Intipucá, La Unión
06-08	Quezaltepeque, Chalatenango
06-13	Suchitoto, Cuscatlán
07-08	La Libertad, La Libertad
27 Nov.-08 Dic.	Atiquizaya, Ahuachapán
10-13	Zacatecoluca, La Paz
11-15	Concepción de Ataco, Ahuachapán
12-14	San Pablo Tacachico, La Libertad
15-31	San Vicente, San Vicente
16-25	Nueva San Salvador, La Libertad
18-25	Chalatenango, Chalatenango
20-29	Antiguo Cuscatlán, La Libertad
20-26	San Juan Opico, La Libertad
25-27	Texistepeque, Santa Ana

Ilustración 18 Fiestas patronales de El Salvador

3.5.1.4.1 MONITOREO DEL SERVICIO Y ATENCION AL CLIENTE

Para asegurar una atención de calidad a los clientes tanto internos como externos de la empresa, se diseñará un sistema que monitoree y controle la satisfacción de las personas. Para ello, se tendrá que tener claro lo siguiente:

Cliente Interno: Serán todas las personas de las áreas que laboren en la empresa, cuyo trabajo hará posible el procesamiento y comercialización de los productos.

Cliente Externo: Serán los consumidores de los productos; las personas que los adquieran en las diferentes sucursales de agroservicios.

Indicador Interno de Satisfacción: Será el porcentaje de satisfacción que los clientes internos tendrán en un momento determinado acerca de su trabajo y el de las demás áreas de la empresa.

Indicador Externo de Satisfacción: Será el porcentaje de satisfacción que los clientes externos o consumidores reflejen con respecto a los productos.

1. INDICADORES DE SERVICIO AL CLIENTE

A partir de los dos indicadores antes mencionados, se podrán identificar continuamente los aspectos de mejora que la empresa podrá atacar para obtener una mayor satisfacción tanto de los consumidores como de las personas que laborarán en ella.

Para el cálculo de dichos indicadores; se podrá hacer uso de unas pequeñas encuestas⁴⁶; diseñadas para los clientes con el fin de obtener la opinión de cada uno. La realización del cuestionario para clientes

⁴⁶ Consultar Anexos para ver detalles de la Encuesta de Calidad y Servicio al Cliente

internos se hará por departamento, teniendo la opinión de cada uno de los empleados por departamento de la empresa. En el caso de los clientes externos, se tendrá que tomar una muestra de consumidores⁴⁷, buscando a aquellos que hayan consumido algunos de los productos pudiendo dar una opinión real de los mismos. Para asegurar una mejora continua, los índices de servicio tendrán que ser calculados semestralmente. Las encuestas están diseñadas con una escala de Liberta, la cual tendrá las siguientes puntuaciones

PUNTUACIONES DE ESCALA DE CALIFICACIÓN

Escala	Puntuación
Totalmente de acuerdo	100
Parcialmente de acuerdo	80
No sé. No tengo opinión	60
Parcialmente en desacuerdo	40
Totalmente en desacuerdo	20

Tabla 85 Puntuación de escala – indicadores de servicio al cliente

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INDICES DE ATENCIÓN AL CLIENTE

Rango De Calificación Obtenida	Criterio De Evaluación Del Servicio	Análisis Cualitativo
81-100	Excelente	Cumplen los requisitos más las expectativas
62-80	Muy Bueno	Cumplen los requisitos
41-60	Bueno	Tiene dificultades para cumplir los requisitos
21 - 40	Regular	No cumplen requisitos
0 - 20	Necesita Mejorar	Necesita mejorar el servicio

Tabla 86 Resultados de indicadores de servicio al cliente

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE MEJORAS

N°	Departamento	Aspecto a Mejorar	Sugerencia para la mejora	Responsable
1				
2				
...				
n				

Tabla 87 Formato para presentación de mejoras

3.5.1.4.2 LINEAMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE SERVICIO Y ATENCIÓN AL CLIENTE

Para asegurar una mejora continua en las operaciones de la empresa, se tendrán que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

⁴⁷ Puede usarse de referencia la misma cantidad de encuestados en la Investigación de Campo: 100

Tener siempre la política de que “El cliente siempre es primero”; y por lo tanto, el trabajo deberá realizarse de la mejor manera posible.

Los indicadores de satisfacción del cliente tendrán que evaluarse con una frecuencia mínima de 6 meses, con el fin de llevar un monitoreo constante de los puntos de mejoras y resultados de las sugerencias dadas a cada departamento.

Tanto los clientes externos como internos son importantes para el éxito de la empresa, por lo que ambos indicadores tendrán que ser de igual manera importantes para la empresa.

Tener en cuenta siempre que el sistema de indicadores es para identificar puntos de mejora y no para encontrar responsables de trabajos mal realizados.

Además de este sistema, la empresa deberá atender todas las sugerencias que se reciban tanto por escrito, teléfono, e-mail y otras posibles formas que los clientes puedan enviar; buscando lo más pronto posible una acción para mejorar la situación señalada.

CUESTIONARIOS DE CALIDAD EN EL SERVICIO

CLIENTES INTERNOS

Por favor, responda las siguientes preguntas como considere conveniente:

1. Mis sugerencias para mejorar el trabajo son tomadas en cuenta.	Totalmente de acuerdo.	2. Se realizan reuniones de trabajo periódicas con el personal de mi departamento.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
3. Se asignan los recursos necesarios para elaborar el trabajo.	Totalmente de acuerdo.	4. Se establecen objetivos para servir mejor a las áreas de la empresa que requieren nuestro trabajo.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
5. Siempre se trata de mejorar los procesos para realizar mejor el	Totalmente de acuerdo.	6. Hacemos el esfuerzo por utilizar correctamente todos los recursos	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en		Parcialmente en

trabajo.	desacuerdo	necesarios para realizar bien el trabajo.	desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
7. Los empleados que ofrecen un excelente servicio reciben felicitaciones.	Totalmente de acuerdo.	8. Considero que la empresa aplica los incentivos correctos para crear un buen ambiente de trabajo.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
9. Siento que soy parte de un equipo.	Totalmente de acuerdo.	10. Soy responsable y puntual por el trabajo que realizo.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
11. Me siento cómodo en mi trabajo, por lo que soy capaz de realizarlo bien.	Totalmente de acuerdo.	12. Cooperamos voluntariamente con más frecuencia de lo que nos corresponde	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
13. En nuestro Departamento el personal está calificado para realizar el trabajo.	Totalmente de acuerdo.	14. Raras veces tengo que depender demasiado de otros para servir a mis clientes.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
15. Me siento capaz de adecuarme a los cambios que se introducen en mi trabajo.	Totalmente de acuerdo.	16. La cantidad de papeleo en mi trabajo no es un problema para servir eficazmente a mis clientes.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.

Tabla 88 Cuestionario de calidad de servicio – clientes internos

Finalmente, responda por favor de la manera más específica posible a la siguiente pregunta: ¿Que podríamos hacer, para mejorar nuestro trabajo? De forma individual y como equipo de trabajo.

CLIENTES EXTERNOS

Por favor, responda las siguientes preguntas como considere conveniente:

1. Los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV llenan mis expectativas de calidad.	Totalmente de acuerdo.	2. El tiempo de acción de los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV llenan mis expectativas de calidad.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
3. La efectividad de los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV llenan mis requerimientos.	Totalmente de acuerdo.	4. Considero que el precio de los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV es el adecuado.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
5. La Publicidad de los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV es la adecuada.	Totalmente de acuerdo.	6. El lugar de venta de los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV es el adecuado.	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.
7. El Orden y Limpieza en la colocación de los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV son los adecuados.	Totalmente de acuerdo.	8. Considero que los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV son una forma de contribuir a llevar a cabo prácticas amigables con el	Totalmente de acuerdo.
	Parcialmente de acuerdo		Parcialmente de acuerdo
	No sé. No tengo opinión.		No sé. No tengo opinión.
	Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo.		Totalmente en desacuerdo.

			ambiente.		
9. Las fechas de caducidad de los productos son visibles a la hora de comprar el producto.		Totalmente de acuerdo.	10. Los empaques de los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV son los adecuados.		Totalmente de acuerdo.
		Parcialmente de acuerdo			Parcialmente de acuerdo
		No sé. No tengo opinión.			No sé. No tengo opinión.
		Parcialmente en desacuerdo			Parcialmente en desacuerdo
		Totalmente en desacuerdo.			Totalmente en desacuerdo.

Tabla 89 Cuestionario de calidad de servicio – clientes externos

Finalmente, responda por favor la siguiente pregunta: ¿Qué sugerencia podría dar para mejorar los productos BIOTECNOLOGIAS SA DE CV y su comercialización en el mercado?

RECURSOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUNCIÓN DE COMERCIALIZACION

El detalle de los recursos necesarios se llevara a cabo de la siguiente manera: Primeramente detallando lo que se necesite al inicio de las operaciones de la empresa luego detallando los recursos a usarse posteriormente:

Recursos Necesarios a Inicios de las operaciones:

- Vehiculo Pick Up con Cámara Refrigerante: Se requerirá para las actividades de transporte de materia prima y demas un vehiculo Pick Up de Cama Larga que permita instalar una Camara Refrigerante de entre 3 y 4 metros cúbicos, como mínimo. Algunos modelos de Pick Up comerciales son: Mazda BT50, Nissan Frontier, Toyota Hi Lux, etc. Costo Aproximado: \$13,000 siendo un vehículo usado año 2008 o similar

Recursos Necesarios a lo largo de las operaciones:

- Toldo: Para la realización de jornadas de Extensionismo o para llevar a promover los productos, el tamaño deberá ser de al menos 4m x 4m y de color blanco, de preferencia. Costo Aproximado: \$250.00
- Afiches Publicitarios: Para la promoción de los productos, en ellos se deberá describir como minimo las características del producto que beneficien a los posibles compradores e incluir información relativa al uso, aplicación y costo de los productos. Costo Aproximado: \$100 por 300 ejemplares de tamaño doble carta.
- Equipo de Sonido: Usado para publicitar los productos y para facilitar la comunicación en comunidades lejanas, se considera necesario un equipo de sonido que tenga al menos un micrófono, bocinas y un mando de control. Costo Aproximado: \$200.00
- Demas suministros a nivel de consumibles como papelería, marcadores, etc.

Estos últimos recursos detallados pueden irse incorporando con respecto empiece a operar BIOTECH, en cambio el transporte por Pick Up es preponderante por la necesidad de transportar los productos hacia el interior del país.

3.5.1.4.3 LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DEL ROL DE EXTENSIONISTA

Un extensionista es aquella persona portadora de los conocimientos, recomendaciones, materiales e instrumentos tecnológicos, desarrollados dentro de la Planta para el control biológico de plagas.

Antes de iniciar de lleno en el detalle de la labor del extensionista, se detallaran los recursos de los cuales este dispondrá para desarrollar su labor mediante los siguientes lineamientos:

Para el año 2012 (1er año de análisis) se incurrirá en operaciones en 4 departamentos de los 14 del país. Para esta instancia se contara con un Vendedor y Un Extensionista que cubrirán estos cuatro departamentos prioritarios en cuanto a aceptación de los productos. Se dispondrá además de un vehículo Pick Up para efectuar Ruteos y Entregas, según sea necesario.

Como parte de los materiales de apoyo se dispondrá de una computadora portátil, y varios de papelería como: Rotafolio, Hojas de Papel, Marcadores y demás que le permitirán desarrollar temas y ejemplos de forma grafica ante su público.

Respecto al proceso mediante el cual se otorgara la asistencia técnica de extensionista, se hará mediante los siguientes pasos:

EXTENSIONISTA DIRIGIDO A AGROSERVICIOS

1. Extensionista coordina junto al vendedor los Agroservicios más relevantes para visitar, los criterios pueden ser: Cantidad de Clientes, Ventas Totales, Ubicación Geográfica Estratégica, Problemas suscitados, etc.
2. Extensionista adapta una ruta de atención en base a la ubicación y necesidades de cada Agroservicios, las necesidades pueden enfocarse en: capacitación de empleados, asesorías sobre técnicas de uso de Controladores Biológicos, Recomendaciones para cultivos, etc.
3. Con apoyo de material audiovisual y didáctico, el Extensionista se presenta al/los Agroservicios pactados y en los horarios pactados, siendo sus principales temas de intervención los siguientes:
 - a. Capacitación a empleados de Agroservicios sobre usos, dosis, formas de aplicación, plagas atacadas, cultivos objetivos y otras bondades de los controladores Biológicos distribuidos.
 - b. Asesoría a clientes en el punto de venta acerca de horarios de aplicación, cuidados a tener en cuenta durante el transporte, condiciones de almacenamiento y demás pormenores orientados a los consumidores finales.

- c. Técnicas de siembra y cuidado para cultivos objetivos de los productos de BIOTECH: Periodos de siembra, uso de plaguicidas y otras técnicas.

En caso de necesitarse una demostración práctica, dependiendo de las facilidades de la zona se podrá disponer de Parcelas Demostrativas o invernaderos a colocarse al lado de los Agroservicios para conocimiento del público.

Es en este caso donde se visualiza la necesidad de una persona con experiencia y conocimiento técnico respecto de los temas impartidos, pues lidiara directamente con muchas personas y tratara de manera puntual con los distribuidores de los productos que se elaboran en BIOTECH.

4. Para dar seguimiento a las consultas de los Agroservicios, se consultara con un periodo de 15 días después si se necesita ahondar en algún tema o se ha quedado a entera satisfacción.

EXTENSIONISTA DIRIGIDO A CONSUMIDOR FINAL

1. El extensionista, en conjunto con el vendedor y la información recibida de los Agroservicios acuerdan los clientes mayoritarios a visitar. Dichos clientes deben cumplir con las condiciones de ser frecuentes en sus compras y de significativo valor económico, pues de no ser así, la calidad de la cobertura del extensionista se debilitaría atendiendo a todos los compradores.

El vendedor deberá recabar información de parte de los Agroservicios relativa a la cantidad de personas que compran en un determinado lugar y los montos de dichas compras para esclarecer los clientes prioritarios a visitar. Basados en dicha información, se contacta al productor agrícola para conocer sus principales necesidades de asesoría y prepara el material adecuado.

2. Con base en la cantidad de personas contactadas y sus necesidades se crea una ruta a cubrir empezando por el Cliente más cercano y terminando por el más lejano, se dispondrá a favor del Extensionista un Vehículo para su traslado o en caso de no estar disponible, se le darán facilidades (viáticos o combustible) para llevar a cabo su labor.
3. Los temas a tratar directamente con los productores agrícolas son extensos pero entre ellos, una guía son los siguientes:
 - a. Planes de Manejo de cultivos objetivos de los productos de Biotech: Entre los cuales se incluyen Hortalizas, Caña, Pastizales, algodón y demás. Los planes de manejo ayudaran a los productores agrícolas a especificar donde se deben sembrar las semillas, cuáles deben ser sus cuidados, que distancia debe de haber entre cada unidad de crecimiento, a qué edad deben cortarse y cuando pueden plantarse nuevamente y demás.
 - b. Uso correcto de los controladores Biológicos: Se puede tratar puntos como almacenamiento, aplicación, dosis, evaluación de la efectividad, uso de la bomba aplicadora, aplicaciones aéreas y demás. Este punto es medular pues es el enlace entre el productor agrícola como tal y BIOTECH, la forma de explicar y de comportarse con cada cliente visitado puede generar fidelidad al producto y/o marca.

- c. Asociatividad entre productores agrícolas: Respecto a la formación de alianzas comunitarias para compartir cultivos, especialización de cultivos y similar; el extensionista puede servir de asesor en dichas uniones,

No se puede establecer una ruta de atención prefijada pues no se conocen aun los lugares donde se tendrán los clientes prioritarios que atender, cuando se tengan se puede armar una ruta y fijarla en la entrada de la empresa para dar a conocer el itinerario de los vendedores y/o extensionistas.

Cabe recordar que el primer año solo se tendrá actuación en 4 de los departamentos del país por la estrategia de penetración paulatina planteada. Mas el segundo año si se tendrá cobertura a todo el país y por lo tanto se incorporara a un Vendedor mas y un Extensionista adicional para cubrir los demás departamentos no considerados el primer año.

3.6 INVESTIGACION Y DESARROLLO

Dentro de la Planta Biotecnológica Procesadora de Controladores de plagas, será necesaria la existencia de un DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO que permita la constante búsqueda de nuevos productos, esto con el fin de elevar la producción agrícola y proteger el medio ambiente.

Dentro del potencial de la biotecnología agrícola puede mencionar la producción de:

- Microorganismos entomopatógenos.
- Organismos entomófagos, parasitoides o depredadores de insectos
- Compuestos orgánicos producidos por organismos o extractos de plantas con actividad insecticida.
- Microorganismos y plantas modificados genéticamente (transgénicos) con actividad insecticida más eficiente.
- Biofertilizantes.

BIOTECH únicamente ha incursionado en la producción de microorganismos entomopatógenos por lo que el potencial de trabajo es amplio. El departamento de Investigación y desarrollo deberá contar por tanto con la tecnología requerida en el campo de la Biotecnología.

Para el desarrollo de nuevos productos de origen biológico se deben tener en cuenta diferentes aspectos: primeramente definir un medio de cultivo óptimo y el mejor sistema para la obtención masiva de inóculo que permita una buena relación costo - rendimiento en la producción; establecer ensayos de producción a pequeña escala; garantizar la estabilidad del producto y determinar las condiciones de almacenamiento; poder utilizar la maquinaria estándar de cualquier explotación agrícola para su aplicación, y ser efectivo a unas dosis parecidas a las utilizadas para los agroquímicos así como bioensayos de laboratorio, invernadero y campo que confirmen la efectividad del producto una vez formulado.

A continuación se detalla cada una de las Áreas requeridas y la tecnología necesaria para las mismas:

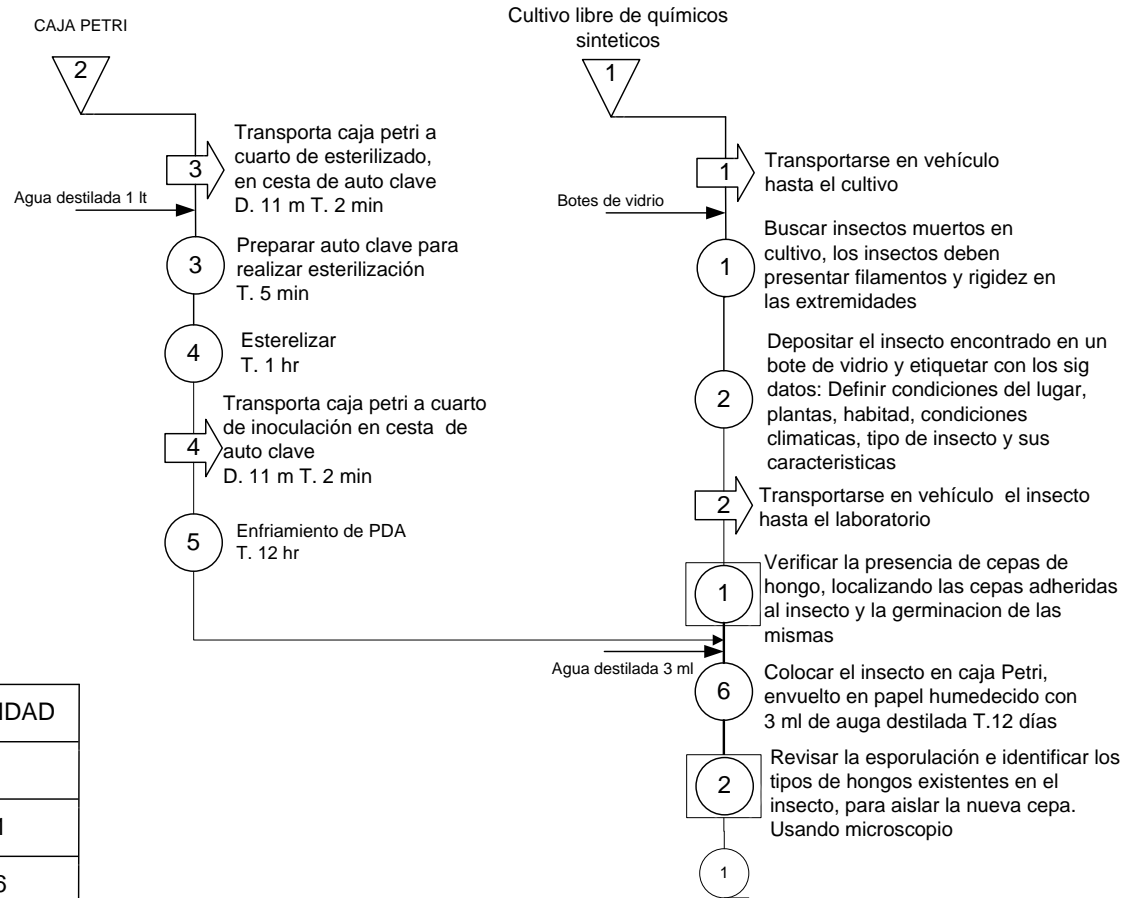
Área del departamento	Descripción	Requerimiento
Área de Oficina	Se deberá contar con un equipo o computadora que permita llevar registro de los avances e investigaciones realizadas diariamente.	Escritorio Computadora Silla Archivero
Área de preparación de materia prima	Deberá existir un área que permita realizar la preparación de la materia prima y el equipo requerido para realizar las investigaciones.	Mesa de Trabajo Pila de lavado Microscopio
Área de Inoculación	Área para el cultivo de hongos en condiciones óptimas de crecimiento bajo parámetros químico-físicos controlados. (<i>La temperatura y la humedad son las principales limitaciones para la eficacia de hongo</i>). Como parte del trabajo se realizan pruebas de caracterización de las cepas empleadas y el seguimiento del comportamiento de las mismas.	Cámara de Flujo laminar
Área de crecimiento y secado	Permite el crecimiento y desarrollo de la cepa, genera las condiciones ideales para optimizar dicho proceso.	Incubadora
Cepario	Permite el almacenamiento de las cepas investigadas, ya sea que han tenido resultados óptimos o han sido desechadas en alguna etapa del proceso.	Refrigerador

A continuación se describe el procedimiento general para la creación de nuevos controladores biológicos de plagas:

Fase	Descripción
Investigación	En la fase de investigación se realizara una indagación sobre las principales

	plagas del país tanto a nivel bibliográfico como de campo, posteriormente deberá realizarse una evaluación del impacto que generan dichas plagas y se seleccionará la que genere mayor impacto y que tenga pocas o ninguna alternativa de solución.
Desarrollo	El desarrollo consistirá en el proceso de crear un nuevo producto. Las etapas de este nuevo producto son: aislamiento, purificación, reproducción, pruebas de laboratorio, pruebas de invernadero, pruebas de campo y confirmación del producto.
Evaluación	En esta etapa se deberá evaluar la seguridad y los efectos secundarios del producto mediante bioensayos en animales y experimentos de campo.
Registro y Legalización	Se deberá crear la patente del producto y/o sistema de producción
Factibilidad Económica	Se deberá calcular los pasivos y activos a futuro, sobre la base de la demanda y la estimación de ventas, en un periodo determinado de tiempo.
Fabricación	Producción sobre la base de los protocolos establecidos.
Comercialización	Promoción y venta del producto.

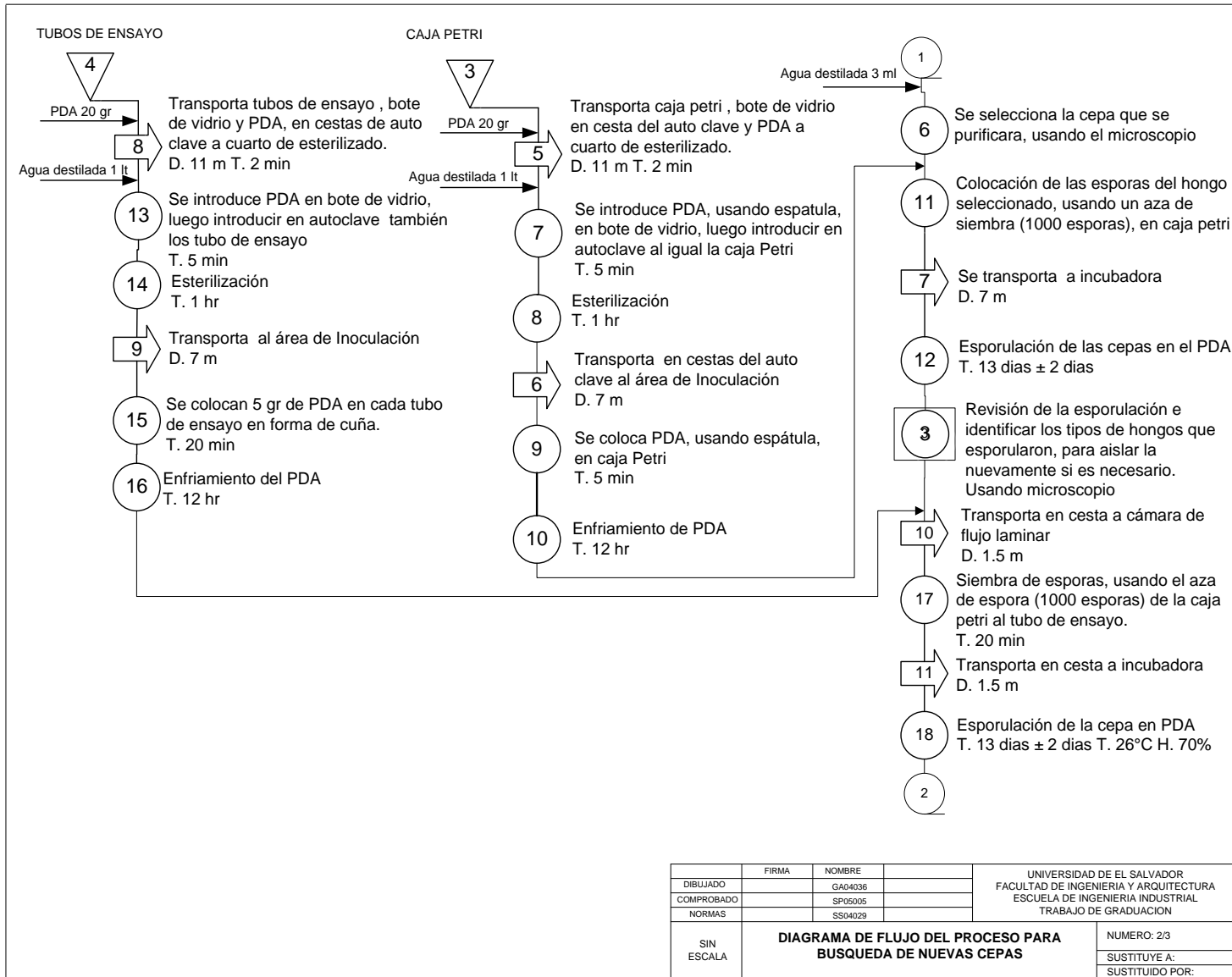
3.6.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO INICIAL DE INVESTIGACION

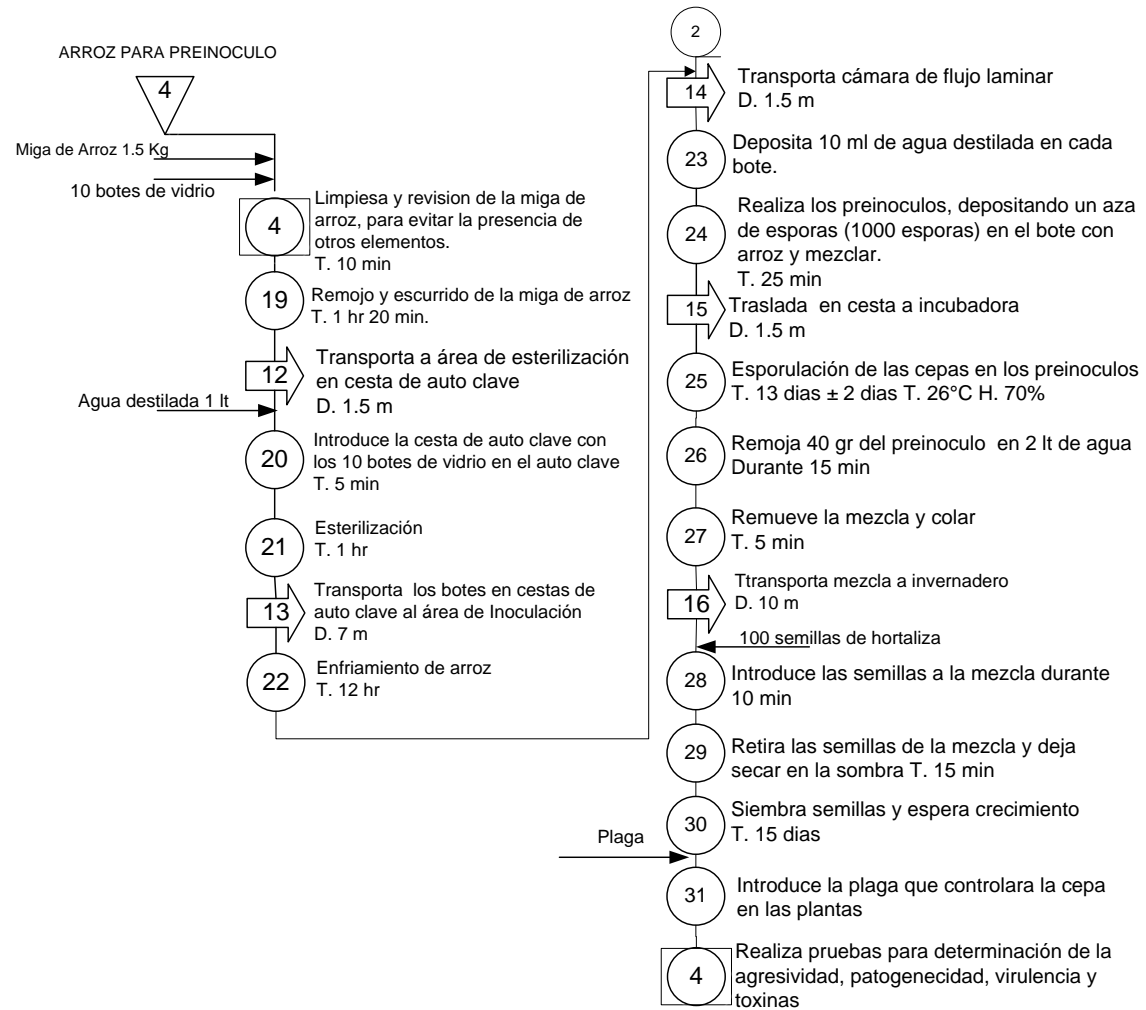


RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD
▽	6
○	31
→	16
□	0
○□	4
TOTAL	57

	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
DIBUJADO		GA04036		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
COMPROBADO		SP05005		ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
NORMAS		SS04029		TRABAJO DE GRADUACION
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA BUSQUEDA DE NUEVAS CEPAS			NUMERO: 1/3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:





	FIRMA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
DIBUJADO		GA04036		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
COMPROBADO		SP05005		ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
NORMAS		SS04029		TRABAJO DE GRADUACION
SIN ESCALA	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PARA BUSQUEDA DE NUEVAS CEPAS			NUMERO: 3/3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

3.6.2 REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA, EQUIPO Y UTENSILIOS

Requerimientos de maquinaria, equipo y utensilios			
Nombre	Descripción	Imagen	cant
<p>Cámara De Flujo Laminar</p> <p>CLEAN BENCH LANCONCO 3600020</p>	<p>Es un receptáculo en forma generalmente prismática con una única cara libre (la frontal) que da acceso al interior, donde se localiza la superficie de trabajo, que normalmente permanece limpia y estéril.</p> <p>Dimensiones externas: 971 x 1232 x 882 mm</p> <p>Área de trabajo: 940 X 483 mm</p> <p>Especificaciones eléctricas: 230 Voltios, 60 Hz (38 Kw)</p> <p>Partículas por pie cubico: 3520</p> <p>Precio: \$3267.00</p>		1
<p>Cepario</p> <p>Refrigeradora de 5 pies cúbicos de acero inoxidable</p>	<p>La refrigeradora que se utiliza como cepario permite la organización y mantenimiento de las cepas, permite disponer de ellas dando referencia con una información confiable para la utilización en las diferentes áreas. Su almacenamiento permite tener estabilidad y reproducibilidad de características típicas, morfológicas, bioquímicas, fisiológicas y sexológicas de cada una de ellas, por ello es necesaria la temperatura entre 3 y 6 °C.</p> <p>Alto 83.6 cm</p> <p>Ancho 52.00 cm</p> <p>Fondo 51.20 cm</p> <p>Precio: \$191</p>		1

Microscopio compuesto, Nikon eclipse E200

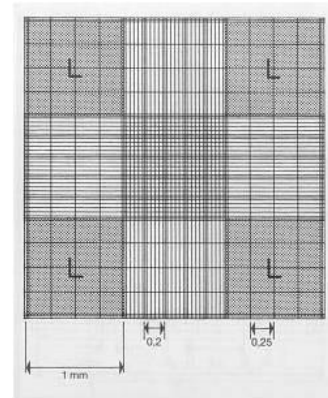
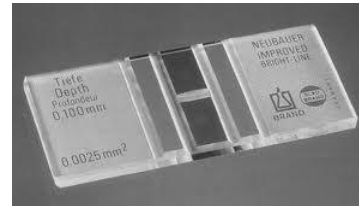
Está construido para durar, un microscopio de la más alta calidad idea para uso básico de laboratorio o educacional. Utilizando la avanzada óptica que produce impresionantes imágenes detalladas y claras en cualquier aumento. El Eclipse E200 mantiene la misma rigidez y facilidad operacional común a todos los microscopios Nikon y es compatible con varios accesorios de los de las series Eclipse.
\$ 1,247.40








1

cámara de Neubauer

La cámara de Neubauer es una cámara de conteo adaptada al microscopio de campo claro o al de contraste de fases. Se trata de un portaobjetos con una depresión en el centro, en el fondo de la cual se ha marcado con la ayuda de un diamante una cuadrícula como la que se ve en la imagen. Es un cuadrado de 3 x 3 mm, con una separación entre dos líneas consecutivas de 0.25 mm. Así pues el área sombreada y marcada L corresponde a 1 milímetro cuadrado. La depresión central del cubreobjetos está hundida 0.1 mm respecto a la superficie, de forma que cuando se cubre con un cubreobjetos éste dista de la superficie marcada 0.1 milímetro, y el volumen comprendido entre la superficie L y el cubreobjetos es de 0.1 milímetro cúbico, es decir 0.1 microlitro. \$1000



1

Caja petri	<p>Es un tarro pequeño de cristal, donde se llevan a cabo cultivos, en este caso las pruebas de calidad a producto terminado.</p> <p>\$3.39 c/u</p> <p>60 mm de diámetro</p> <p>15 mm de altura</p>		50
Tubos de ensayo	<p>Recipiente de vidrio con una punta abierta (que puede poseer una tapa) y la otra cerrada y redondeada, que se utiliza en los laboratorios para contener pequeñas muestras líquidas</p> <p>TAMAÑO: diámetro= 16 mm</p> <p>Altura = 75 mm</p> <p>PRECIO: \$1.13</p>		25
Gradilla para tubo de ensayo	<p>Una gradilla es una herramienta que forma parte del material de laboratorio (química) y es utilizada para sostener y almacenar gran cantidad de tubos de ensayo, de todos los diámetros y formas.</p> <p>Dimensiones :250 x 150 x 100 mm</p>		10
Pipetas graduadas	<p>Es un tubo de vidrio hueco, con divisiones volumétricas, para medir pequeñas cantidades de líquidos, se utilizara para medir las cantidades necesarias de agua para realizar las pruebas.</p> <p>\$13.59</p> <p>2 ml de volumen aspiral y 98 ml de longitud</p>		2
Guantes de Látex	<p>Se utilizaran para mantener la asepsia durante la realización de las pruebas.</p>		1 caja





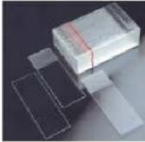



Balanza gramera de laboratorio	<p>Capacidad: 600g. / 1.000g.</p> <p>Sensibilidad: 0.1g.</p> <p>Pesa en kilos, gramos, libras y onzas</p> <p>Pantalla con iluminación</p> <p>Bandeja de Acero inox. de (14 x 14)cm.</p> <p>Opcional. Cubierta rompe viento</p> <p>Función de contadora</p> <p>Conectable a computador</p> <p>\$969.87</p>	 <p style="text-align: right;">1</p>
Vaso precipitado	<p>Es un simple contenedor de líquidos, usado muy comúnmente en el laboratorio, se utilizara para prepara el diluir en agua el controlador biológico</p>	 <p style="text-align: right;">3</p>
ASA DE SIEMBRA	<p>Instrumento de laboratorio tipo pinza que consta de una base que puede estar hecha de platino, acero, aluminio y un filamento que puede ser de nicromo, tungsteno o platino que termina en aro.</p> <p>Se emplea para transportar microorganismos desde la solución de trabajo al medio de cultivo o de un medio a otro.</p> <p>TAMAÑO: D:4 mm, L: 50mm</p> <p>PRECIO: \$ 169.50</p>	 <p style="text-align: right;">2</p>
FRASCOS	<p>Permiten contener sustancias o mezclas que son necesarias para el proceso, insectos muertos que se han obtenido en campo.</p>	 <p style="text-align: right;">25</p>
Porta objetos	<p>Láminas de vidrio rectangulares, donde se coloca la muestra para poder verla al microscopio, se utilizan para técnicas de laboratorio en las que se hacen observaciones en vivo.</p> <p>TAMAÑO: 19.7 x 24.1 cm</p> <p>PRECIO: \$ 5.75</p>	 <p style="text-align: right;">2</p>

Tabla 90 requerimientos de maquinaria, equipo y utensilios

Insumos		
Nombre	Descripción	Imagen
Parafilm	Es una película autosellante, moldeable y flexible para numerosos usos en el trabajo cotidiano en el laboratorio, incluido el de microscopía electrónica. Posee propiedades únicas de permeabilidad, características especiales de transporte de vapor de agua, y es resistente a la mayoría de los reactivos comunes.	
Papa Dextrosa Agar	Es un medio utilizado para el cultivo de hongos y levaduras a partir de muestras de alimentos, derivados de leche, productos cosméticos y más.	
Agua Destilada	El agua destilada, es aquella que como todo tipo de agua su composición se basa en la unidad de moléculas H ₂ O, solo que se le han eliminado las impurezas e iones mediante la destilación.	

3.6.3 DISEÑO DE CEPARIO E INSECTARIO

3.6.3.1 CEPARIO

La organización y mantenimiento del cepario, permite disponer de una serie de cepas de referencia con una información confiable para la utilización en las diferentes áreas de la planta. Su almacenamiento permite tener estabilidad y reproducibilidad de características típicas, morfológicas, bioquímicas, fisiológicas y sexológicas de cada una de ellas.

Los métodos de conservación de las cepas, deben asegurar que las mismas mantengan sus características típicas y que puedan ser reproducidas después. El medio utilizado para su conservación debe mantener un mínimo de mutaciones. Estas mutaciones pueden evitarse permitiendo también el mínimo crecimiento del microorganismo y aportando óptimas condiciones ambientales para su sobrevivencia, con el menor número de subcultivos.

Para una mejor clasificación de los métodos de conservación de cepas, los dividiremos en tres categorías: Cultivos Stock, Semistock y Cultivos de Trabajo diario.

a) Cultivos Stock:

Estos representan el verdadero " Banco de Cultivos". Estos son mantenidos en un sistema cerrado de conservación, minimizando su actividad genética y fisiológica, para evitar su potencial mutación. Esta técnica será la aplicada en el departamento de investigación y desarrollo.

Los dos más importantes métodos para conservación en Stock, son la Liofilización y el Ultracongelamiento.

LIOFILIZACION: Se hace una suspensión fuerte de un cultivo puro y joven en leche estéril o similar, y se coloca en tubos con rosca y se siguen las instrucciones del aparato liofilizador, que puede ser tan sencillo como un simple bomba de vacío, hasta un sofisticado sistema. Durante este proceso evitar que el cultivo se derrame dentro el aparato liofilizador y la formación de aerosoles. Este sistema tiene la ventaja de ser el que permite la sobrevivencia por un mayor periodo de tiempo y mayores facilidades para el transporte de las cepas. Para el laboratorio se utilizara como medio de cultivo la papa dextrosa agar (PDA).

ULTRACONGELAMIENTO: Hacer una suspensión fuerte de la colonia pura en caldo Brucella conteniendo 15% de glicerol o sustituto. Dispensar en pociones de 0.5 ml en pequeños tubos con rosca y coloque en lo profundo del congelador a -45°C .

También se puede utilizar la modificación de **Ultra congelamiento en Nitrógeno líquido**, que consiste en colocar en una ampolla especial dentro de un aparato específicamente designado para el mantenimiento de cepas en nitrógeno líquido.

Ambos sistemas preservan las bacterias por largos periodos de tiempo.

b) Cultivos Semistock:

Este término se refiere al mantenimiento de cultivos por un periodo intermedio entre el relativamente permanente cultivo en Stock y el cultivo de cepas control para el trabajo diario.

Los congeladores convencionales pueden mantener una temperatura entre -10 a -25°C . Los cultivos se preparan de la misma manera como en el caso de la ultracongelación y son colocados en el congelador. El método permite la sobrevivencia de bacterias y levaduras en algunos casos por años y en la mayoría de las veces por al menos de 6 a 12 meses.

Congelamiento en congelador convencional:

Se preparan tubos con rosca conteniendo Cisteína- Trypticasa, Soya agar y Papa Dextrosa Agar. Inocular el cultivo puro y joven e incube por 18 a 24 horas para obtener un crecimiento moderado, afloje la tapa y mantenga a temperatura ambiente o preferiblemente en refrigeración, si es posible en la oscuridad. Microorganismos menos delicados sobreviven bien por un año y los fastidiosos por 6 meses.

Esta técnica se utilizara para mantener las cepas que se han convertido en controlador de plagas, es decir de las cuales se estará extrayendo y renovando para el trabajo diario de la planta.

Sistema de clasificación de las cepas

1. Cuando se halla encontrado una cepa especifica ya sea con utilidad antagónica o evidencia de la investigación, se llenara una ficha de datos para la cepa.

FICHA TECNICA DE CEPA		CÓDIGO:
Nombre científico de la cepa encontrada: _____		
Nombre científico de la plaga que controla: _____		
Nombre común de la plaga que controla: _____		
Cultivos de aplicación: _____		
Datos Generales	Características	Descripción
Fecha : _____	Viabilidad	
Código de insecto del que se extrajo: _____	Pureza	
N° de purificaciones: _____	Concentración	
Principales Contaminantes: _____ _____	Color	
Colector : _____	Forma	
Condiciones del insecto: _____		
Otros: _____ _____		

Ilustración 19 Ficha técnica de cepa

2. La codificación de la cepa se realizara de la siguiente manera:

Primer componente: este será un código que indique el uso de la cepa.

A: Cepa en potencial. Esta cepa se ha dejado de investigar pero posee características para continuar la investigación.

B: cepas descartadas, son cepas que se investigaron pero no dieron los resultados deseados o fallaron en las pruebas de laboratorio, invernadero o campo.

C: controlador biológico

D: cepa documentada ya que no era la cepa que se buscaba

Segundo componente: este será formado por las siglas del nombre científico de la cepa.

Ejemplo: trichoderma harzianum (TH), trichoderma reesei (TR), beauveria bassiana (BB)

Tercer componente: este consistirá en un código el cual designara el orden en el cual se ha encontrado, de manera cronológica, este componente será independiente para cada clase, es decir que cada clase iniciara dicho tercer componente en 01.

Ejemplo de código:

C-TH01

C: controlador biológico

TH: trichoderma harzianum

01: es la primera cepa de la clase controlador biológico

B – TR11

B: cepa descartada

TR: trichoderma reesei

11: es la decimo primera cepa descartada

La conservación de la cepa se dará en tubos de ensayo y como medio de cultivo PDA, estas se conservaran en seco par poder extraer muestras de ellas se guardaran en refrigeración para conservar el microorganismo en buen estado. Para evitar cualquier tipo de contaminación entre las cepas, después de sellar el tubo de ensayo con su respectiva tapadera de rosca se colocara una capa de parafilm y se depositaran en gradas para tubo de ensayo y se agruparan por clase, como se muestra en la imagen.



3.6.3.2 INSECTARIO

Cada insecto que sea recolectado en campo tendrá dos alternativas:

- Si posee el hongo entomopatógeno que se busca o alguna otra cepa de interés, se procederá a tomar muestras de las cepas que contiene y posteriormente este insecto será almacenado y etiquetado en el insectario.

- El insecto recolectado que no tenga ningún tipo de cepa de interés será desechado y solo se conservara la ficha para registros y control.

El insectario se clasificara por medio de la identificación de la cepa que posee, ya que lo importante de dicho insecto es su contenido microbiológico y no el tipo de insecto en sí, se dividirá en categorías:

- Bacterias
- Hongos
- Hongos antagonistas
- Protozoos
- Nematodos

Dentro de cada categoría, se ordenaran los insectos según un código de identificación y contendrán una ficha con la siguiente información:

FICHA TECNICA DE INSECTO		CÓDIGO:	
Nombre de la cepa encontrada: _____		Nombre del insecto: _____	
Datos Generales	Tipo	Cantidad	Nombres
	Microorganismos		
Localidad : _____	Hongos antagonistas:		
Planta hospedera : _____	—		
Fecha : _____	Hongos: __		
Colector : _____	Nematodos: __		
Altura : _____	Bacterias: __		
Nombre científico: _____	Protozoos: __		
Condiciones del insecto: _____	Otros: __		

Ilustración 20 Ficha técnica de insecto

Código de Identificación del Insectario

Primer componente: este consistirá en la sigla correspondiente al grupo de microorganismo entomopatógeno al que pertenece.

- Bacterias: **B**
- Hongos: **H**
- Hongos antagonistas: **HA**

- Protozoos: **P**
- Nematodos: **N**

Segundo Componente: consistirá en el orden en el cual fue encontrado, será un numero ordinario 01, 02,03, etc.

Tercer componente: este consistirá en el año que fue encontrado 2001,2002,2003.

Ejemplo de código:

HA01-2008

HA: hongo antagonista

01: es el primer hongo antagonista encontrado

2008: la cepa fue encontrada en el año 2008

La conservación del insecto se dará en botes de vidrio, los cuales se conservaran en seco par poder extraer muestras de ellos si se llegara a necesitar o simplemente para la observación, dichos insectos se guardaran en refrigeración para conservar el microorganismo en buen estado. Para evitar cualquier tipo de contaminación entre los insectos, después de sellar el bote se colocara una capa de parafilm y se crearan cajas donde se agruparan por tipo de microorganismo entomopatógeno al que pertenece, como se muestra en la imagen.



3.6.4 POLITICAS DE INVESTIGACION

1. Los insectos recolectados solo serán del tipo que puedan contener la cepa que se está buscando, de lo contrario no se podrán procesar.
2. La selección de las parcelas o cultivos donde se recolectaran los insectos debe no estar a más de 100 km del laboratorio y poseer todas las características necesarias.
3. Después de purificar en diez ocasiones una cepa, es decir aproximadamente 6 meses de investigación, deberá evaluarse las condiciones y la potencialidad de la cepa. Si se tiene 75% de pureza o mas se podrá continuar con la investigación de lo contrario será almacenada y se evaluara posteriormente.
4. Se aislaran diez cajas petri como máximo por insecto, si el insecto requiere un mayor número de aislaciones será descartado y documentado y se deberá procesar un nuevo insecto con la cepa que se está investigando.

5. Para llevar a cabo una investigación y desarrollo productivo y de calidad se recomienda utilizar control estadístico de procesos para poder tomar decisiones sobre la viabilidad de una cepa en estudio, analizar el proceso de investigación, tendencias, relación de variables, prueba de hipótesis, etc.
6. En las pruebas de laboratorio, si la cepa presenta menos del 80% de viabilidad y agresividad deberá descartarse y documentarse.
7. Después de un año de investigación en una cepa, deberá presentarse los resultados alcanzados hasta la fecha a la gerencia general para evaluar si se continuara investigando o se desechara.

POLITICAS PARA CATALOGO DE PRODUCTOS

- Cada cepa que se logre convertir en un producto para comercializar deberá realizarse evaluaciones: económica y mercado, además evaluar la capacidad de la planta para procesarla, no solo en aspectos de capacidad instalada sino mas bien en la compatibilidad biológica con los productos actuales.
- Si la nueva cepa requiere ser procesada en el área que posee mayor numero de productos o existen incompatibilidades, deberá evaluarse si deberá descartarse un producto actual o se realizaran ampliaciones para que la nueva cepa se integre al área de producción.
- Todo producto que pueda ser agregado al catalogo de producto deberá de haber cumplido exitosamente las pruebas de laboratorio: pureza, viabilidad, concentración, pruebas de campo, análisis económico y de mercado.
- La introducción de un nuevo producto al catalogo deberá ser analizada por el gerente general, el coordinador de investigación y desarrollo y coordinador de producción.

3.6.5 COSTO POR CEPA

Para poder calcular el costo que tiene cada cepa investigada y especialmente una cepa exitosa que se pueda convertir en producto del catalogo del laboratorio. Para una cepa exitosa se tienen muchos fallos o se encuentran cepas de la misma familia pero con características inferiores o diferentes a la que se busca, por ejemplo para la cepa de trichoderma harzianum se encontraron 17 tipos de Trichoderma antes de encontrar el que actualmente es el Biotric.

El costo de investigar una cepa potencialmente exitosa tendrá dos componentes:

1. Costo de investigación en laboratorio: Este rubro considera los costos que se relacionan con todas las actividades de investigación y desarrollo. El total de costos de investigación y desarrollo será distribuido a los diferentes productos en función del porcentaje de participación que tienen en la planta, ver detalle en 4.5.5 costos de investigación y desarrollo.

2. Costo de investigación en campo: Este consistirá en un plan de desarrollo de la cepa potencial en el cual se detallara el proceso a seguir, los resultados esperados y la inversión necesaria para llevarse a cabo.

COSTO DE INVESTIGACIÓN EN LABORATORIO

Este costo tiene un valor anual de \$4,956.44 del funcionamiento del área de investigación y desarrollo, dicho costo deberá ser asignado a las cepas potenciales que se estén investigando durante el año, específicamente cumpliendo la política 3 de obtener en 6 meses un 75% de purificación. Si durante ese periodo solo se ha investigado una cepa potencial tendrá un costo de \$2477.72 hasta ese momento, si existe más de una cepa potencial durante ese periodo deberá prorratearse el costo entre el número de cepas en investigación. Si la cepa potencial logra cumplir la política 6 esta deberá absorber el total de costos anuales o prorratearse entre el número de cepas potenciales que cumplan dicha política. El costo de investigación en laboratorio cubrirá hasta el momento que la cepa cumpla con las pruebas en laboratorio, es decir que su agresividad y virulencia logre controlar la plaga, después de esto la cepa está lista para realizar las pruebas en invernadero. Una cepa potencial es aquella que ha cumplido las pruebas de pureza, virulencia, viabilidad y concentración, dicha cepa durante su proceso de investigación deberá cargar con todos los costos de investigación incluyendo los que se invirtieron en cepas fallidas.

COSTO DE INVESTIGACIÓN EN CAMPO

Al presentar que la cepa tiene viabilidad en el laboratorio y que debe pasar al trabajo de campo es decir las pruebas en invernadero, pruebas en campo abierto, pruebas de producción, legalización, el cumplimiento de la política solidaria número 6 en la cual se contempla realizar las pruebas de campo en el terreno de un pequeño productor que sea cliente del laboratorio al cual se le brindaran todos los recursos necesarios para el cultivo, dentro del plan se debe contemplar todas las pruebas y posibles errores que se darán durante la investigación.

Para el desarrollo de todo esto el área de investigación y desarrollo deberá presentar al gerente general y con la aprobación de este posteriormente a la junta directiva el plan de desarrollo de la cepa potencial, este deberá incluir actividades, resultados y la presupuestación de los mismos, el financiamiento de dicho plan será por medio de las utilidades del ejercicio y según el procedimiento de la asignación de recursos financieros que se encuentra contemplado en el numeral 4.3.1 administración del efectivo.

El costo de una cepa= Costo de investigación en laboratorio + costo de investigación en campo

Ejemplo:

Costo de investigación en laboratorio 6 meses \$2477.72

Plan de desarrollo de la cepa potencial \$10,000

Costo de la cepa \$12,477.72

CAPITULO IV

EVALUACIONES



4.1 ANALISIS DE LA SITUACION ECONOMICA FINANCIERA ACTUAL DE LA PLANTA

Biotech a presentado los balances y estados de resultado a partir del año 2005 al 2010, los cuales serán analizados en su estructura y financieramente para conocer el desempeño que esta ha tenido hasta el momento.

Antes de iniciar el análisis se listaran datos importantes que serán mencionados en el análisis:

- El proyecto creación de un centro de reproducción de entomófagos y entomopatógenos para el control biológico de plagas en El Salvador. C.A PROEXAL/CORDES, año 2000 obtuvo una donación por parte de Oxfam America por \$225, 000.00
- Inversión en la investigación y desarrollo de los tres productos \$150,000 dejando \$75,000 para la puesta en marcha del laboratorio.
- Etapa de investigación y desarrollo de los productos 2000-2002
- El proceso de legalización (libre venta y patente) del Biometa fue financiado por Sodepaz el cual asciende a \$1,180
- Permiso de libre venta y patente Biotric desde el año 2006
- Permiso de libre venta y patente Biometa desde el año 2008
- Permiso de libre venta y patente Biobeau en proceso

Para el análisis de la estructura del balance se hará para el balance inicial e igual para el estado de resultados.

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 2005

En la parte de los activos se puede notar la ausencia de las siguientes cuentas:

- Terreno y edificio el cual tiene un monto de \$ 29,628.26
- Maquinaria
- Herramientas
- Producto en proceso, dado que el producto tarda dos meses en fabricarse al del periodo se tiene producto en proceso de los últimos dos meses de producción.
- Patente Biotric pues para ese año ya se tenía.
- Marca comercial
- Investigación y desarrollo: el saldo que presenta es insignificante. El plan de negocios del laboratorio se refleja que de la donación \$150,000 se destinaron a dicha actividad.

Pasivos:

Préstamo a corto plazo y Sobregiro bancario: es de dudosa procedencia contar con estas dos cuentas de pasivo cuando se tenían \$75,000 para montar la planta y su capital de trabajo de la donación inicial. Cabe aclarar que en la memoria de labores de CORDES se presenta el detalle de

las siguientes donaciones por parte de OXFAM AMERICA⁴⁸, los cuales crean un total de \$96,459.63 de los cuales no aparecen en el balance y para el año 2006 ya se habían desembolsado.

- Año 2000 \$63,487.87
- Año 2002 \$12,971.76
- Año 2004 \$20,000

Se puede observar que todas esas cuentas están ausentes en el balance y que para el año 2006 ya se tenían las donaciones.

ESTADO DE RESULTADO ACTUAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 2009

Para este caso vamos realizar el análisis del estado de resultados del año 2009, dado que se obtuvieron por parte del área de producción los datos de producción de ese año a demás del la información auxiliar mayor para dicho año.

Producción 2009

Mes	Biotric (Kg)	Biometa (Kg)	Biobeau (Kg)
Enero	0	0	0
Febrero	0	0	12.50
Marzo	41	0	0
Abril	36	62.82	0
Mayo	88.5	45.18	0
Junio	51.5	0	0
Julio	40	0	24
Agosto	17	48.50	20
Septiembre	0	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	15	0	0
Diciembre	54	0	19
Total	374.4	156.50	77.75
Total vendido	321.25	156.50	30.16
Ingresos	\$16705	\$4382	\$844.48

Total de ingreso por ventas \$21,931.48

⁴⁸ cordes.org.sv/documentos%20para%20web%20Cordes/Cordes/captación.http

BIOTECNOLOGIA, S.A. DE C.V. 2009
Estado de Resultados Del 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2009
(Cifras en Dólares Estadounidenses)

<u>CUENTAS DE RESULTADO ACREEDORAS</u>			38,893.60
<u>INGRESOS DE OPERACION</u>		33,817.95	
INGRESOS POR VENTAS	<u>33,817.95</u>		
<u>INGRESOS NO OPERATIVOS</u>		5,075.65	
OTROS INGRESOS	<u>5,075.65</u>		
 <u>CUENTA DE RESULTADOS DEUDORAS</u>			57,755.03
<u>COSTO DE VENTAS</u>		22,747.65	
COSTO DE VENTA DIV. AGROPECUARIA	10,736.53		
COSTO VENTA TIENDA	<u>12,011.12</u>		
<u>GASTOS DE OPERACION</u>		35,007.38	19,007.38
GASTOS DE ADMINISTRACION	22,427.34		
GASTOS DE VENTA	<u>12,580.04</u>		
 DEFICIT DEL EJERCICIO			<u>(18,861.43)</u>


HUGO FLORES
 REPRESENTANTE LEGAL

ZOILA ESPERANZA ROSALES
 GERENCIA

MAYRA ARTEAGA
 CONTADORA


BIOTECNOLOGIA, S.A. DE C.V.
BALANCE DE SITUACION AL 31 DE DICIEMBRE DE 2005
(Cifras en Us Dólares)

<u>ACTIVO</u>			<u>PASIVO</u>	
ACTIVO CORRIENTE		\$ 17,344.33	PASIVO CORRIENTE	\$ 19,326.52
Caja	\$ 371.54		Préstamos a corto plazo	15,224.40
Bancos	1,115.32		Sobregiro bancario	1,993.78
Clientes	336.00		Otras cuentas por pagar	1,091.10
Inventarios	3,385.74		Impuesto por pagar	384.36
Cuentas por cobrar - accionistas	8,571.43		Provisión para obligaciones laborales	471.44
Deudores varios	3,440.56		IVA Debito fiscal	<u>161.44</u>
Fondo por liquidar	<u>123.74</u>			
 OTROS ACTIVOS		\$ 14,679.57	PATRIMONIO	\$ 12,697.38
Pagos anticipados	96.38		Capital social	11,428.57
Investigación y Desarrollo	\$ 5,332.25		Capital social pagado	2,857.14
Deficit del ejercicio	<u>9,250.94</u>		Capital social no pagado	<u>8,571.43</u>
			Reserva Legal	115.72
			Utilidad de Ejercicios anteriores	<u>1,153.09</u>
 TOTAL ACTIVO		<u>\$ 32,023.90</u>	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	<u>\$ 32,023.90</u>


 Hugo Alexander Flores Hidalgo
 Representante Legal


 José Mauricio Menjivar
 Auditor Externo
 Inscripción No 3335




 Mayra Lissette Arteaga
 Contadora

Según el estado de resultados los ingresos por ventas es \$33,817.95 creando una diferencia de \$11,886.47 los cuales se desconoce de donde proceden

Los costos de venta para la división agropecuaria, es decir para la planta se refleja por \$10,736.53 y según el libro auxiliar mayor es de \$8,167.63 reflejando una diferencia de \$2,568.90

Los costos administrativos según el estado de resultados son de \$22,427.34 cuando según el libro mayor son de \$10,792.50 presentando una diferencia de \$11,634.84

Según los datos de producción las ventas son de \$21,931.48. Según el libro mayor los costo de venta y administrativos suman \$18,960.13 los costos de producción son de \$8,167.63 y, el resultado del ejercicio debería de ser un déficit de (\$5,196.28) mostrando una diferencia con el estado de resultados de \$13,665.15 de perdida cargados la planta.

BIOTECNOLGIA, S.A. DE C.V. 2009		
Libro Auxiliar de Mayor		
Del 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2009		
COSTO DE VENTA DIV. AGROPECUARIA		8,167.63
COSTO MANO DE OBRA	5,097.99	
COSTO MATERIALES Y SUMINISTROS	1,581.85	
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	1,487.79	
GASTOS DE ADMINISTRACION		10,792.50
SUELDOS	4,349.99	
AGUINALDOS	400.00	
VACACIONES	283.42	
INDEMNIZACION	400.00	
ISSS PATRONAL	325.23	
AFP PATRONAL	320.03	
REPARAC. Y MTT. DE INSTALACIONES	100.40	
ENERGIA ELECTRICA	1,086.72	
COMUNICACIONES Y CORREO	343.73	
ARTICULOS DE LIMPIEZA	55.31	
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	302.39	
PAPELERIA Y UTILES	103.33	
TRAMITES LEGALES	176.00	
DEPRECIACION	2,545.95	
GASTOS DE VENTA		5,970.29
SUELDOS	3,883.33	
AGUINALDOS	270.00	
VACACIONES	178.67	

BIOTECNOLGIA, S.A. DE C.V. 2009		
Libro Auxiliar de Mayor		
Del 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2009		
INDEMNIZACION	270.00	
ISSS PATRONAL	179.34	
AFP PATRONAL	202.95	
ENERGIA ELECTRICA	426.00	
COMUNICACIONES Y CORREO	337.78	
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	222.22	

4.2 EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La evaluación económica se hará para el balance general presentado hasta el 31 de diciembre del año 2010. Dentro del análisis se evaluara

Ratio	Resultado	Análisis
Liquidez= $\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$	$6985.50/51250.12$ =0.13	Su valor debe de ser mayo de 1 para poder hacer frente a los pagos, el valor de 0.13 indica que es prácticamente imposible pagar la deuda, no tiene la capacidad de pagarla.
Endeudamiento= $\frac{\text{Total de deudas}}{\text{Total de pasivos}}$	$47636.12/51250.1$ =0.92	Su valor ideal se sitúa entre el 0.5 y 0.7. Si es superior como en este caso de 0.92 la planta tiene excesivas deudas, específicamente cuentas por pagar y ha perdiendo su autonomía financiera.
Rotación de activo corriente= $\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo corriente}}$	$32494.99/6985$ =4.85	La rotación de activos es muy alta dado que las ventas son elevadas y esto permite que los activos corrientes se roten más de cuatro veces al año.
Apalancamiento= $\frac{\text{Deuda total}}{\text{Activos totales}}$	$51250.12/44310.16$ =1.16	Indica el porcentaje total de fondos proporcionado por los acreedores, en este caso sobrepasa el 100% por las pérdidas que la planta presenta en el ejercicio del 2010 y en el del año anterior.

BIOTECNOLOGIA, S.A DE C.V.
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2010
(VALORES EXPRESADOS EN DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS)

ACTIVO CORRIENTE	6,985.50	PASIVO	
CAJA Y BANCOS	87.36	CORRIENTE	51,250.12
CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR	2,704.61	CUENTAS POR PAGAR	47,636.12
INVENTARIO DE MERCADERIA	4,193.53	RETENCIONES LEGALES	511.92
		PROV. P/OBLIGAC. LABORALES	3,102.08
ACTIVO NO CORRIENTE		PATRIMONIO	
BIENES MUEBLES	\$ 35,925.84	CAPITAL SOCIAL	11,428.57
Bienes Muebles	\$ 51,999.59	RESERVA LEGAL	115.72
DEPRECIACION ACUMULADA		UTILIDAD DE EJERCICIOS ANTERIORES	1,153.09
Depreciacion Acumulada	\$ (18,073.75)	PERDIDA DE EJERCICIO ANTERIORES	(11,205.48)
PAGOS ANTICIPADOS	\$ 1,398.82	PERDIDA DEL PRESENTE EJERCICIO	(8,431.86)
Pago a Cuenta	\$ 487.42		
Remanente de Pago a Cuentas	\$ 911.40		
TOTAL ACTIVO	44,310.16	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	44,310.16

Jose Felipe Tobar Arce
Representante Legal

Rolando Ayala Alvarado
Contador

Auditor Externo

4.3 ANALISIS DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La presente sección referente al análisis del financiamiento consistirá en el establecimiento de las fuentes de financiamiento para emprender la propuesta del diseño de la planta biotecnológica. Las alternativas de financiamiento seleccionadas se han tomado de las alternativas que se presentan en el apartado del criterio posibilidad de financiamiento del apartado 3.3 tamaño del proyecto en el cual se detallan las alternativas de donaciones y de instituciones bancarias.

Para dicho financiamiento existen dos alternativas:

- Donaciones: la planta actualmente existe gracias a la donación realizada por Oxfam American para la investigación de las cepas que actualmente usan en sus tres productos y para el montaje de la planta, le remodelación que se plantea podría ser financiada por medio de una nueva donación.
- Préstamo bancario: se debe de buscar diferentes alternativas en la banca nacional para obtener un préstamo con la menor tasa de interés o incluso buscar el préstamo por medio de programas o fideicomisos de Banco multisectorial de inversiones.

A continuación se desarrollaran las dos posibles alternativas de financiamiento.

DONACIONES

Alternativa	Factores	Calificacion
Oficina de Crecimiento Economico USAID	Mejor Manejo de Cuencas Criticas, es el proyecto al que se le esta dando prioridad y dentro de este no se contemplan los insumos agricolas	Mala
Proyecto de Desarrollo Productivo – FOMILENIO	el programa PDP está enfocado en 6 cadenas productivas dentro de las cuales no se encuentra ninguna encajada para beneficiar a Biotecnologías SA de CV de manera directa	Mala
PROESA	Entidad Gubernamental financiada por el Gobierno de los Estados Unidos de América que promueve la Inversión Extranjera en El Salvador, uno de sus bastiones es Agroindustria	Regular
CORDES	Oxfan America y Sodepaz son instituciones que por medio de Cordes han financiando la planta hasta la fecha.	Buena

Para dicha alternativa se busco recopilar la información por medio de CORDES a la cual no se tuvo mucho acceso, pero brevemente se plantea lo que se debe de realizar. La institución a la cual se solicitaría la donación seria a SODEPAZ dado que en el año 2008 financio el proceso de legalización para el Biometa y por ende ya conocen a Biotech y sus productos. Para poder solicitar la donación a Sodepaz se debe de esperar a que se realice una convocatoria. Para la presentación de la propuesta, se necesita presentar el marco lógico del proyecto y la solicitud a la convocatoria, dado

que es una convocatoria donde no se tendrá contacto con la institución, claro que antes de la convocatoria ya se han tenido contactos sobre el proyecto y el tipo de posibilidades que posee. El proceso posterior a la aprobación de la donación lo maneja CORDES y el tiempo de duración varía según el monto e institución.

PRESTAMO BANCARIO

Alternativa	Factores	Calificacion
Procredit	No se cumplen los requisitos minimos 8 empleados Ingresos mensuales de \$5,000	Mala
Bantpym	No prestan el monto el monto necesario para la planta Monto máximo de préstamo \$15,000	
Accovi	No se cumple con el respaldo necesario para la aprovacion	Regular
Fedecredito	No prestan el monto el monto necesario para la planta Monto máximo de préstamo \$40,000	Mala
BFA	No prestan el monto el monto necesario para la planta Monto máximo de préstamo \$5,740	Mala
Hipotecario	No se cumplen los requisitos minimos 12 empleados Ingresos mensuales de \$8,000	Mala
BMI	Se puede aplicar bajo el programa de empresa renovable	Buena

Para establecer que institución bancaria se revisaron las tasas de interés para las pymes que manejan en la banca nacional (ver apartado de 3.3 tamaño del proyecto) y los montos, dentro de esta indagación se encontraron tasas preferenciales por medio de programas especiales del BMI, llegando así por medio de la información y asesoría brindada por dicha institución se logro encontrar el programa en el cual la planta puede solicitar el préstamo, a continuación se detalla el programa Empresa renovable.

EMPRESA RENOVABLE

Es un programa especial para las empresas de la industria, servicios, agropecuario, transporte, y minas y canteras que deseen realizar inversiones que mejoren los procesos de producción mediante una utilización eficiente de los recursos que poseen mejorando su competitividad. Asimismo, Empresa Renovable apoya proyectos de generación de energías renovables en los sectores productivos.

Además, está dirigido a micro, pequeñas y medianas empresas que deseen reconvertir su empresa, y a empresas que deseen implementar proyectos de energía renovable, de los sectores:

transporte, minería y cantera, Industria manufacturera (son 20 tipos incluyendo productos químicos y transformación de estos), servicios (manejos de desechos hospitalarios, hoteles), agropecuario (avícola, porcino, ganado y pesca)

Sus componentes son:

1. Una línea de crédito en condiciones especiales

A través de esta línea de crédito usted podrá realizar en su empresa las siguientes inversiones:

- Reducción del consumo de materias primas (agua y energía, entre otros)
- Sustitución o mejora de maquinaria y equipos más eficientes
- Reducción de emisiones de todo tipo (líquidos, gases, desechos sólidos)
- Relocalización de empresas por razones ambientales
- Mejoras en la protección laboral
- Reducción de la contaminación en el lugar de trabajo
- Energías renovables y otras que contribuyan a minimizar la contaminación ambiental

Destino	Plazo máximo	Período de gracia
Capital de trabajo	4 años	1 año
Adquisición de maquinaria, equipo, gastos de internación e instalación u otros activos mobiliarios	12 años	3 años
Adquisición o desarrollo de construcciones, instalaciones, edificaciones e infraestructura física	15 años	3 años

Condiciones generales

Instituciones Intermediarias	Las elegibles por el BMI, son bancos comerciales
Limite de crédito Individual	\$500,000 para proyectos ambientales
Monto máximo a financiar	80% del valor de la inversión
Sujetos a crédito	Personas naturales o jurídicas
Tasa de interés a los intermediarios	3.6% fija durante el proyecto

2. Recursos no reembolsables para asistencia técnica

Los empresarios que se interesen en obtener crédito de la línea pueden gozar de un apoyo financiero no reembolsable con recursos del FAT, el cual consiste en cubrir los costos por consultorías realizadas para implementar sus proyectos de inversión con recursos de la línea de crédito; el reembolso máximo de gastos es de US\$4,000.00 por usuario, US\$5,000.00 para grupos de empresas y para proyectos de energía renovable un máximo de US\$30,000.00 por empresa.

Los servicios de asistencia técnica pueden solicitarlos en las siguientes instituciones:

CENTROMYPE (El Centro para la Promoción de la Micro y Pequeña Empresa en Centroamérica):
Tel. 2275-8030

FIAGRO (fundación para la innovación tecnológica agropecuaria): Tel. 2212-0900

CNPML (centro nacional de producción más limpia): Tel. 2264-3210

3. Garantías

Si necesita garantías complementarias para acceder al crédito puede aplicar a los siguientes programas: el Programa de Garantía para Pequeños Empresarios (PROGAPE) y el Programa de Garantía para la Agricultura Intensiva y la Agroindustria (PROGAIN).

Para lograr el acceso a este tipo de crédito se debe hacer por medio de la banca nacional durante la indagación se realizó por medio del banco Citi al cual se presenta el plan de negocio incluyendo los balances de la empresa o los balance proforma. Esta información se evalúa y se envía al BMI para que ellos den el visto bueno y siendo avalado por el BMI el banco Citi realiza los trámites para el desembolso.

El monto total de la inversión es de \$77,766.13 del cual el 80% que se conseguiría con el préstamo es de **\$62,212.91** por lo que el 20% restante \$15,553.23 será aportado por los accionistas de la planta es decir CORDES y APRAINORES según su porcentaje de acciones 90% y 10%, es decir el primero aportara \$13,997.90 y el otro con \$1,555.33 otra alternativa es que solo uno lo aporte y aumente su participación dentro de la planta.

4.3.1 ADMINISTRACIÓN DEL EFECTIVO

La administración del efectivo es de principal importancia en cualquier negocio, porque es el medio para obtener mercancías y servicios. La administración del efectivo generalmente se centra alrededor de dos áreas: el presupuesto de efectivo y el control interno de contabilidad.

El control de contabilidad es necesario para dar una base a la función de planeación y además con el fin de asegurarse que el efectivo se utiliza para propósitos propios de la empresa y no desperdiciados, mal invertidos o hurtados. La administración es responsable del control interno es decir de la y protección de todos los activos de la empresa.

El efectivo es el activo más líquido de un negocio. Se necesita un sistema de control interno adecuado para prevenir robos y evitar que los empleados utilicen el dinero de la compañía para uso personal.

Los propósitos de los mecanismos de control interno en las empresas son los siguientes:

- Salvaguardar los recursos contra desperdicio, fraudes e insuficiencias.
- Promover la contabilización adecuada de los datos.
- Alentar y medir el cumplimiento de las políticas de la empresa.
- Juzgar la eficiencia de las operaciones en todas las divisiones de la empresa.

El control interno no se diseña para detectar errores, sino para reducir la oportunidad que ocurran errores o fraudes. Algunas medidas del control interno del efectivo son tomar todas las precauciones necesarias para prevenir los fraudes y establecer un método adecuado para presentar el efectivo en los registros de contabilidad. Un buen sistema de contabilidad separa el manejo del efectivo de la función de registrarlos, hacer pagos o depositarlos en el banco.

Dado que Biotech tiene un carácter solidario y no tiene como fin el obtener utilidades para repartirlas entre sus accionistas sino que las utilidades que se obtengan serán para reinversión en investigación y desarrollo o en otra área de la planta, claro está que existe la posibilidad que aun usando las utilidades para dicha reinversión y aun exista excedente ya habiendo cubierto los proyectos internos, se dará repartición de utilidades en algún período del ejercicio.

¿Cómo se asignarán los recursos al interior de la planta?

Este punto se hace importante de análisis si se tiene en consideración que se debe tener un procedimiento para los casos en que se deba priorizar las áreas a las que se destinarán las utilidades del ejercicio, de manera que se asegure el equilibrio entre las áreas y la cobertura de las necesidades mínimas y el correcta administración del efectivo. A continuación, se presenta el procedimiento a seguir para la asignación de recursos:

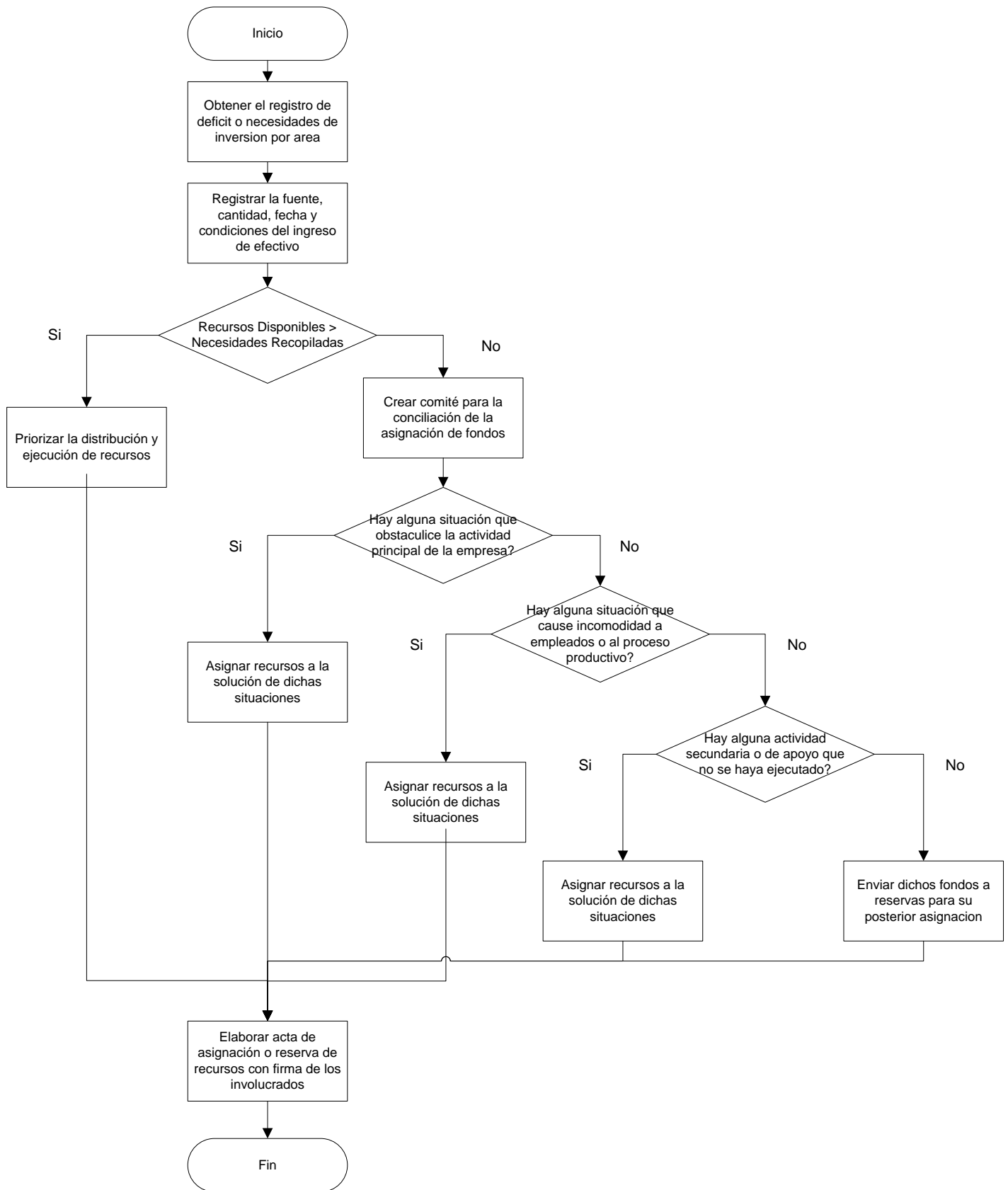


Ilustración 21 Procedimiento para asignación de utilidades

4.4 INVERSION PROPUESTA

Para poder llevar a la realidad la propuesta del diseño de la planta procesadora de controladores biológicos es necesario asignar para su realización una cantidad de recursos variados, los cuales se pueden dividir en dos grandes grupos: los que se requieren para la instalación del proyecto en este caso será solamente las remodelaciones y ampliaciones a la planta existente y los requeridos para la etapa de funcionamiento.

Se entiende por inversión a las erogaciones que forman los activos. La empresa reintegra estas erogaciones a través del tiempo por medio de las amortizaciones y valores disponibles al final de la vida útil del proyecto. Los gastos están constituidos por aquellas erogaciones que se recuperan con la venta de la producción; por excepción se activan algunos a cargos diferidos. El gasto pasa a ser un costo cuando se asimila a producción o ventas.

Las inversiones que se necesitan realizar para el proyecto se clasifican en:

- Inversiones de tipo Fijo
- Inversiones de Capital de Trabajo

4.4.1 INVERSION FIJA

Éstas comprenden el conjunto de inversiones que se deben realizar en el proyecto para adquirir los bienes que se destinan en forma directa o indirecta a al proceso de producción de los controladores biológicos.

Son todos los desembolsos que se realizan hasta tener la planta y su personal en condiciones tales que permita iniciar las actividades operativas a través de toda su estructura y hacer frente a los gastos durante la puesta en marcha y los que posteriormente se realizan frente a una variación del tamaño.

Actualmente ya existe una infraestructura, es decir una nave industrial a la cual se le realizaran remodelaciones para que cumpla con las nuevas condiciones y solamente una porción será completamente nueva, cabe aclarar que también se cuenta con el terreno y dentro de la propiedad actual se realizaran las nuevas partes que formaran la planta.

INVERSIONES FIJAS	RUBRO
TANGIBLE	Terreno
	Obra Civil
	Maquinaria y equipo
INTANGIBLE	Investigaciones y estudios previos
	Gastos de organización legal
	Puesta en marcha
	Imprevistos

4.4.1.1 INVERSIONES FIJAS TANGIBLES

- **Infraestructura Actual:** Actualmente se tiene una área contruida de 171 m² de área y tiene un valor de \$ 29,628.26 dentro de este monto ya está contemplado el invernadero.
- **Modificaciones a la planta:** Incluye las inversiones que se efectúan en la construcción de sedimentos e infraestructuras como desagües de agua lluvia y aguas negras, iluminación, fundaciones, caminos, estacionamiento, etc. Para el caso de la planta procesadora de controladores biológicos incluirá las remodelaciones de la planta actual, la nueva área para investigación y desarrollo y el área administrativa; otro costo que se incluirá la reubicación del invernadero. A continuación se presenta el detalle de los costos de la obra civil.

PRESUPUESTO DE LAS MODIFICACIONES A LA PLANTA					
PROPIETARIO DEL INMUEBLE: BIOTECH S.A. DE C.V.					
DIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN: EL PLAYON, CANTON SAN RAMON GRIFAL, TECOLUCA, SAN VICENTE					
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO RUBRO	TOTAL PARTIDA
PARTIDA Nº 1: PREPARACIÓN Y TERRACERIA					\$198,29
Limpieza, chapeo y destronado	56,00	M2	\$0,50	\$28,00	
Descapote		M3	\$5,00	\$0,00	
Corte en terraza		M3	\$6,86	\$0,00	
Relleno en terraza		M3	\$6,86	\$0,00	
Demolición (2 PAREDES, DE 3X3 - 1 PUERTA)	15,30	M2	\$10,00	\$153,00	
Trazo y nivelación (CUARTOS NUEVOS)	49,40	ML	\$0,35	\$17,29	
PARTIDA Nº 2: INSTALACIONES PROVISIONALES (no aplican a R.A.M.)					\$0,00
Bodega		SG			
Instalación agua potable provisional		SG	\$150,00	\$0,00	
Instalación energía eléctrica provisional		SG	\$150,00	\$0,00	
Instalación sanitaria provisional		SG			
PARTIDA Nº 3: OBRAS DE PROTECCIÓN					\$320,00
Muro de mampostería		M3		\$0,00	
Talud engramado		M2	\$7,00	\$0,00	
Talud conformado_____		M2	\$2,50	\$0,00	
Canaleta de media caña	16	ML	\$20,00	\$320,00	
Otros				\$0,00	
PARTIDA Nº 4: FUNDACIONES					\$589.84
Excavación fundaciones (METROS LINEALES X 0.3 X 0.6)	9.00	M3	\$3,75	\$33,75	
Mampostería para fundaciones		M3		\$0,00	
Zapatas		M3	\$293,00	\$0,00	
Soleras de fundación 30x30 cm, 5 #3 E # 1/4 @ 0.20 (ML X 0.3X 0.3)	1,25	M3	\$349,83	\$437,29	
Compactación de fundaciones	59.4	ML	\$2,00	\$118,80	

Compactación con suelo cemento			\$4,40	\$0,00	
Otros					
PARTIDA Nº 5: PAREDES Y REFUERZOS ESTRUCTURALES					\$1,594.79
Columnas (14 COLUMAS, 3.6 ALTURA X 0.2 X 0.2)	1.02	M3	\$253,70	\$258.77	
Nervios		M3		\$0,00	
Alacranes		M3		\$0,00	
Solera intermedia		M3	\$349,83	\$0,00	
Solera de coronamiento	1,02	M3	\$349,83	\$356,82	
Mojinete, con bloque de + alacran		ML	\$6,58	\$0,00	
Pared ladrillo de barro puesto de lazo		M2	\$20,00	\$0,00	
Pared ladrillo de barro puesto de canto		M2			
Pared de bloque de barro (9 cms)		M2			
Pared de bloque de barro (14 cms)		M2			
Pared de bloque de concreto (10 cms), incluye soleras interm y de corona	51,00	M2	\$19,20	\$979.20	
Pared de bloque de concreto (15 cms)		M2	\$29,62	\$0,00	
Pared de concreto					
Pared de celosía de barro o concreto					
Otros					
PASAN					\$ 2,702.92
VIENEN					\$2,702.92
PARTIDA Nº 6: ENTREPISOS					\$0,00
Vigas		M3			
Losas densa		M2	\$80,00	\$0,00	
Losa nervada tipo_____		M2			
Otros					
PARTIDA Nº 7: ESCALERAS					\$0,00
Metálicas		ML			
De madera		ML			
De concreto		SG	\$100,00	\$0,00	
PARTIDA Nº 8: AGUA POTABLE					\$222,63
Excavación (15 X 1,5 X 0,1)	1,50	M3	\$3,75	\$5,63	
Cañería agua potable PVC Ø 3/4"	25,00	ML	\$8,68	\$217.00	
Compactación en tuberías		M3	\$7,56	\$0,00	
Otros				\$0,00	
PARTIDA Nº 9: AGUAS NEGRAS					\$166,97
Excavación (9 X 1,5 X 0,1)	1,35	M3	\$3,75	\$5,06	
Tubería de cemento_____		ML			
Tubería de cemento_____		ML			
Tubería de PVC Ø 4" Aguas Negras	7,00	ML	\$23,13	\$161.91	
Tubería de PVC Ø 4"		ML			

Cajas para aguas negras		U	\$20,00	\$0,00	
Sifones		U	\$35,50	\$0,00	
Resumideros con tapón inodoro		U	\$12,00	\$0,00	
Fosa séptica (2.00x1.00x1.50 mts.)		U	\$1.288,47	\$0,00	
Pozo resumidero		U	\$470,00	\$0,00	
Compactación		M3	\$7,56	\$0,00	
Otros					
PARTIDA Nº 10: AGUAS LLUVIAS					\$263.20
Excavación		M3	\$3,75	\$0,00	
Tubería de cemento_____		ML			
Tubería de PVC Ø 4"		ML	\$23,13	\$0,00	
Tubería de PVC_____		ML			
Cajas para aguas lluvias		U	\$25,00	\$0,00	
Cajas con parrila		U	\$35,00		
Compactación		M3	\$6,86	\$0,00	
Canales para aguas lluvias	15,50	ML	\$3,55	\$55,03	
Bajadas para aguas lluvias pvc de Ø 4" (6 BAJADAS)	9,00	ML	\$23,13	\$208,17	
PARTIDA Nº 11: ELÉCTRICIDAD					\$806,10
Caja térmica	2,00	U	\$165,00	\$330,00	
Unidades eléctricas de iluminación	8,00	U	\$19,85	\$158,80	
Tomacorriente doble (2 POR OFICINAS, 1 POR BAÑO)	10,00	U	\$31,73	\$317,30	
Tomacorriente trifilar		U	\$47,60	\$0,00	
Instalación para teléfono		U	\$45,00	\$0,00	
Instalación para lavadora		U			
Instalación para timbre		U	\$45,00	\$0,00	
					\$4,161.82
					\$4,161.82
PARTIDA Nº 12: TECHOS					\$1.052,58
Viga Macomber		ML	\$25,51	\$0,00	
Polines (Polín C de 4")	16,00	ML	\$11,20	\$ 179.20	
Cubierta lámina zincalum calibre 26	50,00	M2	\$11,86	\$593,38	
Cepo		ML	\$2,17	\$0,00	
Impermeabilización para techos		M2			
Cielo falso de fibrocemento con suspensión de aluminio	35,00	M2	\$8,00	\$280,00	
Facia de asbesto y estructura cañuela rectangular		ML	\$12,00	\$0,00	
Corniza de asbesto y estructura cañuela rectangular		ML	\$12,00	\$0,00	
Otros: Polin C de 4", encajuelado doble		ML	\$22,40	\$0,00	
PARTIDA Nº 13: ACABADOS					\$953.17
Repello de paredes		M2	\$2,84	\$0,00	
Repello de cuadrados		ML			
Repello de losa		M2			
Afinado de paredes	150	M2	\$2,84	\$ 426.00	
Afinado de cuadrados		ML	\$6,35	\$0,00	

Afinado de losa		M2		\$0,00	
Hormigoneado de paredes		M2		\$0,00	
Hormigoneado de losa		M2		\$0,00	
Azulejos en paredes de ducha	9.5	M2	\$18,26	\$173.47	
Azulejos en paredes de cocina		M2	\$18,26	\$0,00	
Pulido de paredes		M2	\$2,97	\$0,00	
Enchape de fachaleta de barro		M2		\$0,00	
Pintura de paredes, excello latex	350,90	M2	\$2,17	\$353.70	
Pintura de losa		M2		\$0,00	
Otros				\$0,00	
PARTIDA N° 14: PISOS					\$328,00
Ladrillo corriente de cemento (65 - DUCHAS)	62,00	M2	\$5,00	\$310,00	
Ladrillo antideslizante	3,00	M2	\$6,00	\$18,00	
Ladrillo marmoleado		M2			
Ladrillo de cemento tipo piedrín		M2			
Azulejo antideslizante		M2	\$18,26	\$0,00	
Piso de cerámica		M2	\$18,26	\$0,00	
Encementado con piedra cuarta		M2			
Aceras		M2	\$32,39	\$0,00	
Rampas de acceso		M2			
Empedrado		M2			
Baldosa de _____		M2			
Adoquinado		M2			
Repello de gradas		ML			
Enladrillado de gradas		ML			
Otros					
PASAN					\$6,495.57
VIENEN					\$6,495.57
PARTIDA N° 15: PUERTAS					\$700.00
Metálicas		U	\$115,00	\$0,00	
De madera		U			
De doble forro de plywood y estructura de madera	8,00	U	\$87,50	\$700,00	
De madera y vidrio		U			
De aluminio y vidrio		U			
Portón metálico		U			
Otros		U			
PARTIDA N° 16: VENTANAS					\$224,00
Aluminio y vidrio fijo	8,00	M2	\$28,00	\$224,00	
Aluminio y celosía de vidrio móvil, tipo solaire		M2			
Madera y vidrio		M2			
Metálicas		M2			
Otros					

PARTIDA Nº 17: ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS					\$922,00
Inodoro blanco	2,00	U	\$95,00	\$190,00	
Inodoro de color		U			
Lavamanos blanco	4,00	U	\$175,00	\$700,00	
Lavamanos de color		U			
Ducha corriente	2,00	U	\$16,00	\$32,00	
Ducha especial		U			
Tina		U			
Lavatrastos de acero inoxidable 1 poceta		U	\$60,00	\$0,00	
Toalleros		U		\$0,00	
Jaboneras		U		\$0,00	
Portarrollo		U		\$0,00	
Perchas		U		\$0,00	
Puertas de ducha		U	\$175,00	\$0,00	
Pila con 2 lavaderos		U	\$150,00	\$0,00	
Otros					
PARTIDA Nº 18: MUEBLES, EQUIPOS Y DECORACIÓN					\$0,00
Closets		U			
Divisiones de tabla yeso		M2			
Pantri de _____		U			
Gabinete con espejo		U			
Equipo de bombeo		U			
Defensas metálicas		M2	\$24,84	\$0,00	
Pasamanos		ML			
Otros					
PARTIDA Nº 19: OBRAS EXTERIORES					\$0,00
Tapiales, bloque de 20x20x40, 3.00 mt. de altura (2.60 libre+0.40 en fundación)		M2	\$35,00	\$0,00	
Malla de protección		M2	\$15,00	\$0,00	
Engramados		M2			
PASAN					\$8,341.57
VIENEN					\$8,341.57
PARTIDA Nº 20: VARIOS					\$0,00
Dirección Técnica 5%		SG	\$783,04	\$0,00	
Elaboración planos y presupuesto (1.77 %)		SG	\$277,20	\$0,00	
Impuesto de Construcción		SG	\$200,00	\$0,00	
Imprevistos (9.76 %)		SG	\$1.528,59	\$0,00	
COSTO TOTAL DE LA OBRA					\$8,341.57

- **Maquinaria y equipo:** Este rubro abarca todos aquellos elementos relacionados con la adquisición de la maquinaria, equipo y accesorios que sean indispensables en el proceso

de producción de los controladores de plagas. Estos costos se distribuyen de la siguiente forma:

Descripción	Cantidad	Existencia	Valor de las existencias	Inversión	Precio Unitario	Total
Autoclave PS/RSC 750 (Cepas agresivas)	1	0	\$0	1	\$10,000	\$10,000
Autoclave Yamato SM510 (Cepas débiles)	2	1	\$2,452	1	\$5,500	\$5,500
Camara de flujo laminar Lanconco 3600020	3	1	1,300	2	\$3267.00	\$6534
Incubadora Lab Line Instruments, Inc.	2	1	\$1,110	1	\$ 1,900.80	\$ 1,900.80
Etiquetadora	1	1	\$249.61	0	\$ 0	\$ 0
Asa de siembra	5	3		2	\$ 11.30	\$22.60
Cajas petri	200	100	\$339	100	\$ 3.39	\$339
Tubos de Ensayo	250	135	\$152.55	115	\$1.13	\$129.95
Pipetas	6	3	\$0	3	\$ 13.56	\$40.68
Estante para secado	18	4	\$190	14	\$47.50	\$665
Mechero	3	1	\$30	2	\$22.60	\$45.20
Porta objetos	2	2	\$150	0	\$0	\$0
Bascula digital	3	1	\$180	2	\$186.45	\$372.90
Microscopio	2	1	\$500	1	\$678	\$678
Estereoscopio	1	1	\$1247	0	\$0	\$0
Refrigeradora de 5 pies	3	1	\$350	2	\$179	\$358
Cámara de Neubauer	1	1	\$2267	0	\$0	\$0
FRASCOS de vidrio	50	0	\$0	50	\$1.15	\$57.50

Higrómetro	1	0	\$145	1	\$60	\$60
Termómetro digital	1	0	\$0	1	\$89	\$89
Frízer para almacenar producto terminado	6	3	\$2107	3	\$837.29	\$2,511.87
Aire acondicionado 500º BTU	2	2	\$2232.69	0	\$0	\$0
Inversion actual			\$15001.85	Inversion nueva	\$29,304.50	
Total			\$29,304.50			

- **Mobiliario y equipo de oficina:**

Descripción	Cantidad	Existencia	Inversión	Precio	Total
Computadora	3	1	2	\$585	\$1170
Escritorio	5	3	2	\$135	\$270
Sillas Ejecutiva	4	4	0	\$0	\$0
Sillón Ejecutivo	1	0	1	\$82.90	\$82.90
Sillas de espera	8	0	8	\$20	\$160
Mesa de reuniones	1		1	\$ 325	\$325
Teléfono	2	1	1	\$20	\$20
Impresora	2	1	1	\$100	\$100
Archivero	5	2	3	\$135	\$405
Librería	1	1	0	\$0	\$0
Total	\$2,532.90				

Inversion actual en mobiliario y equipo de oficina \$1,379.90

- **Equipo y manejo de materiales**

Descripción	Cantidad	Existencia	Inversión	Precio	Total
Carretilla de plataforma rodante	2	1	1	\$113.70	\$113.70
Carretilla vertical	1	0	1	\$8.70	\$8.70
Haba plástica mediana	8	10	0	\$0	\$0
Estante de almacenamiento horizontal	4	2	2	\$85	\$170
Gradillas para tubo de ensayo	10	5	5	\$ 11.30	\$56.50
Soporte para caja petri	10	2	8	\$5.65	\$45.20
Total	\$394.10				

- **Equipo de comercialización**

Se adquirirá un pick up con equipo frigorífico para el transporte de los productos (controladores biológicos de plagas agrícolas), será de este tipo para que pueda ser utilizado por el extensionista en sus visitas de campo.

Descripción: Pick up 4X2 con adaptación de equipo frigorífico

Precio: \$ 12,500

- **Equipo de Higiene y Seguridad Industrial**

Descripción	Cantidad	Existencia	Inversión	Precio	Total
Basureros plásticos para desechos orgánicos y no orgánicos.	3	0	3	\$11.50	\$34.50
Extinto tipo ABC de 20 lb.	4	4	0	\$0	\$0
Rótulos para señalización	15	0	15	\$5	\$75
Total					\$109.50

4.4.1.2 INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES

Son todos los rubros no materiales, que no están sujetos a amortización dentro de proyecto.

- **Patentes**

Los productos de la empresa son tres de los cuales solamente dos están registrados y el tercero Biobeau está en proceso, según el plan de negocio de la planta de la inversión inicial con la cual nació la planta \$150,000 se destinaron para la investigación y desarrollo de los tres productos actuales, pero actualmente tiene un valor de \$90,000 por la amortización durante estos años transcurridos desde el año 2003.

- **Investigación y Estudios Previos**

Incluye gastos relacionados a la evaluación del proyecto, desde el origen de la idea hasta la iniciación de la ejecución del proyecto, que se establece como rubro que involucra los costos de realizar el diseño de la planta.

Materiales				
Recurso	Consumo	Costo	Periodo	Total
Papel (Resma)	20	\$4.50	3	\$90
Fotocopias y Planos	40	\$1.07	3	\$42.8
Tinta Impresora	4	\$24	3	\$96
Impresora	1	\$35	3	\$35
Sub Total				\$263.80
Otros Gastos				
Recurso	Consumo	Costo	Periodo	Total

Teléfono		\$5	12	\$60
Transporte		\$6	12	\$72
Energía Eléctrica		\$5	12	\$60
Internet		\$15	12	\$180
Sub Total				\$372

- **Gastos de Organización Legal**

Incluye todos los gastos derivados de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para legalizar una empresa, para desenvolverse en sus actividades legalmente. Se incluye en este rubro los gastos legales, notariales y los impuestos asignados en la formación de la empresa. Los costos requeridos para la legalización, comprenden los honorarios que se deben pagar a los abogados, trámites de registro de marcas, trámites de solvencia e inscripción en alcaldía, entre otros.

Dado que la planta ya está en funcionamiento en el área de gastos legales solo está pendiente el trámite para la extensión del certificado de libre venta para Biometa.

Descripción	Institución	Costo
Permiso de registro	OIRSA	\$125
Muestra de producto para calcula la Dosis letal media	Ministerio de Salud	\$300
Pruebas de laboratorio: pureza, concentración y germinación de la cepa	CENTA	\$450
Validación de Panfleto, recomendaciones técnicas, etiqueta y Permiso de libre venta	MAG	\$125
Registro de nombre o marca del producto	CNR	\$180
Total		\$1180

- **Administración del proyecto**

Comprenden los gastos del período en que se inicia la ejecución del proyecto hasta la instalación y normal funcionamiento del proceso de producción. Incluyen sueldos de personal, capacitación, entrenamiento, otros.

Los costos de administración para el proyecto, se manejan en 2 rubros:

-Costos destinados a la implantación del proyecto.

-Costos destinados al pago del personal.

Descripción	Salario	Meses	Total de Salario
Gerente del proyecto	\$800	3	\$2400
Encargado Administrativo	\$215	3	\$645
Encargado Operativo	\$215	3	\$645
Total			\$3,690

- **Puesta en Marcha**

Comprende los rubros necesarios para producir, desde materia prima en el área operativa hasta el momento en que se alcanza el producto con la calidad requerida. Se refiere a los costos que están directamente relacionados con la prueba piloto y el buen funcionamiento de la empresa. Los gastos de la puesta en marcha involucran los desembolsos que se requieren para cubrir los consumos de mano de obra, materiales y otros, durante las pruebas y ajustes de la maquinaria y equipo. Biotech es una planta en actual funcionamiento, por lo cual muchos de los factores antes mencionados ya están validados pero deberá de ver la marcha de la nueva maquinaria y de las instalaciones, es decir que cumpla con el nivel de bioseguridad necesario y que los niveles de contaminación y desperdicio se mantengan, la maquinaria y equipo que debe de ser verificada y que se utiliza a lo largo de todo el proceso en ciclos repetitivos, específicamente en cuatro rondas es el autoclave, cámara de flujo laminar e incubadora, es por ello que la puesta en marcha se realizara para los primeros 15 días del proceso en los cuales se comprobara la adaptación del 75% de maquinaria e instalaciones, ya que el otro 25% lo componen los cuartos de crecimiento y secado y estos pueden ser verificados sin necesidad de producción.

1. Cantidad de producto a elaborar			
Producto	Cantidad (KG)	Cajas necesarias	
Biotric	45	1 caja petri	
Biometa	58	1 Caja Petri	
Biobeau	15	1 Caja Petri	
2. Inversión en salarios			
Personal	Cantidad	Salario (\$)	Costo total (\$)
Gerente General	1	900	450
Coordinador de producción	1	500	250
Operarios	2	205	205
Coordinador de calidad	1	200	100
Total			1,005
3. Cantidad de materia prima e insumos a utilizar			
Insumo	Cantidad	Costo	
Papa dextrosa Agar	0.0064 Kg	\$ 0.90	
Agua destilada	1 Lt	\$ 4.35	
Algodón	10 gr	\$0.30	
Gasas	5 gr	\$1.03	
Total			\$ 6.58
4. Otros			
Descripción	Cantidad	Costo	
Energía eléctrica	674 Kw/h	\$330.15	
Total inversión puesta en marcha			\$1318.36

- **Imprevistos**

Se establece un rubro de imprevistos para considerar los probables ajustes en la inversión. Para el proyecto se ha previsto establecer el 5% del monto total de la inversión.

INVERSION FIJA	
Rubro	Monto
INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	
Infraestructura actual	(\$ 29,628.26)
Modificaciones a la planta actual y nuevas áreas	\$8,341.57
Maquinaria y equipo	\$29,778.87
Maquinaria y equipo actual	(\$15001.85)
Mobiliario y equipo de oficina	\$2,532.90
Mobiliario y equipo actual	\$1153.0
Equipo y manejo de materiales	\$394.10
Equipo de comercialización	\$ 12,500
Equipo de Higiene y Seguridad Industrial	\$109.50
Sub total 1	\$ 53,656.84
INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE	
Investigación y estudios previos	\$372
Patentes	(\$90,000)
Administración del proyecto	\$3,690
Puesta en marcha	\$1318.36
Gastos de organización Legal	\$1,180
Sub total 2	\$6,560.36
Sub total 3= Sub total 1 + Sub total 2	\$60,217.20
Imprevistos (5%)	\$3,010.86
Total Inversion Fija	\$63,228.06

4.4.2 CAPITAL DE TRABAJO

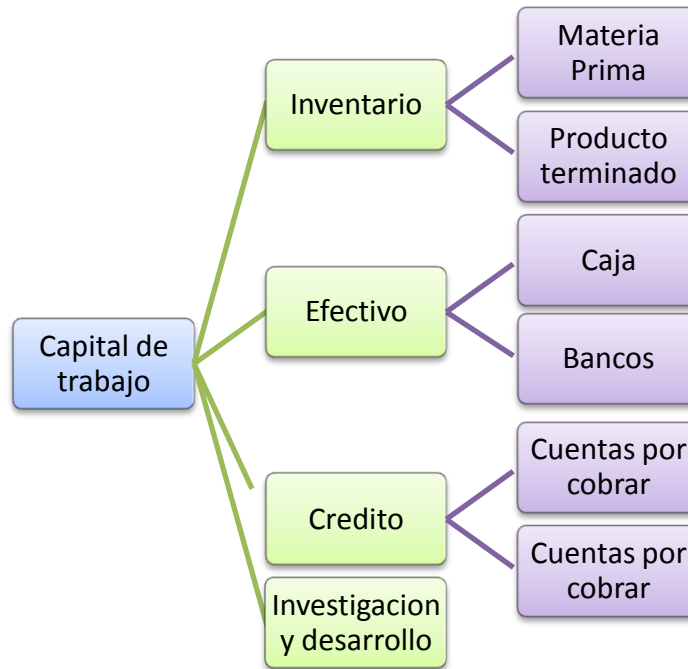
Para el funcionamiento de toda planta no será suficiente contar con las instalaciones físicas, maquinarias, equipos, utensilios u otros que se pueda mencionar, sino que también serán necesarios los recursos económicos suficientes que permitan garantizar el buen y continuo funcionamiento de ésta en el inicio de sus operaciones o hasta que se puedan solventar los gastos con los ingresos ya percibidos, en el caso de Biotech el adaptarse a las modificaciones planteadas en distribución en planta, volumen de producción, etc.

Biotech en su producción de controladores biológicos de plagas agrícolas tendrá como capital de trabajo denominado también capital circulante estará representado por el capital adicional a la inversión fija que se considerará para que comience a funcionar, permitiéndose financiar la

producción antes de recibir ingresos suficientes para que a partir de ellos ésta empresa pueda continuar sus operaciones de manera continua.

Para la Planta procesadora de controladores, se recomendará tomar en cuenta el capital de trabajo necesario para pagar por 3 meses tanto de materia prima y materiales, pagos de los salarios de los empleados, 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 planta modificada pero que sus procesos productivos duran aproximadamente dos meses para obtener un lote de producto y si se da el producto al crédito deberá tomarse en cuenta la política de crédito y durante este tiempo requerirá de recursos económicos para poder atender sus actividades de producción, operación y administración.

Para calcular el monto que se destinará en concepto del capital de trabajo entonces, se considerarán los siguientes rubros:



4.4.2.1 INVENTARIO

MATERIA PRIMA

Este rubro estará relacionado con la cantidad de dinero que la empresa invertirá en la adquisición de materia prima en cepa, miga de arroz insumos necesarios que se van a procesar. Es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El sistema de inventario que se considerará será el de primeras entradas y primeras salidas (PEPS), debido a la naturaleza de la materia prima precisamente la miga de arroz ya que la cepa se renova cada año y tendrán la misma vigencia.
- En el caso de los materiales se empleará el modelo de lote económico, siendo los pedidos para las bolsas autoclavables, papa dextrosa agar, bolsas para empaque de cada dos meses.

Rubro	Cantidad	Costo total
Papa dextrosa Agar	0.026 gr	\$3.75
Miga de arroz	680.04 Kg	\$1,115.28
Agua destilada	138 G	\$600.30
Algodón	50 gr	\$0.10
Gasas	126 unidades	\$11.32
Bolsas autoclaveables	145 unidades	\$71.40
Bolsas de empaque	1000 unidades	\$16.47
TOTAL		\$818.62

PRODUCTO TERMINADO

El inventario de producto terminado estará estrechamente relacionado con todos los costos que sean generados por adquirir y mantener almacenada cierta cantidad de producto terminado, y se determina multiplicando el número de unidades a almacenar en el mes estimado para el capital de trabajo por el costo de producir y almacenar cada unidad.

La cantidad a almacenar estará determinada por la política de stock, que se ha considerado común para los controladores biológicos de plagas la cual establece un volumen de inventario máximo de cinco días de las ventas del mes siguiente al de estudio.

Según los costos de producción, los costos son:

Producto	Unidades producidas	Política de inventario	Costo de producción	Costo de inventario
Biotric	87	7	\$15.37	\$107.59
Biometa	126	6	\$11.10	\$66.60
Biobea	37	3	\$24.44	\$73.32
total				\$274.51

4.4.2.2 EFECTIVO

CAJA Y BANCOS

Este rubro es el dinero ya sea en efectivo o en documentos con que debe contar la empresa, para realizar operaciones cotidianas, particularmente para el periodo de tres meses que implica el

arranque de operaciones de la empresa. Existen varias razones por las que una empresa tiene que contar con efectivo pero las más importantes son:

- Pago de salarios
- Pago de servicios básicos
- Suministros varios

SALARIO DEL PERSONAL

Este rubro se refiere a la cancelación del salario de cada uno de los empleados que tendrá la planta; es importante considerar que el pago se realizará de manera quincenal y que este es uno de los principales montos a asegurar en su funcionamiento.

Se considerara una cantidad para solventar el pago de seis quincenas (equivalente a un tres meses) y todo ello desde luego, tomando en cuenta a lo establecido por el Código de trabajo (vacaciones, aguinaldo, prestaciones legales como inscripción en el ISSS y cotizaciones al fondo de pensiones AFP) y según el puesto de trabajo que la(s) persona(s) desempeñen. A continuación se presenta el costo de la salarios para el capital de trabajo, es decir para pagar planilla por tres meses.

Nombre del Puesto	Nº	Salario Mensual	Costo Mensual	Costo Capital de Trabajo
Jefe de Producción	1	500	598.04	1794.11
Encargado de Calidad	1	500	119.6	358.82
Operarios	2	205	245.2	735.58
Gerente General	1	900	215.3	645.88
Investig. Y Desarrollo	1	500	598.03	1794.11
Ventas y Extensionismo	1	500	119.6	358.82
Vendedor	1	200	239.2	717.64
Total				\$6,404.97

SERVICIOS BASICOS

Servicio	Pago dentro del periodo contemplado den el capital de trabajo
Electricidad	\$1980.93
Agua	\$20
Teléfono	\$238.84
Mantenimiento	\$259
Vigilancia	\$40
Total	\$2538.77

SUMINISTROS VARIOS

En este se contemplara un porcentaje por cualquier imprevisto necesidad en la planta, como la compra de insumos de limpieza, para ello se dejara un fondo de \$200

4.4.2.3 CREDITO

CUENTAS POR COBRAR

Las cuentas por cobrar determinan cual es la inversión necesaria como consecuencia de vender al crédito, lo cual no dependerá de las condiciones del mismo, dado que los niveles de venta son variables a lo largo del año y varía por cada producto. Para el caso particular de los controladores biológicos, la política de crédito se determino que será de 15 días para los agroservicios y consumidores preferenciales. Dadas las condiciones antes descritas, las cuentas por cobrar para cada mes serán diferentes, solo el periodo de recuperación será constante. Para el capital de trabajo que representa tres meses, solo se habrá vendido la producción del mes de enero que se venderá a inicios de marzo.

Como será la primera venta, se desconoce que agroservicios solicitaran crédito o que clientes directos, es por eso que se asumirá que todas las ventas del primer mes serán al crédito.

Aspectos	Biotric	Biometa	Biobean
Ventas totales	45 Kg	58 Kg	15 Kg
Precio de venta preliminar	\$60	\$30	\$30
Periodo promedio de recuperación	15	15	15
Cuentas por cobrar	\$1260	\$1160	\$300
Total	\$2720		

CUENTAS POR PAGAR

Para determinar este rubro de las cuentas por pagar se debe de tomar en cuenta que la plata o una vez comience a operar obtendrá crédito por parte de los proveedores de materia prima, esta se comprará a un crédito con un plazo de 30 días todo con el fin de no descapitalizar a los socios y poder hacer frente a las ventas de los productos al crédito durante los primeros meses de operación. 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. Específicamente solo la miga de arroz se comprará al crédito, los demás insumos y materiales serán al contado.

	Biotric	Biometa	Biobean	Total
Cantidad Kg	179	400	103	682

Cantidad a comprar 700 Kg, \$1,148

Cuentas a pagar \$1,148

4.4.2.4 INVESTIGACION Y DESARROLLO

Para esta área, ya está contemplado en los numerales anteriores el salario y ya tendrá su equipo están incluidos en la inversión y los costos para este departamento en materiales e insumos es de \$44.40 por mes, a continuación se presenta las necesidades a cubrir dentro del capital de trabajo:

Descripción	Monto
Costo de insumos	\$133.20
Viáticos para investigación	\$300
Total	\$433.20

CAPITAL DE TRABAJO	
Rubro	Costo
Inventario de materia prima	\$818.62
Inventario de producto terminado	\$274.51
Caja y bancos	\$9143.74
Cuentas por cobrar	\$2,720
Cuentas por pagar	\$1,148
Investigación y Desarrollo	\$433.20
Total	\$14,538.07

A continuación se muestra el resumen de la inversión que se requiere para el diseño de una planta biotecnológica procesadora de controladores de plagas agrícolas (Biotech)

INVERSION TOTAL	
Rubro	Monto
INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	
Infraestructura actual	(\$ 29,628.26)
Modificaciones a la planta actual y nuevas áreas	\$8,341.57
Maquinaria y equipo	\$29,778.87
Maquinaria y equipo actual	(\$15001.85)
Equipo y manejo de materiales	\$394.10
Equipo de comercialización	\$ 12,500
Equipo de Higiene y Seguridad Industrial	\$109.50
Sub total 1	\$ 53,656.84
INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE	
Investigación y estudios previos	\$372
Patentes	(\$900,000)
Administración del proyecto	\$3,690
Puesta en marcha	\$1318.36
Gastos de organización Legal	\$1,180

Sub total 2	\$6,560.36
Sub total 3= Sub total 1 + Sub total 2	\$60,217.20
Imprevistos (5%)	\$3,010.86
Total Inversion Fija	\$63,228.06
CAPITAL DE TRABAJO	
Inventario de materia prima	\$818.62
Inventario de producto terminado	\$274.51
Caja y bancos	\$9143.74
Cuentas por cobrar	\$2,720
Cuentas por pagar	\$1,148
Investigación y Desarrollo	\$433.20
Total	\$14,538.07
TOTAL DE LA INVERSION	\$77,766.13

Inversión de la planta= inversión actual + inversión nueva

Inversión de la planta= \$134630.11+ \$77,766.13= \$212396.24

4.5 DETERMINACION DE COSTOS

La estructura de costos a utilizar, es el **Sistema de Costeo por Absorción** en donde el costo del producto está compuesto por Materia Prima, Mano de Obra Directa y Costos Indirectos de Fabricación variables y fijos.

Por las características de producción de la Planta Procesadora de Controladores Biológicos de Plagas se aplicara el sistema de Costeo a cada línea de producción; con el fin de que los productos reflejen la utilización real de los recursos empleados en su producción ya sea en forma directa o indirecta.

Al elaborar sistema de costeo para cada línea de producción proporcionará información más detallada de las utilidades que se obtendrán por cada producto, lo cual reflejará los productos mayor rentabilidad para la empresa.

Para aplicar éste sistema de costeo se estableció una Guía de Costos que agrupa los costos en cinco rubros en relación a la función que desempeñan:

1. Costos de producción
2. Costos de Administración
3. Costos de Comercialización
4. Costos financieros.

5. Costos de Investigación y Desarrollo.

A continuación se desarrolla la Guía de Costos para la Planta Procesadora de Controladores biológicos de Plagas.

4.5.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción estarán formados por todos aquellos desembolsos de dinero que se incurre para la fabricación de cada uno de los productos. Entre ellos se tiene los costos de producción directos (mano de obra directa, materia prima y materiales directos) y los indirectos; estos últimos están referidos a todos los costos indirectos de fabricación (mano de obra indirecta, materiales indirectos, etc.)

4.5.1.1 COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA (MOD)

Este costo incluye el pago del personal que trabaja directamente en la elaboración de los controladores biológicos; es decir, todo el personal que se requiere para transformar la materia prima en producto terminado. El pago se hará mensualmente y los trabajadores gozarán de todas las prestaciones que la Ley exige (vacaciones, aguinaldo, ISSS, AFP e Insaforp). Adicional, a las prestaciones de Ley, se establece un fondo por indemnización. Para determinar el costo de mano de obra es necesario aplicar las siguientes consideraciones.

Salario Anual = Salario Mensual * 12 meses

Salario Diario = Salario Mensual / 30 días

Vacaciones⁴⁹ = Salario Diario * 15 días * 30 %

Aguinaldo⁵⁰ = Salario Diario * 10 días

Salario Anual Devengado = Salario Anual + Vacaciones + Aguinaldo

Cuota Patronal

ISSS = (Salario Anual + Vacaciones) * 7.5%

AFP = (Salario Anual + Vacaciones) * 6.75%

Insaforp⁵¹ = (Salario Anual + Vacaciones) * 1.00%

Fondo por Indemnización: Salario Básico Diario * 15 días

⁴⁹ Art. 177 Código de Trabajo. Después de un año de trabajo continuo los trabajadores tendrán derecho a un periodo de vacaciones cuya duración sea de 15 días, los cuales serán remunerados con una prestación equivalente al salario ordinario correspondiente a dicho lapso más un 30% del mismo.

⁵⁰ Art. 198 Código de Trabajo. Para quien tuviere un año o más y menos de tres años de servicio, la prestación equivalente al salario de diez días.

⁵¹ Art. 58 Código de Trabajo. En ningún caso la indemnización será menor del equivalente al salario básico de quince días.

Pago Anual de Mano de Obra = Salario Anual Devengado + ISSS Patronal + AFP Patronal + Insaforp + Fondo por Indemnización

A continuación se muestra el cálculo del costo de mano de obra de 2 operarios requeridos para cada área de cepas con un sueldo de \$205.00 /mes.

Salario Anual = \$205 * 12 meses = **\$2,460.00**

Salario Diario = \$205.0 / 30 días = **\$6.833/día**

Vacaciones = (\$205.0/30 días) * 15 días * 30 % = **\$30.75**

Aguinaldo = (\$205.0/30 días) * 10 días = **\$ 68.33**

Salario Anual Devengado = \$2,460.0 + \$ 30.75 + \$ 68.33 = **\$2,559.08**

Cuota Patronal

ISSS = (\$2460.0 + \$ 30.75) * 7.5% = **\$186.80**

AFP = (\$2460.0 + \$ 30.75) * 6.75% = **\$168.13**

Insaforp = ((\$2460.0 + \$ 30.75) * 1.00% = **\$24.90**

Fondo por Indemnización: \$6.833 * 15 días = **\$102.50**

Pago Anual de Mano de Obra = \$2,559.08 + \$186.80 + \$168.13 + 24.90 + \$102.50 = **\$ 3,041.41**

Pago Total de Mano de Obra = \$3,041.41 * 2 operarios = **\$ 6082.82**⁵²

Realizando el Cálculo anterior, a continuación se muestran los costos incurridos en mano de obra directa. Para distribuir los costos (prorratio) para cada uno de los productos se hace de la siguiente manera:

Área de Producción	# Operarios	Productos	MOD
			\$ 3,041.41
Cepas Débiles	1	BIOMETA	\$ 547.45
Cepas Agresivas		BIOTRIC	\$ 1490.29
		BIOBEAU	\$ 1003.67

4.5.1.2 COSTOS DE MATERIA PRIMA

La materia prima para la elaboración de los controladores biológicos de plagas es básicamente la cepa nativa u hongo entomopatogeno y la miga de arroz. Para el caso de las cepas nativas el costo esta determinado únicamente por el proceso de reproducción esto debido a que son un recurso que se encuentra en el medio ambiente natural, los costos por tanto están conformador por el

⁵² Para el año uno únicamente se tendrá un operario

salario del operario y los materiales utilizados para la reproducción de las mismas estos costos se detallan dentro de mano de obra directa y materiales directos respectivamente.

Para el caso de la miga de arroz el costo total resulta de multiplicar el requerimiento de arroz (kg) por el precio de la unidad de compra (\$0.38/kg)⁵³.

Costo de Materia Prima=Requerimiento de miga de arroz kg × Precio (\$/kg)

Por ejemplo, si se tiene que para el enero del 1er año se requieren 3044 kg de miga de arroz a un precio de \$0.38/kg. Entonces el costo de materia prima para el mes de enero sería:

Costo de Materia Primaenero=115.97 kg ×\$ 0.38=\$ 44.06

Realizando el cálculo anterior y a partir de la tabla de requerimientos de materiales, se tiene a continuación el costo total por mes para el primer año de operaciones de la planta.

Costo de Materia Prima - Año 1				
MES	BIOTRIC	BIOMETA	BIOBEAU	TOTAL
ENERO	\$ 16,75	\$ 21,77	\$ 5,55	\$ 44,07
FEBRERO	\$ 15,76	\$ 25,49	\$ 8,28	\$ 49,53
MARZO	\$ 31,04	\$ 41,63	\$ 18,23	\$ 90,90
ABRIL	\$ 46,60	\$ 34,67	\$ 18,90	\$ 100,17
MAYO	\$ 58,36	\$ 34,83	\$ 18,98	\$ 112,17
JUNIO	\$ 58,94	\$ 35,18	\$ 19,17	\$ 113,29
JULIO	\$ 56,52	\$ 33,73	\$ 19,64	\$ 109,89
AGOSTO	\$ 48,85	\$ 34,31	\$ 21,66	\$ 104,82
SEPTIEMBRE	\$ 11,44	\$ 31,16	\$ 6,41	\$ 49,01
OCTUBRE	\$ 18,17	\$ 10,57	\$ 5,68	\$ 34,42
NOVIEMBRE	\$ 28,60	\$ 0,00	\$ 9,60	\$ 38,20
DICIEMBRE	\$ 23,86	\$ 0,00	\$ 40,87	\$ 64,73
TOTAL				\$ 911,19

De la misma manera se realiza el cálculo para los siguientes cuatro años de operación de la empresa, a continuación se presentan los resultados obtenidos:

Costo de Materia Prima (\$0,38/Kg)							
AÑO		BIOTRIC		BIOMETA		BIOBEAU	TOTAL
1	1092	\$ 414,89	798	\$ 303,32	508	\$ 192,98	\$ 911,19
2	2167	\$ 823,46	1008	\$ 383,05	847	\$ 321,98	\$ 1.528,49
3	3309	\$ 1.257,38	1186	\$ 450,81	1302	\$ 494,94	\$ 2.203,14
4	4595	\$ 1.746,07	1445	\$ 549,25	1792	\$ 681,12	\$ 2.976,43

⁵³ Ver análisis de proveedores

COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS

Los materiales directos son todos aquellos adicionales a la materia prima, que se incluyen en la elaboración de los controladores biológicos; elementos que al combinarlos con la materia prima se incorporan y transforman para obtener el producto final. Para BIOTECH, los Materiales Directos son los siguientes:

MATERIALES DIRECTOS	PRESENTACION	PRECIO / PRESENTACION
Papa Dextrosa Agar	1 Kilogramo	\$140 .00
Agua Destilada	1 Galón	\$4.35

Para determinar el costo de cada material directo se utilizara el siguiente fórmula:

Costo Material directo= Requerimiento de Material * Precio de Material

Para determinar el costo total de los materiales directos se utiliza la siguiente fórmula:

Costo Total de Materiales directos= Σ (Costo de material directo)

A continuación se presentan los cálculos para determinar el costo de cada material directo:

COSTO DE PAPA DEXTROSA AGAR

COSTO PAPA DEXTROSA AGAR (Kg) - AÑO 1 - (\$140/Kg)												
O	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	0,27	0,24	0,48	0,73	0,91	0,91	0,87	0,76	0,18	0,28	0,45	0,36
BIOMETA	0,56	0,64	0,06	0,88	0,88	0,90	0,85	0,87	0,80	0,27	0,00	0,00
BIOBEAU	0,08	0,13	0,29	0,29	0,29	0,31	0,31	0,35	0,10	0,08	0,15	0,15
TOTAL	0,90	1,02	1,83	1,90	2,09	2,11	2,04	1,97	1,06	0,64	0,59	0,52

COSTO AGUA DESTILADA

COSTO DE AGUA DESTILADA - AÑO 1 - \$4.35/Gal												
PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	13,2	11,9	23,7	35,6	43,5	44,8	42,2	36,9	9,2	13,2	21,1	18,4
BIOMETA	26,4	30,3	50,1	42,2	42,2	42,2	40,9	40,9	36,9	13,2	0,0	0,0
BIOBEAU	5,3	\$ 6,6	15,8	15,8	\$ 15,8	\$ 15,8	17,1	18,4	5,3	5,3	7,9	7,9
TOTAL	43,5	50,1	88,3	92,3	101,50	102,8	100,2	96,2	51,4	31,6	30,3	26,4

A continuación se presenta el costo total de materiales directos:

COSTOS TOTALES POR AÑO - PAPA DEXTROSA AGAR					
PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BIOTRIC	\$ 6,43	\$ 12,73	\$ 19,45	\$ 27,85	\$ 44,04
BIOMETA	\$ 7,71	\$ 9,73	\$ 11,47	\$ 13,10	\$ 20,50
BIOBEAU	\$ 2,55	\$ 5,12	\$ 7,85	\$ 9,60	\$ 18,30
TOTAL	\$ 16,69	\$ 27,58	\$ 38,77	\$ 50,55	\$ 82,84

COSTOS TOTALES POR AÑO - AGUA DESTILADA					
PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BIOTRIC	\$ 313,73	\$ 619,55	\$ 946,45	\$ 1.312,91	\$ 2.182,91
BIOMETA	\$ 365,14	\$ 458,73	\$ 541,77	\$ 659,09	\$ 958,32
BIOBEAU	\$ 137,09	\$ 276,82	\$ 423,14	\$ 582,64	\$ 910,86
TOTAL	\$ 815,95	\$ 1.355,09	\$ 1.911,36	\$ 2.554,64	\$ 4.052,09

4.5.1.4 COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS

En estos costos se consideran todos aquellos materiales auxiliares para la fabricación de los productos, los cuales contribuyen a la presentación del mismo pero no forman parte del producto

en sí. A continuación se detallan los materiales indirectos utilizados para la fabricación de los controladores biológicos de plagas.

MATERIAL INDIRECTO	PRESENTACION	COSTO POR PRESENTACION
BOLSAS AUTOCLAVABLES	Paquete de 100 unidades	\$30.0
ALGODÓN	Rollo de 1000 gr	\$7.30
GAZAS	Paquete de 50 unidades	\$4.49
BOLSAS PLASTICAS ¼ Kg	Paquete de 1000 unidades	\$3.71
BOLSAS PLASTICAS ½ Kg	Paquete de 1000 unidades	\$ 4.95
BOLSAS PLASTICAS 1 Kg	Paquete de 1000 unidades	\$9.35

A continuación se presentan los costos por producto para los primeros cinco años de operación de la planta.

COSTO BOLSAS AUTOCLAVEABLES - AÑO 1 - \$0,3/unidad												
PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	6,60	6,00	12,0	18,0	22,5	22,8	21,9	18,9	4,5	6,9	11,1	9,3
BIOMETA	8,4	9,9	16,2	13,5	13,5	13,5	12,9	13,2	12,0	4,2	0,0	0,0
BIOBEAU	2,10	3,30	6,90	7,20	7,20	7,50	7,50	8,40	2,40	2,10	3,60	3,60
TOTAL	17,10	19,20	35,10	38,7	43,2	43,8	42,3	40,5	18,9	13,2	14,7	12,9

COSTO DE ALGODÓN

COSTOS ALGODON (Kg) - AÑO 1 - \$7,50/1000 Gr												
PRODUCT	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic
BIOTRIC	\$0,0001	\$0,0001	\$0,0003	\$0,0004	\$0,0005	\$0,0005	\$0,0005	\$0,0004	\$0,0001	\$0,0002	\$0,0002	\$0,0002
BIOMETA	\$0,0002	\$0,0002	\$0,0004	\$0,0003	\$0,0003	\$0,0003	\$0,0003	\$0,0003	\$0,0003	\$0,0001	\$0,0000	\$0,0000
BIOBEAU	\$0,0000	\$0,0001	\$0,0002	\$0,0002	\$0,0002	\$0,0002	\$0,0002	\$0,0002	\$0,0001	\$0,0001	\$0,0001	\$0,0001
TOTAL	\$0,0004	\$0,0004	\$0,0008	\$0,0009	\$0,0010	\$0,0010	\$0,0010	\$0,0009	\$0,0004	\$0,0003	\$0,0003	\$0,0003

COSTO DE GAZAS

COSTO GAZAS - AÑO 1						
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
BIOTRIC	\$ 1,03	\$ 0,97	\$ 1,91	\$ 2,86	\$ 3,58	\$ 3,62
BIOMETA	\$ 1,34	\$ 1,56	\$ 2,56	\$ 2,13	\$ 2,14	\$ 2,16
BIOBEAU	\$ 0,34	\$ 0,51	\$ 1,12	\$ 1,16	\$ 1,17	\$ 1,18
TOTAL	\$ 2,70	\$ 3,04	\$ 5,58	\$ 6,15	\$ 6,88	\$ 6,95
MES	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BIOTRIC	\$ 3,47	\$ 3,00	\$ 0,70	\$ 1,12	\$ 1,76	\$ 1,46
BIOMETA	\$ 2,07	\$ 2,11	\$ 1,91	\$ 0,65	\$ 0,00	\$ 0,00
BIOBEAU	\$ 1,21	\$ 1,33	\$ 0,39	\$ 0,35	\$ 0,59	\$ 0,58
TOTAL	\$ 6,75	\$ 6,43	\$ 3,01	\$ 2,11	\$ 2,34	\$ 2,05

COSTO DE BOLSAS PARA EMPAQUE

Para poder determinar el costo de las bolsas de empaque se utilizo el porcentaje definido para cada una de las presentaciones establecidas de acuerdo a las preferencias de los consumidos expresadas en la investigación de campo realizada.

PRESENTACION (Kg)	PORCENTAJE
¼	19%
½	8%
1	72%

REQUERIMIENTO BOLSAS 1/4 DE Kg - AÑO 1						
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
TOTAL	0,33	0,37	0,67	0,74	0,83	0,84
MES	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TOTAL	0,82	0,78	0,36	0,26	0,28	0,25
REQUERIMIENTO BOLSAS 1/2 DE Kg - AÑO 1						
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
TOTAL	0,08	0,09	0,17	0,18	0,20	0,21
MES	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TOTAL	0,20	0,19	0,09	0,06	0,07	0,06
REQUERIMIENTO BOLSAS 1 DE Kg - AÑO 1						
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
TOTAL	\$ 0,78	\$ 0,88	\$ 1,61	\$ 1,77	\$ 1,99	\$ 2,01
MES	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TOTAL	\$ 1,95	\$ 1,86	\$ 0,87	\$ 0,61	\$ 0,68	\$ 0,59

4.5.1.5 COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA (MOI)

Este costo está referido al pago del personal que trabaja en producción pero no directamente en la elaboración de los productos (Jefe de Producción, Encargado de Calidad, etc).

4.5.1.6 COSTO DE SUMINISTROS A LA PLANTA

Los suministros son un elemento importante para el buen funcionamiento de la planta; ya que incluye servicios básicos como el suministro de agua potable, energía eléctrica, etc.

✓ **SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**

Este es un recurso de mucha importancia para la planta tanto para los procesos de fabricación como para el aseo general de la planta. A pesar de que el consumo de este recurso puede variar en función de las cantidades a producir por mes, no se detalla el consumo planificado debido a que BIOTECH cubre este suministro a través de un pozo ubicado dentro de las instalaciones del Polígono Solidaridad, este recurso tienen por tanto un costo fijo de \$10.00 que es pagado directamente a CORDES.

✓ **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

El consumo de energía eléctrica es uno de los servicios que más demandará la Planta Biotecnológica Procesadora de controladores de plagas. A continuación se presenta el consumo de energía eléctrica para el área de producción.

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA PARA EL AREA DE PRODUCCION				
CONCEPTO	POTENCIA (KW)	CANTIDAD	HORAS/MESES	CONSUMO (Kwh/ms)
Autoclave área de cepas agresivas	5.0	1	19.60	98.0
Autoclave área de cepas pasivas	2.0	2	9.8	39.20
Incubadora	0.14	3	720	302.4
Cámara de Flujo Laminar	3.80	3	42	478.8
Báscula Digital	0.03	2	90	5.4
Empacadora al Vacío	0.55	1	90	49.5
Selladora	0.18	1	90	16.2
Etiquetadora	0.03	1	90	2,7
Aire acondicionado	3,37	8	60	1617.6
Aire acondicionado (cuartos de crecimiento)	3,37	2	180	1213.2
Congelador	1,57	6	720	6782,4
Iluminación de la Planta	0,054	31	184	308,016
CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (Kwh/mes)				10913.42

El requerimiento de energía anteriormente calculado es asumiendo que la planta estará laborando a su máxima capacidad productiva sin embargo para los diferentes años de trabajo se tiene un nivel de aprovechamiento por lo que a continuación se presenta el calculo incluyendo el porcentaje de aprovechamiento:

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Porcentaje de Aprovechamiento	0.41	0.51	0.62	0.73	0.85
Consumo eléctrico(Kwh/mes)	3266,42	5565.84	6766.32	7966.79	9276.40

El suministro de en energía eléctrica de la planta bioprocesadora de controladores biológicas de plagas se hace a través de la red de DEUSEM la cual posee las siguientes tarifas para la zona de San Vicente:

	Tarifa DEUSEM
Cargo de comercialización: \$/mes	8.147469
Cargo por energía: \$/Kwh	0.140733
Cargo de distribución: \$Kw-mes	25.810036

Fuente: Cargos por energía vigentes a partir del 12 de abril de 2011, DEUSEM

Costos totales de electricidad (mes)= $\$8.147469 + (3266,42 \times 0.140733) + \$25.810036 = \$493,64$

Por tanto para el primer año de operaciones el costo anual de energía eléctrica en el área de producción será de \$7923.72 A continuación se presenta el detalle del costo anual para los primeros cinco años de operación:

COSTO DE ENERGIA ELECTRICA - PRODUCCION		
Año	Costo mensual	Costo total anual
Año 1	\$ 493,64	\$ 5923.72
Año 2	\$813.20	\$9758.01
Año 3	\$981.23	\$11774.81
Año 4	\$1149.3	\$13791.60
Año 5	\$1339.08	\$16068.99

✓ SUMINISTRO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Para el tratamiento de los residuos tanto sólidos se incurre en los costos siguientes:

	Requerimiento (Unid/mes)	Costo Unitario	Costo Total
Bolsas plásticas negras	345	\$0,08	\$27,60
Bolsas plásticas rojas	115	\$0,08	\$9,20
COSTO TOTAL / MES			\$36,8
COSTO TOTAL / AÑO			\$441,6

✓ **SUMINISTROS PARA EL PERSONAL**

Los costos incurridos en equipo de protección personal son:

Equipo de protección personal	Abastecimiento	Requerimiento (Unid/año)	Costo Unitario	Costo Total
Batas de laboratorio	Anual	12	\$6.00	\$72.00
Botas de hule	Anual	4	\$12.75	\$51.00
Redecilla	Mensual	48	\$0.03	\$1.44
Mascarilla	Mensual	48	\$0.25	\$12.00
Guantes	Mensual	48	\$0.08	\$3.84
TOTAL / AÑO				\$117.44
TOTAL / MES				\$9.78

✓ **SUMINISTROS DE LIMPIEZA**

	Requerimiento (Unid/año)	Costo Unitario	Costo total
Alcohol	155	\$0.75	\$116,25
Cloro	51	\$5.00	\$255,00
Desinfectante	51	\$8.50	\$433,50
Rociador	2	\$3.75	\$7,50
Jabón antibacterial	19	\$9.15	\$173,85
Escoba	19	\$3.50	\$66,50
Trapeador	19	\$4.50	\$85,50
Papel Higiénico	140	\$1.15	\$161,00
Papel Toalla	56	\$1.25	\$70,00
TOTAL/AÑO			\$1369.10
TOTAL/MES			\$114.09

A continuación se presenta el resumen del total de costos incurridos para los suministros a la planta.

SUMINISTROS	COSTO TOTAL MENSUAL	COSTO TOTAL ANUAL
Agua	\$10.0	\$120.0
Energía Eléctrica	\$ 660.31	\$ 5923.72
Suministros para el tratamiento de residuos	\$36.8	\$441.6
Suministros para el personal	\$9.78	\$117.44
Suministros de limpieza	\$114.09	\$1369.10
COSTO TOTAL		\$7971,86

El total de costos de suministros es prorrateado a todos los productos, con base al porcentaje de unidades buenas que se planifica producir de cada uno.

Área de Producción	Producto	Porcentaje Individual	Costo prorrateado por producto	Costo prorrateado por área
Cepas Agresivas	BIOTRIC	49%	\$3876,81	\$6487,72
	BIOBEAU	33%	\$2610,91	
Cepas débiles	BIOMETA	18%	\$1424,13	\$1414,13
COSTO TOTAL DE SUMINISTROS				\$7971.86

4.5.1.7 COSTO DE MANTENIMIENTO

Este rubro incluye los costos incurridos en mantenimiento preventivo para garantizar que la maquinaria este en óptimas condiciones.

Cantidad	Maquinaria	Frecuencia de Mantenimiento	Mantenimiento /año	Costo promedio del Mtto.	Costo total anual	Costo total mensual
3	Autoclaves	3 meses	4	\$14.60	\$175.20	\$14.60
3	Cámara de flujo laminar	3 meses	4	\$21.40	\$256.80	\$21.40
4	Frízer	6 meses	2	\$10.00	\$80.00	\$6.67
4	Microscopios	2 meses	6	\$4.44	\$106.56	\$8.88
2	Incubadoras	6 mese	2	\$7.86	\$31,44	\$2.62
2	Bascula Digital	6 meses	2	\$4.44	\$35.52	\$2,96
1	Sistema de aire acondicionado	6 meses	2	\$175.50	\$351.00	\$29.25
TOTAL					\$1036.52	\$86.38

El total de costos de mantenimiento es prorrateado a todos los productos, con base al porcentaje de unidades buenas que se planifica producir de cada uno.

Área de Producción	Producto	Porcentaje Individual	Costo prorrateado por producto	Costo prorrateado por área
Cepas Agresivas	BIOTRIC	49%	\$507.89	\$849.94
	BIOBEAU	33%	\$342.05	
Cepas débiles	BIOMETA	18%	\$186.58	\$186.58
COSTO TOTAL				\$1036.52

4.5.1.8 COSTO DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

La depreciación se refiere a la pérdida de valor que tienen los bienes debido al uso de los mismos, el tiempo de vida, la obsolescencia, su agotamiento o el no poder costear la operación de los mismos. Es un cargo contable periódico que es necesario realizar con el propósito de establecer

una reserva que permite reponer el valor del equipo. El método a utilizar para depreciar será el de la Línea Recta por ser uno de los métodos más utilizados en la práctica contable.

El método de la línea recta es el método de depreciación más utilizado y con este se supone que los activos fijos se usan más o menos con la misma intensidad año por año, a lo largo de su vida útil; por tanto, la depreciación periódica debe ser del mismo monto.

La formula es la siguiente: $D = P - L / N$

Donde: P= Inversión del equipo y maquinaria

L= Valor de recuperación

N= Vida Útil del equipo o maquinaria.

Según la Norma Internacional de Contabilidad que trata sobre la Inmovilizado material (Activos Fijos); el valor residual o de recuperación de un activo es el importe estimado que la entidad podría obtener por la enajenación o disposición por otra vía del activo, si el activo ya hubiera alcanzado la antigüedad y las demás condiciones esperadas al término de su vida útil. Entendiéndose por vida útil, el periodo durante el cual se espera utilizar el activo a depreciar por parte de la entidad; o bien, el número de unidades de producción o similares que se espera obtener del mismo. Tanto el valor residual y la vida útil de un activo se revisarán, como mínimo, al término de cada ejercicio anual y, si las expectativas difirieren de las estimaciones previas, los cambios se contabilizarán como un cambio en una estimación contable, de acuerdo con la NIC 8 Políticas contables, cambios en las estimaciones contables y errores. Según la NIC 16, la vida útil de un activo se definirá en términos de la utilidad que se espere que aporte a la entidad. La estimación de la vida útil y el valor de recuperación, es una cuestión de criterio, basado en la experiencia que se tenga en activos similares.

Debido a que en Biotech actualmente cuenta con maquinaria y equipo que ya posee depreciación por el tiempo que ha estado en uso en dichas instalaciones, se detallara únicamente la maquinaria y equipo nuevo que iniciara el proceso de depreciación a partir de la inversión en la misma.

Con la información anterior, se presenta a continuación la depreciación de la maquinaria y equipo.

DEPRECIACIONES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se deprecia la maquinaria y equipo de la empresa, obteniendo los resultados siguientes:

Depreciación de Maquinaria y equipo existente:

Depreciación de Maquinaria y Equipo a adquirir:

DESCRIPCIÓN	PRECIO	CANT	COSTO TOTAL	VALOR DE RECUPERACIÓN	DEPRECIACIÓN
Autoclave PS/RSC 750	\$10,000	1	\$10,000	\$5,000	\$1250.0
Autoclave Yamato SM510	\$5,500		\$5,500	\$2750.0	\$687.50
Camara de flujo laminar Lanconco 3600020	\$3267.00	1	\$3267.00	\$1633.50	\$408.37
Incubadora Lab Line Instruments, Inc.	\$ 1,900.80	1	\$1900.80	\$950.40	\$237.60
Bascula digital	\$130.50	1	\$130.50	\$65.25	\$16.31
Microscopio	\$ 898.50	1	\$898.50	\$449.25	\$112.31
Refrigeradora 5'	\$191	2	\$382.0	\$191.0	\$47.75
Higrómetro	\$60	1	\$60.0	\$30.0	\$7.50
Termómetro digital	\$89	1	\$89.0	\$44.50	\$11.12
TOTAL					\$2778.46

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES DE LA INVERSION DEL PROYECTO

Además de la depreciación de la maquinaria y equipo también está la inversión del proyecto.

	INVERSION	% DE DEPRECIACION/ AMORTIZACIÓN	DEPRECIACION/ AMORTIZACIÓN
Terreno ⁵⁴	-	-	-
Obra Civil Actual	\$32920.29	5%	\$1646.01
Obra Civil Nueva	\$8341.37	5%	\$417.05
Inversión Fija Intangible	\$6360.36	25%	\$1590.09
TOTAL			\$3653.16

4.5.2 COSTOS ADMINISTRATIVOS

Dentro de los costos administrativos se incluirán todos los costos en que se incurre para realizar las funciones administrativas de la empresa. El total de costos administrativos será distribuido a los diferentes productos en función del porcentaje de participación que tienen en la empresa.

4.5.2.1 COSTOS DE SALARIOS ADMINISTRATIVOS

Este rubro comprende el pago de salarios para todo el personal del área administrativa (Gerente General).

⁵⁴ El terreno no poseerá depreciación debido a que este se obtuvo en Comodato.

Nombre del Puesto	Nº	Salario Mensual	Vacaciones	Aguinaldo	Salario Anual Devengado
Gerente General	1	\$ 900,00	\$ 135,00	\$ 300.00	\$11235.00
Insaforp (1%)	Fondo por Indemnización	Costo de MOI Anual	Costo MOI Mensual	Cuota Patronal ISSS (7.5%)	AFP (6.75%)
\$109.35	\$ 450,00	\$13352.78	\$1112.73	\$ 820.12	\$ 738.31

4.5.2.2 COSTOS DE SUMINISTROS

a) Agua Potable

El agua requerida en el área administrativa es principalmente para el sanitario y la limpieza de la zona. Sin embargo como ya se menciona el costo de este suministro tiene una cuota fija (costo asignado dentro de los suministros de producción) independientemente del consumo del mismo ya que se cuenta con un pozo de agua dentro de las instalaciones del Polígono Solidaridad.

b) Energía Eléctrica

El consumo de energía eléctrica para el área de administración se detalla a continuación:

	Potencia (Kw)	Cantidad	Horas/mes	Consumo (Kwh/mes)
Ventilador	0.07	1	92	6.44
Computadora	0.057	4	184	41.95
Impresor	0.031	2	46	2.85
Teléfono-Fax	0.015	2	184	5.52
Oasis	0.078	1	184	14.35
CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA (Kwh/mes)				71.11

Para el área de administración el costo de energía eléctrica es de:

$$\text{Costo Total de Energía Eléctrica} = 71.11 \times \$ 0.140733 = \$10.0075$$

Por tanto, el consumo de energía eléctrica por mes para el área de administración es de \$10.01, haciendo un total anual de **\$ 120.12**.

c) Teléfono

Se refiere al costo del servicio telefónico para contactar a clientes y proveedores; para lo cual se estima un consumo promedio de 600 minutos por mes (\$0.05 ctv./minutos). Considerando que la Tarifa Fija (\$9.42) del proveedor del suministro incluye 100 minutos, se calcula el monto como sigue: *Monto del Consumo Telefónico* = \$9.42 + (500 *min.mes* × \$0.05 *min.*) = **\$34.42**. Por tanto, el costo mensual de teléfono es de **\$34.42** reflejando un costo anual de **\$ 413.04**. A continuación se presenta el costo de los suministros del área administrativa.

A continuación se presenta el costo de los suministros del área administrativa para el primer año de operaciones.

SUMINISTRO	CONSUMO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Agua		\$10.00	\$120.00
Energía Eléctrica	71.11 Kwh/mer	\$10.01	\$120.12
Teléfono	1800 min/mes	\$34.42	\$413.04
Total			\$653.16

4.5.2.3 COSTOS DE PAPELERÍA E INSUMOS DE OFICINA

El costo de papelería e insumos de oficina está referido al gastos en insumos para realizar las actividades de administración y comercialización de la empresa; dichos insumos de detallan a continuación.

INSUMO	PRESENTACION	CANT ANUAL	PRECIO/ PRESENTACION	COSTO TOTAL ANUAL
Resmas de papel bond	Resma	24	\$3.75	\$90.00
Refill tinta negra	500 ml	3	\$5.50	\$16.50
Refill tinta color	500 ml	3	\$7.75	\$23.25
Lapiceros color negro/azul	Caja 12 unid.	6	\$2.10	\$12.60
Lápiz	Caja 12 unid.	6	\$1.50	\$9.00
Borrador	Caja 6 unid.	4	\$1.25	\$5.00
Caja grapas	Caja 5000 unid.	1	\$1.90	\$1.90
Caja clips	Paquete con 10 cajas de 1000 unidades.	5	\$3.15	\$15.75
Folder tamaño carta	Caja 25 unid.	20	\$6.75	\$135.0
Fastener	Caja con 50 unid.	10	\$2.15	\$21.50
Tinta para almohadilla de sello	Botes con 75 ml	2	\$1.90	\$3.80
Papel higiénico	Unidad	48	\$0.95	\$45.60
Papel toalla	Unidad	24	\$1.25	\$30.0
Jabón para manos	Galón	5	\$9.15	\$45.75
Garrafón de agua	5 galones	100	\$2.25	\$225.00
TOTAL ANUAL				\$680.65
TOTAL MENSUAL				\$56.72

4.5.2.4 COSTO POR MANTENIMIENTO

El costo incurrido por el mantenimiento preventivo del mobiliario y equipo de oficina será únicamente para las computadoras a continuación se detallan dichos costos:

Cant	Mobiliario o equipo	Frecuencia de Mantenimiento	Mantenimiento /año	Costo promedio del Mtto.	Costo total anual	Costo total mensual
4	Computadoras	6 meses	2	\$5.00	\$40.0	\$3.33

4.5.2.5 SERVICIOS PROFESIONALES Y HONORARIOS

Este rubro considera los costos incurridos en personal subcontratado para realizar diferentes actividades en la empresa o que presta servicios profesionales, para el caso específico de BIOTECH se tiene únicamente el costo de Vigilancia.

SERVICIO	CANT	PAGO	COSTO TOTAL
Servicio de Vigilancia	1	\$ 20.00	\$20.00
COSTO TOTAL/MES			\$20.00
COSTO TOTAL/ANUAL			\$240.0

4.5.2.6 DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

Para la depreciación del mobiliario y equipo de oficina se utilizará, al igual que para la depreciación de la maquinaria y equipo, el Método de la Línea Recta y el mismo criterio de asignación de la vida útil y el valor de recuperación.

Mobiliario y Equipo Existente: según el ministerio de hacienda el mobiliario y equipo de oficina solo tiene 2 años de depreciación es por ello que el equipo actual

Mobiliario y Equipo a Adquirir:

MAQUINARIA Y EQUIPO A ADQUIRIR	CANTIDAD	COSTO TOTAL	VALOR DE RECUPERACION	DEPRECIACION
Sillón ejecutivo	1	\$82.90	\$41.45	\$10.36
Sillas de espera	8	\$160.0	\$80	\$20.0
Computadoras	2	\$1000.00	\$500.0	\$125
Telefono-fax	1	\$20.0	\$10.0	\$2.50
TOTAL				\$157.86

A continuación se presenta el resumen de los costos administrativos para la planta.

Rubro	Costo total mensual	Costo total anual
Salario del personal	\$1112.73	\$13352.78
Insumos	\$56.72	\$680.65
Servicio de Agua	-	-
Servicio de Luz	\$10.01	\$120.12
Servicio de teléfono	\$34.42	\$413.04
Mantenimiento de Mobiliario	\$3.33	\$40.0

Servicios profesionales y honorarios	\$20.0	\$240.0
Depreciación de Mobiliario y equipo de oficina	-	\$157.86
TOTAL		\$14925.64

El total de los costos de Administración serán prorrateados a cada uno de los productos que elaborara la planta de acuerdo al porcentaje de participación que tiene cada uno de ellos en la misma.

Área de Producción	Producto	Porcentaje Individual	Costo prorrateado por producto	Costo prorrateado por área
Cepas Agresivas	BIOTRIC	49%	\$7313.56	\$12239.02
	BIOBEAU	33%	\$4925.46	
Cepas débiles	BIOMETA	18%	\$2686.6	\$2686.6
COSTO TOTAL				\$14925.64

4.5.3 COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Este rubro considera todos los costos que se relacionan con todas las actividades de comercialización, es decir, hacer llegar los productos desde la planta hasta el cliente. El total de costos de comercialización será distribuido a los diferentes productos en función del porcentaje de participación que tienen en la planta.

4.5.3.1 COSTOS DE SALARIOS PARA COMERCIALIZACIÓN

Este rubro incluye el costo correspondiente al pago de salario del Coordinador de Extensionismo y Ventas y el vendedor A continuación se presentan los costos incurridos en pago de salarios al personal de comercialización.

Nombre del Puesto	Nº	Salario Mensual	Costo de MOI Anual	Costo MOI Mensual
Coordinador de Extensionismo y Ventas	1	\$ 600,00	\$8883.50	\$740.29
Vendedor	1	\$ 200,00	\$ 2961.16	\$246.76
COSTO TOTAL			\$11844.66	\$987.05

4.5.3.2 COSTOS POR PUBLICIDAD Y SERVICIO AL CLIENTE

Este rubro constituye uno de los costos más importantes para la empresa; ya que es a través de la publicidad y promoción de los productos como se les dará a conocer al mercado de consumo.

A continuación se presentan los costos incurridos para el primer mes de operaciones.

	CANTIDAD ANUAL	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL
Hojas Volantes	18000	\$0.07	\$1260.0
Banners	14	\$105.50	\$1477.0
Rótulos pintados en camión	2	\$75.00	\$150.0
TOTAL			\$2887.0

4.5.3.3. COSTO DE SUMINISTROS

Para este rubro únicamente se considera el costo incurrido en combustible requerido para el vehículo que traslada el producto terminado desde la planta a los clientes.

Debido a que para el primer año se tiene como mercado meta únicamente la paz y Usulután se han considerado 4 viajes al mes para caja departamento haciendo un promedio de 54 Km de recorrido mas el recorrido interno dentro de cada uno de los mismo.

SUMINISTRO	CONSUMO	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Combustible	12 gal/mes	\$4.30	\$34.40	\$412.80

4.5.3.4 COSTOS POR MANTENIMIENTO

Aquí se incluyen el mantenimiento que se dará al camión frigorífico que se utilizara para la comercialización de los controladores biológicos de plagas.

CANT	DESCRIPCION	FRECUENCIAS DE MTTO.	MTTOS/AÑO	COSTO PROMEDIO	COSTO ANUAL	COSTO MENSUAL
1	Vehículo frigorífico	3 meses	4	\$50.00	\$200.00	\$16.67

4.5.3.5 DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO

Para la depreciación del mobiliario y equipo del área de comercialización se utilizará, al igual que para la depreciación de la maquinaria y equipo, el Método de la Línea Recta y el mismo criterio de asignación de la vida útil y el valor de recuperación.

MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	VALOR DE RECUPERACION	DEPRECIACION
Vehículo Frigorífico	1	\$12,500.00	\$6250.0	\$1562.5
Escritorios	2	\$135.0	\$67.50	\$16.87
Impresores	1	\$100.00	\$50.0	\$12.50
TOTAL				\$1591.87

Se presenta el resumen de los costos de comercialización para la planta.

	COSTO TOTAL MENSUAL	COSTO TOTAL ANUAL
Salario del personal	\$723.62	\$11844.66
Suministros	\$34.40	\$412.80
Publicidad	\$240.58	\$2887.0
Mantenimiento	\$16.67	\$200.00
Depreciación	-	\$1591.87
TOTAL		\$16936.33

A continuación se prorratan los costos de comercialización para cada producto de acuerdo a su participación dentro de la Planta Procesadora de Controladores Biológicos de Plagas.

Área de Producción	Producto	Porcentaje Individual	Costo prorrateado por producto	Costo prorrateado por área
Cepas Agresivas	BIOTRIC	49%	\$8,298.80	\$13887.78
	BIOBEAU	33%	\$5588.98	
Cepas débiles	BIOMETA	18%	\$3048.55	\$3048.55
COSTO TOTAL				\$16936.33

4.5.4 COSTOS FINANCIEROS

Los costos financieros están compuestos por los intereses que se pagarán del crédito otorgado, además de otros recargos administrativos de la institución financiera; para lo cual es necesario calcular la cuota anual que se va a desembolsar para el pago de la deuda. Sin embargo, es de considerar diferentes factores como el capital prestado, tasa de interés y plazo de crédito, los cuales se detallan a continuación.

FUENTE	APORTACION	TOTAL	TASA DE INTERES	PLAZO DE CREDITO
Banco Hipotecario	80%	\$62,212.90	3.5%	15

El cálculo de la cuota anual se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$Cuota\ Anual = P \left(\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

Donde: P: Capital Financiado

i: Tasa de interés

n: plazo de crédito, número de años que dura el crédito.

Al aplicar la fórmula se obtiene la cuota anual y el pago de amortización de la deuda al capital prestado así como los intereses pagados por año.

$$Costo\ Anual = \$62212.9 \left(\frac{0.035(1+0.035)^{10}}{(1+0.035)^{10} - 1} \right)$$

$$Costo\ anual = \$7480.56$$

$$Interés\ año\ 1 = \$62212.9 * 0.035 = \$2177.45$$

Realizando el cálculo anterior, se tiene a continuación el cuadro de amortización de la deuda:

Año	Interés	Cuota Anual	Pago a Capital	Monto de la Deuda por año
0				62212,9
1	2177,45	7480,56	5303,11	56.909,79
2	1991,84	7480,56	5488,72	51421,07
3	1799,74	7480,56	5680,82	45740,25
4	1600,91	7480,56	5879,65	39860,60
5	1395,12	7480,56	6085,44	33775,16
6	1182,13	7480,56	6298,43	27476,73
7	961,69	7480,56	6518,87	20957,86
8	733,52	7480,56	6747,04	14210,82
9	497,38	7480,56	6983,18	7227,64
10	252,97	7480,56	7227,64	0,00

Por tanto los intereses generados para el primer año de operaciones son de \$2177.45

Área de Producción	Producto	Porcentaje Individual	Costo prorrateado por producto	Costo prorrateado por área
Cepas	BIOTRIC	49%	\$1066.95	\$1785.51
Agresivas	BIOBEAU	33%	\$718.55	
Cepas débiles	BIOMETA	18%	\$391.94	\$391.94
COSTO TOTAL				\$2177.45

4.5.5 COSTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Este rubro considera todos los costos que se relacionan con todas las actividades de investigación y desarrollo. El total de costos de investigación y desarrollo será distribuido a los diferentes productos en función del porcentaje de participación que tienen en la planta.

4.5.5.1 COSTOS DE SALARIOS PARA INVESTIGACION Y DESARROLLO

Este rubro incluye el costo correspondiente al pago de salario del Coordinador Investigación y Desarrollo. A continuación se presentan los costos incurridos en pago de salarios:

Nombre del Puesto	Nº	Salario Mensual	Costo de MOI Anual	Costo MOI Mensual
Coordinador de Investigación y desarrollo	1	\$ 500,00	\$4450.86	\$ 370.90

4.5.5.2 COSTO DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	CONSUMO MENSUAL	PRESENTACION	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL ANUAL
PAPA DEXTROSA AGAR	0.001	Kg	\$140.0	\$0.14	\$1.68
GAZAS	25	Unidades	0.09	\$2.25	\$27.0
ALGODÓN	0.2	Gr	0.007	\$0.002	\$0.024
AGUA DESTILADA	1	Gal	\$4.35	\$4.35	\$52.20
				TOTAL	\$80.90

4.5.5.3 DEPRECIACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	PRECIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	VALOR DE RECUPERACIÓN	DEPRECIACIÓN
Camara de flujo laminar Lanconco 3600020	\$3267.00	1	\$3267.00	\$1633.50	\$408.37
Bascula digital	\$130.50	1	\$130.50	\$65.25	\$16.31
				TOTAL	\$424.68

Se presenta el resumen de los costos de investigación y desarrollo para la planta.

	COSTO TOTAL MENSUAL	COSTO TOTAL ANUAL
Salario del personal	\$370.90	\$4450.86
Materia Prima		\$80.90
Depreciación	-	\$424.68
TOTAL		\$4956.44

A continuación se prorratan los costos de investigación y desarrollo para cada producto de acuerdo a su participación dentro de la Planta Procesadora de Controladores Biológicos de Plagas.

Área de Producción	Producto	Porcentaje Individual	Costo prorrateado por producto	Costo prorrateado por área
Cepas Agresivas	BIOTRIC	49%	\$2428.65	\$4064.28
	BIOBEAU	33%	\$1635.62	
Cepas débiles	BIOMETA	18%	\$892.15	\$892.15
			COSTO TOTAL	\$4956.44

4.5.6 DETERMINACION DEL COSTO UNITARIO

El costo unitario para cada uno de los productos, se obtiene a partir de los costos totales o de absorción divididos entre el número de unidades que se producirán en un período determinado. Los costos unitarios son indispensables para el control de inventario, para establecer los precios de venta, conocer los márgenes de utilidad y para la toma de decisiones dentro de la empresa.

4.5.6.1 COSTO UNITARIO DE LOS PRODUCTOS

El cálculo de los Costos Unitarios por cada uno de los productos se hace por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Unitario} = \text{Costo total de Absorción/número de unidades a producir por año (UBPP)}$$

Donde, los Costo Total o de Absorción están compuestos por la sumatoria de los costos de producción, administración, comercialización, financieros e investigación y desarrollo.

Por tanto, para determinar el precio unitario es necesario conocer el número de unidades a producir de acuerdo a la presentación que se ofrecerá al mercado de cada producto. A continuación se presenta las unidades buenas a producir.

AÑO	UBPP - Kg		
	BIOTRIC	BIOBEAU	BIOMETA
1	1174	718	435
2	2167	1008	847
3	3309	1186	1302
4	4595	1445	1792

Además de conocer la cantidad que se espera producir, es necesario conocer los costos en que se incurre para producir dichas cantidades. A continuación se presenta el cuadro de costos de producción, administración, comercialización, financieros e investigación y desarrollo, con lo que se determina el costo total o de absorción para cada uno de los productos de la planta.

RUBRO		PRODUCTOS DE LA PLANTA		
		AREA DE CEPAS AGRESIVAS		AREA DE CEPAS DEBILES
		BIOTRIC	BIOBEAU	BIOMETA
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Mano de Obra Directa	\$ 1.490,29	\$ 1.003,67	\$ 547,45
	Materia prima	\$ 414,89	\$ 192,98	\$ 303,32
	Materiales Directos	\$ 320,16	\$ 139,64	\$ 372,85
	Materiales Indirectos	\$ 196,66	\$ 76,07	\$ 144,01
	Mano de obra Indirecta	\$ 3.634,87	\$ 2.447,16	\$ 869,36
	Suministros de la Planta	\$ 3.876,81	\$ 2.610,91	\$ 1.424,13
	Mantenimiento	\$ 507,89	\$ 342,05	\$ 186,58
	Depreciación	\$ 2.152,50	\$ 1.122,43	\$ 857,69
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN		\$ 11.274,10	\$ 7.594,71	\$ 4.476,19
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	Salario del personal	\$ 6.542,86	\$ 4.406,42	\$ 2.403,50
	Insumos para el área	\$ 333,52	\$ 224,61	\$ 122,52
	Servicios Diversos (agua, luz y telefono)	\$ 261,25	\$ 175,94	\$ 95,97
	Mantenimiento	\$ 19,60	\$ 13,20	\$ 7,20
	Servicios Profesionales y Honorarios	\$ 117,60	\$ 79,20	\$ 43,20
	Depreciación	\$ 38,73	\$ 26,09	\$ 14,23
TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN		\$ 7.313,56	\$ 4.925,46	\$ 2.686,62

COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	Salario del personal	\$ 5.803,88	\$ 3.908,74	\$ 2.132,04
	Servicios Diversos (Combustible)	\$ 202,27	\$ 136,22	\$ 74,30
	Mantenimiento	\$ 98,00	\$ 66,00	\$ 36,00
	Publicidad	\$ 1.414,63	\$ 952,71	\$ 519,66
	Depreciación	\$ 780,59	\$ 525,71	\$ 286,75
	Amortización de Patentes	\$ 5.512,91	\$ 2.817,74	\$ 4.393,96
TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN		\$ 13.812,29	\$ 8.407,12	\$ 7.442,71
COSTOS DE I+D	Salario del personal	\$ 2.180,92	\$ 1.468,78	\$ 801,15
	Materia prima	\$ 39,64	\$ 26,70	\$ 14,56
	Depreciación	\$ 204,05	\$ 137,42	\$ 83,06
TOTAL DE COSTOS DE I+D		\$ 2.424,61	\$ 1.632,90	\$ 898,77
CF	Intereses	\$ 1.066,95	\$ 718,55	\$ 391,94
COSTO TOTAL ANUAL		\$ 35.891,51	\$ 23.278,74	\$ 15.896,23

Teniendo tanto las cantidades a producir como los costos incurridos para producir dichas cantidades, se determina el costo unitario, obteniendo los costos unitarios siguientes para cada uno de los productos.

PRODUCTO	BIOTRIC	BIOBEAU	BIOMETA
UBPP	1174	718	435
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 11.274,10	\$ 7.594,71	\$ 4.476,19
COSTO DE ADMINISTRACIÓN	\$ 7.313,56	\$ 4.925,46	\$ 2.686,62
COSTO DE COMERCIALIZACIÓN	\$ 13.812,29	\$ 8.407,12	\$ 7.442,71
COSTOS FINANCIEROS	\$ 1.066,95	\$ 718,55	\$ 391,94
COSTO DE I+D	\$ 2.424,61	\$ 1.632,90	\$ 898,77
COSTOS TOTALES	\$ 35.891,61	\$ 23.278,74	\$ 15.896,23
COSTO UNITARIO	\$ 30,57	\$ 32,42	\$ 36,54

4.5.6.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES. ECUACIÓN GENERAL

Los costos totales están compuestos por costos fijos y costos variables. Los costos variables son todos aquellos costos que cambian en proporción directa con los volúmenes de producción (Materia prima, materiales directos, etc); por el contrario los costos fijos, que su variación no se da en proporción directa con las ventas y cuyo valor es prácticamente constante en un período determinado (Mano de Obra Directa, depreciaciones, mantenimiento, etc). Para poder establecer el costo tanto variable unitario se hace con las siguientes fórmulas:

$$\text{Costo Variable Unitario (CVu)} = \frac{\text{Costo Variable Total}}{\text{Número de Unidades a Producir por Año (UBPP)}}$$

De esta manera se tiene que, la Ecuación general de Costos para cada uno de los productos de la Planta Bioprocesadora de controladores biológicos de plagas estaría formulada de la siguiente manera:

$$\text{Costo Total} = CVu \times Q + CF$$

Donde; CVu: Costo Variable Unitario

Q: Número de Unidades a Producir en un período determinado.

CF: Costos Fijos Totales

Los Costos Fijos se distribuyen a las diferentes áreas para obtener un costo fijo equivalente por área; lo cual se hace únicamente para efectos de análisis; ya que estos costos se dan para toda la planta en una condición específica. Sin embargo, teniendo los costos totales distribuidos por cada una de las áreas y por cada producto, es posible determinar un costo fijo equivalente el cual servirá únicamente para efectos de análisis del Punto de Equilibrio por Producto.

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES PARA EL ÁREA DE CEPAS AGRESIVAS

En el área de cepas agresivas se determinan los costos variables y fijos totales y unitarios; además de la ecuación general de costos para cada uno de los productos que conforman dicha área.

RUBRO			ÁREA CEPAS AGRESIVAS				TOTAL
			BIOTRIC		BIOBEAU		
			COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Mano de Obra Directa		\$ 1.490,29		\$ 1.003,67		\$ 2.493,96
	Materia prima			\$ 414,89		\$ 192,98	\$ 607,87
	Materiales Directos			\$ 320,16		\$ 139,64	\$ 459,80
	Materiales Indirectos			\$ 196,66		\$ 76,07	\$ 272,73
	Mano de obra Indirecta		\$ 3.634,87		\$ 2.447,16		\$ 6.082,03
	Suministros de la Planta		\$ 3.876,81		\$ 2.610,91		\$ 6.487,72
	Mantenimiento		\$ 507,89		\$ 342,05		\$ 849,94
	Depreciación		\$ 2.152,50		\$ 1.122,43		\$ 3.274,93
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN			\$ 11.274,10	\$ 931,71	\$ 7.594,71	\$ 408,69	\$ 20.209,21
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	Salario del personal		\$ 6.542,86		\$ 4.406,42		\$ 10.949,28
	Insumos para el área		\$ 333,52		\$ 224,61		\$ 558,13
	Servicios Diversos (agua, luz y telefono)		\$ 261,25		\$ 175,94		\$ 437,19
	Mantenimiento		\$ 19,60		\$ 13,20		\$ 32,80
	Servicios Profesionales y Honorarios		\$ 117,60		\$ 79,20		\$ 196,80
	Depreciación		\$ 38,73		\$ 26,09		\$ 64,82
TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN			\$ 7.313,56	\$ 0,00	\$ 4.925,46	\$ 0,00	\$ 12.239,02

COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	Salario del personal		\$ 5.803,88		\$ 3.908,74		\$ 9.712,62
	Servicios Diversos (Combustible)		\$ 202,27		\$ 136,22		\$ 338,50
	Mantenimiento		\$ 98,00		\$ 66,00		\$ 164,00
	Publicidad		\$ 1.414,63		\$ 952,71		\$ 2.367,34
	Depreciación		\$ 780,59		\$ 525,71		\$ 1.306,30
	Amortización de Patentes		\$ 5.512,91		\$ 2.817,74		\$ 8.330,65
TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN			\$ 13.812,29	\$ 0,00	\$ 8.407,12	\$ 0,00	\$ 22.219,41
COSTOS DE I+D	Salario del personal		\$ 2.180,92		\$ 1.468,78		\$ 3.649,71
	Materia prima		\$ 39,64		\$ 26,70		\$ 66,34
	Depreciación		\$ 204,05		\$ 137,42		\$ 341,46
TOTAL DE COSTOS DE I+D			\$ 2.424,61	\$ 0,00	\$ 1.632,90	\$ 0,00	\$ 4.057,51
CF	Intereses		\$ 1.066,95		\$ 718,55		\$ 1.785,50
COSTO TOTAL ANUAL			\$ 35.891,51	\$ 931,71	\$ 23.278,74	\$ 408,69	\$ 60.510,65

BIOTRIC

$$CVu = \frac{\$931.71}{1174} = \$0.79$$

BIOBEAU

$$CVu = \frac{\$408.69}{718} = \$0.56$$

Ecuación General de Costos

$$\text{Costo Total} = \$0.79XQ + \$35,891.51$$

Ecuación General de Costos

$$\text{Costo Total} = \$0.56XQ + \$23,278.74$$

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS Y VARIABLES PARA EL ÁREA DE CEPAS DÉBILES

En el área de cepas débiles se determinan los costos variables y fijos totales y unitarios; además de la ecuación general de costos.

RUBRO		AREA DE CEPAS DEBILES	
		BIOMETA	
		COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Mano de Obra Directa	\$ 547,45	
	Materia prima		\$ 303,32
	Materiales Directos		\$ 372,85
	Materiales Indirectos		\$ 144,01
	Mano de obra Indirecta	\$ 869,36	
	Suministros de la Planta	\$ 1.424,13	
	Mantenimiento	\$ 186,58	
	Depreciación	\$ 857,69	
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN		\$ 3.656,01	\$ 820,18

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	Salario del personal	\$ 2.403,50	
	Insumos para el área	\$ 122,52	
	Servicios Diversos (agua, luz y telefono)	\$ 95,97	
	Mantenimiento	\$ 7,20	
	Servicios Profesionales y Honorarios	\$ 43,20	
	Depreciación	\$ 14,23	
TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN		\$ 2.686,62	\$ 0,00
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	Salario del personal	\$ 2.132,04	
	Servicios Diversos (Combustible)	\$ 74,30	
	Mantenimiento	\$ 36,00	
	Publicidad	\$ 519,66	
	Depreciación	\$ 286,75	
	Amortizacion de Patentes	\$ 4.393,96	
TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN		\$ 7.442,71	\$ 0,00
COSTOS DE I+D	Salario del personal	\$ 801,15	
	Materia prima	\$ 14,56	
	Depreciación	\$ 83,06	
TOTAL DE COSTOS DE I+D		\$ 898,77	\$ 0,00
CF	Intereses	\$ 391,94	
COSTO TOTAL ANUAL		\$ 15.076,05	\$ 820,18

BIOMETA

$$CVu = \frac{\$820.18}{435} = \$1.88$$

Ecuación General de Costos

$$\text{Costo Total} = \$1.88XQ + \$15076.05$$

4.6 DETERMINACION DEL PRECIO DE VENTA

El Precio de Venta constituye el valor económico en que se venderán los productos. Para determinar dicho valor es necesario considerar diversos factores:

- Referencia de los Precios de los productos competidores directos. Esta referencia es de mucha importancia como estrategia para penetrar de forma exitosa los productos en el mercado. Por tanto para el proyecto se busca que los precios de venta sean menores o iguales a dichos precios.
- Referencia del Análisis de los Consumidores. Está referido al mayor precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por adquirir los productos que el proyecto ofrecerá; por lo que se buscará que los precios sean menores o igual a los sugeridos por los consumidores.

- *Costo Unitario.* Para determinar el precio de venta es necesario considerar los costos incurridos para la fabricación de cada uno de los productos; puesto que no se puede vender el producto a un valor por debajo del costo de éste.
- *Margen de Ganancia de los Distribuidores.* Debido a que los productos se comercializan por medio de distribuidores, para fijar el precio de venta es necesario considerar el margen de utilidad promedio de los distribuidores para garantizar que el producto llega al consumidor a un precio justo.
- *Margen de Ganancia para la Empresa.* Debe considerarse un margen de ganancia suficiente para cubrir los compromisos adquiridos por la empresa.

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	PRECIO SUGERIDO POR EL MERCADO	REFERENCIA DE COMPETIDORES	COSTO UNITARIO	MARGEN DE GANANCIA	PRECIO DE VENTA A DISTRIBUIDORES	MARDE UTILIDAD DISTRIBUIDORES	PRECIO DE VENTA AL CONSUMIDOR
BIOTRIC	Kilogramo	\$30-\$50	\$ 45,20	\$ 30,57	10%	\$ 36,15	15%	\$ 43,39
	1/2 Kilogramo	\$15-\$25	\$ 24,90	\$ 16,43	10%	\$ 18,08	15%	\$ 21,69
	1/4 Kilogramo	\$8 - \$10	\$ 14,75	\$ 8,22	10%	\$ 9,04	15%	\$ 10,85
BIOBEAU	Kilogramo	\$30-\$50	-	\$ 32,42	10%	\$ 32,05	15%	\$ 38,46
	1/2 Kilogramo	\$15-\$25	-	\$ 14,57	10%	\$ 16,02	15%	\$ 19,23
	1/4 Kilogramo	\$8 - \$10	-	\$ 7,28	10%	\$ 8,01	15%	\$ 9,61
BIOMETA	Kilogramo	\$30-\$50	-	\$ 36,54	10%	\$ 41,05	15%	\$ 49,26
	1/2 Kilogramo	\$15-\$25	-	\$ 18,66	10%	\$ 20,52	15%	\$ 24,63
	1/4 Kilogramo	\$8 - \$10	-	\$ 9,33	10%	\$ 10,26	15%	\$ 12,31

4.6 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

Un Presupuesto proporciona un plan global para un ejercicio económico próximo. Consiste en pronosticar sobre un futuro incierto porque cuando más exacto sea el presupuesto o pronóstico, mejor se presentara el proceso de planeación, fijado por la alta dirección de la Empresa. Para su estimación tanto de los egresos como de los ingresos en que incurrirá la empresa, se hará un análisis mensual para el primer año de operaciones y posteriormente se manejarán los datos de forma anual.

4.6.1 ESTIMACION DE LOS COSTOS FUTUROS / EGRESOS TOTALES

Corresponde al total de egresos de dinero que tendrá la empresa durante un período determinado; el cual estará en función de los volúmenes de producción. Para estimar los costos

incurridos por años, se utilizan tanto los costos fijos como los costos variables. Los costos variables están en función de las cantidades a producir; sin embargo, para los costos fijos no existe un método para calcular su variación en el tiempo, por lo que para estimar los costos se hacen las consideraciones siguientes:

- Los Costos Variables se calculan en función de las cantidades a producir en cada período. De acuerdo a los requerimientos productivos establecidos de Materia Prima, Materiales Directo e Indirectos.
- Los Costos Fijos en que se incurre en concepto de suministros a la planta (agua, energía eléctrica, etc); se utilizará el requerimiento anual calculado de consumo.
- Otros costos fijos como las depreciaciones el pago de salarios del personal administrativo y de comercialización se considerarán constante en los años presupuestados.

Con las consideraciones anteriores, a continuación se presenta la estimación de costos/egresos futuros por mes para el primer año de operaciones; desglosados en costos de producción, administración, comercialización, financieros y de administración y desarrollo.

RUBRO		COSTOS MENSUALES / AÑO 1											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Mano de Obra Directa	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45	\$ 253,45
	Materia prima	\$ 44,07	\$ 49,53	\$ 90,90	\$ 100,17	\$ 112,17	\$ 113,29	\$ 109,89	\$ 104,82	\$ 49,01	\$ 34,42	\$ 38,20	\$ 64,73
	Materiales Directos	\$ 44,40	\$ 51,11	\$ 90,15	\$ 94,17	\$ 103,59	\$ 104,93	\$ 102,22	\$ 98,20	\$ 52,47	\$ 32,28	\$ 30,91	\$ 26,88
	Materiales Indirectos	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75	\$ 34,75
	Mano de obra Indirecta	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28	\$ 579,28
	Suministros de la Planta	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32	\$ 659,32
	Mantenimiento	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38	\$ 86,38
	Depreciación	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39	\$ 344,39
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN		\$ 1.907,49	\$ 1.919,66	\$ 2.000,07	\$ 2.013,36	\$ 2.034,78	\$ 2.037,24	\$ 2.031,13	\$ 2.022,04	\$ 1.920,50	\$ 1.885,72	\$ 1.888,13	\$ 1.910,63
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	Salario del personal	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73	\$ 1.112,73
	Insumos para el área	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72	\$ 56,72
	Servicios Diversos (agua, luz y telefono)	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43	\$ 44,43
	Mantenimiento	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33	\$ 3,33
	Servicios Profesionales y Honorarios	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00
	Depreciación	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58	\$ 6,58
TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN		\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	Salario del personal	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05	\$ 987,05
	Servicios Diversos (Combustible)	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40	\$ 34,40
	Mantenimiento	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67	\$ 16,67
	Publicidad	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58	\$ 240,58
	Depreciación	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65	\$ 132,65
	Amortización de Patentes	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38	\$ 1.060,38
TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN		\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73

		2.471,73	2.471,73	2.471,73	2.471,73	2.471,73	2.471,73	2.471,73	2.471,73		2.471,73		
COSTOS DE I+D	Salario del personal	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90	\$ 370,90
	Materia prima	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74	\$ 6,74
	Depreciación	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39	\$ 35,39
TOTAL DE COSTOS DE I+D		\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03
CF	Intereses	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45
COSTO TOTAL ANUAL		\$ 6.356,04	\$ 6.368,21	\$ 6.448,62	\$ 6.461,91	\$ 6.483,33	\$ 6.485,79	\$ 6.479,68	\$ 6.470,59	\$ 6.369,05	\$ 6.334,27	\$ 6.336,68	\$ 6.359,18

Teniendo los costos mensuales para el primero año y aplicando las consideraciones para estimar los costos de los años siguientes, se presentan a continuación los egresos esperados para los próximos cuatro años de operación de la Planta Biprocesadora de controladores Biológicos de Plagas.

RUBRO		PRODUCTOS DE LA PLANTA			
		COSTOS FUTUROS/ EGRESOS TOTALES			
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Mano de Obra Directa	\$ 3.041,41	\$ 6.082,82	\$ 6.082,82	\$ 6.082,82
	Materia prima	\$ 911,19	\$ 1.528,49	\$ 2.203,14	\$ 2.976,43
	Materiales Directos	\$ 832,65	\$ 1.382,67	\$ 1.950,13	\$ 2.605,19
	Materiales Indirectos	\$ 416,74	\$ 691,79	\$ 975,70	\$ 1.303,45
	Mano de obra Indirecta	\$ 6.951,39	\$ 10.385,33	\$ 10.385,33	\$ 10.385,33
	Suministros de la Planta	\$ 7.911,85	\$ 11.806,15	\$ 13.822,95	\$ 15.839,75
	Mantenimiento	\$ 1.036,52	\$ 1.036,52	\$ 1.036,52	\$ 1.036,52
	Depreciación	\$ 6.432,62	\$ 6.432,62	\$ 6.432,62	\$ 6.432,62
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN		\$ 23.345,00	\$ 39.346,39	\$ 42.889,21	\$ 46.662,11

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	Salario del personal	\$ 13.352,78	\$ 13.352,78	\$ 13.352,78	\$ 13.352,78
	Insumos para el área	\$ 680,65	\$ 680,65	\$ 680,65	\$ 680,65
	Servicios Diversos (agua, luz y telefono)	\$ 533,16	\$ 533,16	\$ 533,16	\$ 533,16
	Mantenimiento	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 40,00
	Servicios Profesionales y Honorarios	\$ 240,00	\$ 240,00	\$ 240,00	\$ 240,00
	Depreciación	\$ 79,05	\$ 79,05	\$ 79,05	\$ 79,05
TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN		\$ 14.925,64	\$ 14.925,64	\$ 14.925,64	\$ 14.925,64
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	Salario del personal	\$ 11.844,66	\$ 11.844,66	\$ 11.844,66	\$ 11.844,66
	Servicios Diversos (Combustible)	\$ 412,80	\$ 412,80	\$ 412,80	\$ 412,80
	Mantenimiento	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 200,00
	Publicidad	\$ 2.887,00	\$ 2.887,00	\$ 2.887,00	\$ 2.887,00
	Depreciación	\$ 1.593,05	\$ 1.593,05	\$ 1.593,05	\$ 1.593,05
	Amortización de Patentes	\$ 12.724,61	\$ 12.724,61	\$ 12.724,61	\$ 12.724,61
TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN		\$ 29.662,12	\$ 29.662,12	\$ 29.662,12	\$ 29.662,12
COSTOS DE I+D	Salario del personal	\$ 4.450,86	\$ 4.450,86	\$ 4.450,86	\$ 4.450,86
	Materia prima	\$ 80,90	\$ 80,90	\$ 80,90	\$ 80,90
	Depreciación	\$ 424,52	\$ 424,52	\$ 424,52	\$ 424,52
TOTAL DE COSTOS DE I+D		\$ 4.956,28	\$ 4.956,28	\$ 4.956,28	\$ 4.956,28

CF	Intereses	\$ 2.177,44	\$ 1.991,84	\$ 1.799,74	1600,91
COSTO TOTAL ANUAL		\$ 75.066,48	\$ 90.882,27	\$ 94.232,99	\$ 97.807,06

4.6.2 ESTIMACION DE INGRESOS FUTUROS

A partir del pronóstico de ventas y del precio de venta fijado para cada uno de los productos se realiza el cálculo de los ingresos o presupuesto de ingresos.

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BIOTRIC	1/4 Kilo	8,94	6,71	8,94	6,71	17,89	26,83	35,78	35,78	35,78	35,78	6,71	8,94
	1/2 Kilo	3,13	2,35	3,13	2,35	6,26	9,39	12,52	12,52	12,52	12,52	2,35	3,13
	1 Kilo	32,65	24,51	32,65	24,51	65,30	97,94	130,59	130,59	130,59	130,59	24,51	32,65
BIOBEAU	1/4 Kilo	0,00	0,00	8,56	8,56	21,55	16,42	16,42	16,42	16,42	16,42	14,31	8,56
	1/2 Kilo	0,00	0,00	3,00	3,00	7,54	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,01	3,00
	1 Kilo	0,00	0,00	31,26	31,26	78,67	59,95	59,95	59,95	59,95	59,95	52,24	31,26
BIOMETA	1/4 Kilo	2,68	2,68	2,68	2,68	10,99	10,99	10,99	10,99	10,99	14,65	4,02	2,68
	1/2 Kilo	0,94	0,94	0,94	0,94	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	5,13	1,41	0,94
	1 Kilo	9,78	9,78	9,78	9,78	40,12	40,12	40,12	40,12	40,12	53,49	14,67	9,78
PRODUCTO	PRESENTACIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BIOTRIC	1/4 Kilo	\$ 93,81	\$ 70,42	\$ 93,81	\$ 70,42	\$ 187,62	\$ 281,43	\$ 375,24	\$ 375,24	\$ 375,24	\$ 375,24	\$ 70,42	\$ 93,81
	1/2 Kilo	\$ 65,64	\$ 49,27	\$ 65,64	\$ 49,27	\$ 131,28	\$ 196,93	\$ 262,57	\$ 262,57	\$ 262,57	\$ 262,57	\$ 49,27	\$ 65,64
	1 Kilo	\$ 1.369,30	\$ 1.027,87	\$ 1.369,30	\$ 1.027,87	\$ 2.738,60	\$ 4.107,91	\$ 5.477,21	\$ 5.477,21	\$ 5.477,21	\$ 5.477,21	\$ 1.027,87	\$ 1.369,30
BIOBEAU	1/4 Kilo	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 101,91	\$ 101,91	\$ 256,49	\$ 195,45	\$ 195,45	\$ 195,45	\$ 195,45	\$ 195,45	\$ 170,31	\$ 101,91
	1/2 Kilo	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 71,36	\$ 71,36	\$ 179,60	\$ 136,86	\$ 136,86	\$ 136,86	\$ 136,86	\$ 136,86	\$ 119,26	\$ 71,36
	1 Kilo	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.483,24	\$ 1.483,24	\$ 3.732,98	\$ 2.844,53	\$ 2.844,53	\$ 2.844,53	\$ 2.844,53	\$ 2.844,53	\$ 2.478,70	\$ 1.483,24
BIOMETA	1/4 Kilo	\$ 24,90	\$ 24,90	\$ 24,90	\$ 24,90	\$ 102,11	\$ 102,11	\$ 102,11	\$ 102,11	\$ 102,11	\$ 136,14	\$ 37,35	\$ 24,90
	1/2 Kilo	\$ 17,44	\$ 17,44	\$ 17,44	\$ 17,44	\$ 71,50	\$ 71,50	\$ 71,50	\$ 71,50	\$ 71,50	\$ 95,34	\$ 26,16	\$ 17,44
	1 Kilo	\$ 363,71	\$ 363,71	\$ 363,71	\$ 363,71	\$ 1.491,46	\$ 1.491,46	\$ 1.491,46	\$ 1.491,46	\$ 1.491,46	\$ 1.988,61	\$ 545,57	\$ 363,71
TOTAL		\$ 1.934,80	\$ 1.553,62	\$ 3.591,32	\$ 3.210,13	\$ 8.891,65	\$ 9.428,17	\$ 10.956,92	\$ 10.956,92	\$ 10.956,92	\$ 11.511,94	\$ 4.524,91	\$ 3.591,32

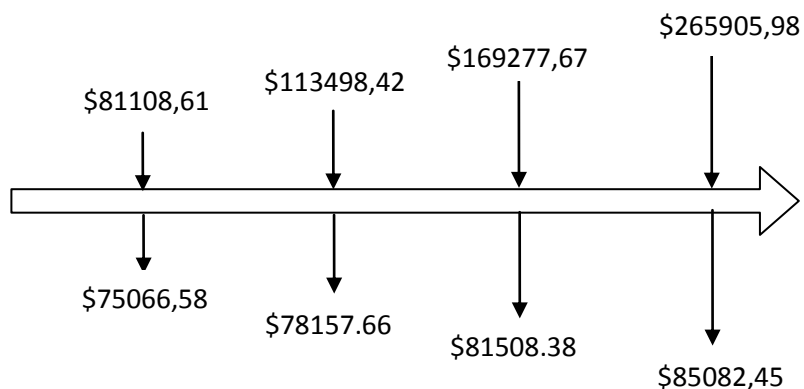
A continuación se muestran las ventas esperadas por año de acuerdo a los pronósticos de venta, con el fin de poder determinar los ingresos anuales.

VENTAS ANUALES					
PRODUCTO	PRESENTACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
BIOTRIC	1/4 Kilo	234,81	374,47	582,37	805,07
	1/2 Kilo	82,18	131,06	203,83	281,78
	1 Kilo	857,06	1.366,81	2.125,67	2.938,52
BIOBEAU	1/4 Kilo	143,68	148,98	180,21	213,53
	1/2 Kilo	50,29	52,14	63,07	74,74
	1 Kilo	524,43	543,78	657,76	779,38
BIOMETA	1/4 Kilo	87,03	138,81	215,87	298,42
	1/2 Kilo	30,46	48,58	75,56	104,45
	1 Kilo	317,66	506,65	787,93	1.089,24
TOTAL		2.327,60	3.311,29	4.892,27	6.585,13

Con el total de kilos de producto a vender y mediante el precio de venta se presenta a continuación el total de ingresos para el año 1.

INGRESOS ANUALES					
PRODUCTO	PRESENTACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
BIOTRIC	1/4 Kilo	\$ 2.462,70	\$ 3.927,42	\$ 6.107,94	\$ 8.443,62
	1/2 Kilo	\$ 1.723,23	\$ 2.748,15	\$ 4.273,93	\$ 7.908,28
	1 Kilo	\$ 35.946,87	\$ 57.326,67	\$ 89.154,65	\$ 129.247,41
BIOBEAU	1/4 Kilo	\$ 1.709,77	\$ 1.772,89	\$ 2.144,48	\$ 9.541,01
	1/2 Kilo	\$ 1.197,24	\$ 1.241,44	\$ 2.501,64	\$ 8.779,30
	1 Kilo	\$ 24.884,03	\$ 25.802,57	\$ 31.210,67	\$ 41.981,79
BIOMETA	1/4 Kilo	\$ 808,52	\$ 1.289,53	\$ 2.005,45	\$ 8.772,34
	1/2 Kilo	\$ 566,20	\$ 903,06	\$ 2.404,42	\$ 7.941,47
	1 Kilo	\$ 11.810,04	\$ 18.836,20	\$ 29.293,77	\$ 42.495,78
TOTAL		\$ 81.108,61	\$ 113.847,91	\$ 169.277,67	\$ 265905,98

En forma esquemática el presupuesto de ingresos y egresos anual es el siguiente:



4.7 ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Los estados financieros pro forma son aquellos estados financieros futuros de la empresa, proyectados a lo largo del horizonte del proyecto; los cuales pueden ser proyectados para el número de años deseados; sin embargo, el riesgo del error al proyectar se aumenta conforme aumenta el tiempo de proyección. Los estados financieros proforma que se realizarán para efectos de análisis son:

- ✓ Estado de Resultados
- ✓ Estado de Flujo de Efectivo
- ✓ Balance General

4.7.1 CONSIDERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

- Para la Planta Bioprocesadora de controladores biológicos de plagas se hacen proyecciones de estados financieros mensuales para el primer año y anuales para los próximos tres años. Además, se elaboran estados financieros anuales por producto para conocer la participación de cada uno respecto a los valores globales de utilidad y el efectivo neto.
- Las Estados Financieros proforma parten de los presupuestos de egresos e ingresos; es decir de las ventas esperadas y los costos futuros incurridos.
- **Reserva Legal : De acuerdo al Art. 91** sección “D” **del Código de Comercio** expresa que “La cantidad que se destinará anualmente para integrar la reserva legal será como mínimo el cinco por ciento de las utilidades netas y el límite legal de dicha reserva será del 20% del capital social. Por tanto, para el caso se aplicará el 20% del Capital Social (\$15,553.23) de acuerdo a las utilidades percibidas por año.
- **Impuesto Sobre la Renta (ISR): De acuerdo al Art. 41 de la Ley del Impuesto sobre la Renta:** La planta deberá pagar el 25% de renta sobre la Utilidad antes de Impuesto.
- **Determinación del Efectivo Neto:** Para la determinación del Efectivo Neto se agregan, a la utilidad neta del Estado de Resultado, el monto de las Depreciaciones y Amortización y se le deducen los abonos hechos en el año para amortizar la deuda con la fuente externa.
- **Reparto de Utilidades:** Tomando en cuenta que el proyecto posee un carácter de economía solidaria que busca ayudar al Sector Agropecuario, se tendrá como política que las utilidades obtenidas en cualquier periodo serán utilizadas exclusivamente para reinversión e investigación y desarrollo .

4.7.2 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

El Estado de Resultados proyectado muestra el resultado de las actividades operativas futuras de la empresa (utilidad, pérdida remanente y excedente) en un periodo determinado. Toma como parámetro los ingresos y gastos estimados; proporciona la utilidad neta de la empresa. Es en éste donde se informa detallada y ordenadamente como se obtuvo la utilidad del ejercicio. A continuación se presentan el Estado de Resultados Mensual, Global y los Estados de Resultados para cada producto que conforman la Planta Biprocesadora de controladores de plagas agrícolas.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.												
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO - AÑO 1												
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos por Venta	\$ 1.934,80	\$ 1.553,62	\$ 3.591,32	\$ 3.210,13	\$ 8.891,65	\$ 9.428,17	\$ 10.956,92	\$ 10.956,92	\$ 10.956,92	\$ 11.511,94	\$ 4.524,91	\$ 3.591,32
(-) Costos de Producción	\$ 1.907,49	\$ 1.919,66	\$ 2.000,07	\$ 2.013,36	\$ 2.034,78	\$ 2.037,24	\$ 2.031,13	\$ 2.022,04	\$ 1.920,50	\$ 1.885,72	\$ 1.888,13	\$ 1.910,63
Utilidad Bruta	\$ 27,31	-\$ 366,04	\$ 1.591,25	\$ 1.196,77	\$ 6.856,87	\$ 7.390,93	\$ 8.925,79	\$ 8.934,88	\$ 9.036,42	\$ 9.626,22	\$ 2.636,78	\$ 1.680,69
(-) Costos de Administración	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79
(-) Costos de Comercialización	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03
Utilidad de Operación	-\$ 4.101,24	-\$ 4.494,59	-\$ 2.537,31	-\$ 2.931,78	\$ 2.728,32	\$ 3.262,37	\$ 4.797,24	\$ 4.806,33	\$ 4.907,87	\$ 5.497,67	-\$ 1.491,77	-\$ 2.447,87
(-) Costos Financieros	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45
Utilidad antes de ISR y Reserva	-\$ 4.282,69	-\$ 4.676,04	-\$ 2.718,76	-\$ 3.113,23	\$ 2.546,87	\$ 3.080,92	\$ 4.615,79	\$ 4.624,88	\$ 4.726,42	\$ 5.316,22	-\$ 1.673,22	-\$ 2.629,32
(-) Reserva Legal	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22
Utilidad antes de ISR	-\$ 4.541,91	-\$ 4.935,27	-\$ 2.977,98	-\$ 3.372,45	\$ 2.287,65	\$ 2.821,70	\$ 4.356,57	\$ 4.365,66	\$ 4.467,20	\$ 5.057,00	-\$ 1.932,45	-\$ 2.888,54
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Utilidad Neta	-\$ 4.541,91	-\$ 4.935,27	-\$ 2.977,98	-\$ 3.372,45	\$ 2.287,65	\$ 2.821,70	\$ 4.356,57	\$ 4.365,66	\$ 4.467,20	\$ 5.057,00	-\$ 1.932,45	-\$ 2.888,54

El estado de resultados para el primer año refleja pérdidas durante seis meses de operación, esto se debe al bajo nivel de ventas esperado para el primer año, por tratarse de un producto innovador y de poco conocimiento dentro del mercado agrario. Sin embargo esto mejora para los siguientes años de operación donde el nivel de ventas incrementa. A continuación se muestra el estado de resultados proyectado para los primeros cuatro años de operación.

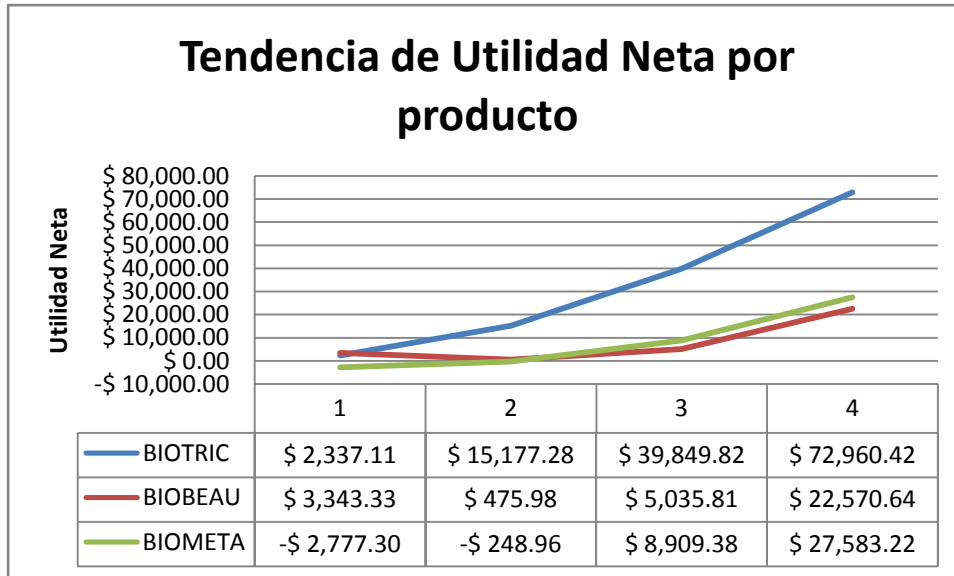
BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 81.108,61	\$ 113.498,42	\$ 169.277,67	\$ 265.905,98
(-) Costos de Producción	\$ 23.570,74	\$ 39.346,39	\$ 42.889,21	\$ 46.662,11
Utilidad Bruta	\$ 57.537,81	\$ 70.831,31	\$ 126.388,46	\$ 219.243,87
(-) Costos de Administración	\$ 14.925,48	\$ 14.925,48	\$ 14.925,48	\$ 14.925,48
(-) Costos de Comercialización	\$ 29.439,82	\$ 29.439,82	\$ 29.439,82	\$ 29.439,82
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 4.956,36	\$ 4.956,28	\$ 4.956,28	\$ 4.956,28
Utilidad de Operación	\$ 8.216,15	\$ 21.509,74	\$ 77.066,89	\$ 169.922,30
(-) Costos Financieros	\$ 2.177,40	\$ 1.991,84	\$ 1.799,74	\$ 1.600,91
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 6.038,75	\$ 19.517,90	\$ 75.267,15	\$ 168.321,39
(-) Reserva Legal	\$ 3.110,65	\$ 3.110,65	\$ 3.110,65	\$ 3.110,65
Utilidad antes de ISR	\$ 2.928,11	\$ 16.407,25	\$ 72.156,50	\$ 165.210,74
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 4.101,81	\$ 18.039,12	\$ 41.302,68
Utilidad Neta	\$ 2.928,11	\$ 12.408,10	\$ 54.790,78	\$ 134.528,76

Con el fin de conocer la participación de cada producto con respecto a las utilidades netas globales esperadas; se muestra a continuación el estado de resultados por cada producto.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO PARA BIOTRIC				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 40.132,81	\$ 63.805,86	\$ 99.536,92	\$ 145.599,35
(-) Costos de Producción	\$ 11.650,10	\$ 17.514,83	\$ 20.443,31	\$ 22.455,69
Utilidad Bruta	\$ 28.482,71	\$ 46.291,03	\$ 79.093,61	\$ 123.143,66
(-) Costos de Administración	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56
(-) Costos de Comercialización	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58
Utilidad de Operación	\$ 4.928,28	\$ 22.736,60	\$ 55.539,18	\$ 99.589,23
(-) Costos Financieros	\$ 1.066,95	\$ 976,00	\$ 881,87	\$ 784,45
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 3.861,33	\$ 21.760,60	\$ 54.657,31	\$ 98.804,78
(-) Reserva Legal	\$ 1.524,22	\$ 1.524,22	\$ 1.524,22	\$ 1.524,22
Utilidad antes de ISR	\$ 2.337,11	\$ 20.236,38	\$ 53.133,09	\$ 97.280,56
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 5.059,09	\$ 13.283,27	\$ 24.320,14
Utilidad Neta	\$ 2.337,11	\$ 15.177,28	\$ 39.849,82	\$ 72.960,42

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO PARA BIOBEAU				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 27.651,26	\$ 28.728,24	\$ 35.856,79	\$ 60.302,10
(-) Costos de Producción	\$ 7.594,71	\$ 11.441,63	\$ 12.553,79	\$ 13.684,95
Utilidad Bruta	\$ 20.056,55	\$ 17.286,61	\$ 23.303,00	\$ 46.617,15
(-) Costos de Administración	\$ 4.925,46	\$ 4.925,46	\$ 4.925,46	\$ 4.925,46
(-) Costos de Comercialización	\$ 8.407,12	\$ 8.407,12	\$ 8.407,12	\$ 8.407,12
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 1.635,57	\$ 1.635,57	\$ 1.635,57	\$ 1.635,57
Utilidad de Operación	\$ 5.088,40	\$ 2.318,46	\$ 8.334,85	\$ 31.649,00
(-) Costos Financieros	\$ 718,55	\$ 657,31	\$ 593,91	\$ 528,30
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 4.369,85	\$ 1.661,15	\$ 7.740,93	\$ 31.120,70
(-) Reserva Legal	\$ 1.026,51	\$ 1.026,51	\$ 1.026,51	\$ 1.026,51
Utilidad antes de ISR	\$ 3.343,33	\$ 634,64	\$ 6.714,42	\$ 30.094,18
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 158,66	\$ 1.678,60	\$ 7.523,55
Utilidad Neta	\$ 3.343,33	\$ 475,98	\$ 5.035,81	\$ 22.570,64

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO PARA BIOMETA				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 13.678,84	\$ 20.964,31	\$ 33.703,90	\$ 59.209,59
(-) Costos de Producción	\$ 4.476,19	\$ 9.356,35	\$ 9.919,40	\$ 10.562,43
Utilidad Bruta	\$ 9.202,65	\$ 11.607,96	\$ 23.784,50	\$ 48.647,16
(-) Costos de Administración	\$ 2.686,62	\$ 2.686,62	\$ 2.686,62	\$ 2.686,62
(-) Costos de Comercialización	\$ 7.442,71	\$ 7.442,71	\$ 7.442,71	\$ 7.442,71
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 898,77	\$ 892,13	\$ 892,13	\$ 892,13
Utilidad de Operación	-\$ 1.825,45	\$ 586,51	\$ 12.763,04	\$ 37.625,70
(-) Costos Financieros	\$ 391,94	\$ 358,53	\$ 323,95	\$ 288,16
Utilidad antes de ISR y Reserva	-\$ 2.217,39	\$ 227,97	\$ 12.439,09	\$ 37.337,54
(-) Reserva Legal	\$ 559,92	\$ 559,92	\$ 559,92	\$ 559,92
Utilidad antes de ISR	-\$ 2.777,30	-\$ 331,94	\$ 11.879,17	\$ 36.777,62
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	-\$ 82,99	\$ 2.969,79	\$ 9.194,41
Utilidad Neta	-\$ 2.777,30	-\$ 248,96	\$ 8.909,38	\$ 27.583,22



Cada uno de los productos genera utilidades para la empresa, unos en mayor proporción que otros. La tendencia de las utilidades es ascendente para cada producto. A continuación se presenta el porcentaje de participación de cada una de las líneas de producción sobre la utilidad neta global.

PRODUCTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
	Utilidad Neta	% de Participación	Utilidad Neta	% de Participación	Utilidad Neta	% de Participación	Utilidad Neta	% de Participación
BIOTRIC	\$ 2.337,11	81%	\$ 15.177,28	99%	\$ 39.849,82	74%	\$ 72.960,42	59%
BIOBEAU	\$ 3.343,33	115%	\$ 475,98	3%	\$ 5.035,81	9%	\$ 22.570,64	18%
BIOMETA	-\$ 2.777,30	-96%	-\$ 248,96	-2%	\$ 8.909,38	17%	\$ 27.583,22	22%
TOTAL	\$ 2.903,14	100%	\$ 15.404,31	100%	\$ 53.795,01	100%	\$ 123.114,28	100%

El producto BIOTRIC es el que tiene un mayor aporte sobre la utilidad global esperada. Siendo este el producto estrella de la planta.

4.7.3 ESTADO DE FLUJO NETO DE EFETIVO PROFORMA

Este Estado Financiero muestra el Flujo de Efectivo en un Período determinado; lo que se busca es conciliar la utilidad neta del ejercicio con el efectivo real, considerando únicamente aquel dinero que realmente entra o sale de la empresa y así conocer el efectivo real que posee la empresa en un momento determinado.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.												
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO - AÑO 1												
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos por Venta	\$ 1.934,80	\$ 1.553,62	\$ 3.591,32	\$ 3.210,13	\$ 8.891,65	\$ 9.428,17	\$ 10.956,92	\$ 10.956,92	\$ 10.956,92	\$ 11.511,94	\$ 4.524,91	\$ 3.591,32
(-) Costos de Producción	\$ 1.907,49	\$ 1.919,66	\$ 2.000,07	\$ 2.013,36	\$ 2.034,78	\$ 2.037,24	\$ 2.031,13	\$ 2.022,04	\$ 1.920,50	\$ 1.885,72	\$ 1.888,13	\$ 1.910,63
Utilidad Bruta	\$ 27,31	-\$ 366,04	\$ 1.591,25	\$ 1.196,77	\$ 6.856,87	\$ 7.390,93	\$ 8.925,79	\$ 8.934,88	\$ 9.036,42	\$ 9.626,22	\$ 2.636,78	\$ 1.680,69
(-) Costos de Administración	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79	\$ 1.243,79
(-) Costos de Comercialización	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73	\$ 2.471,73
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03	\$ 413,03
Utilidad de Operación	-\$ 4.101,24	-\$ 4.494,59	-\$ 2.537,31	-\$ 2.931,78	\$ 2.728,32	\$ 3.262,37	\$ 4.797,24	\$ 4.806,33	\$ 4.907,87	\$ 5.497,67	-\$ 1.491,77	-\$ 2.447,87
(-) Costos Financieros	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45	\$ 181,45
Utilidad antes de ISR y Reserva	-\$ 4.282,69	-\$ 4.676,04	-\$ 2.718,76	-\$ 3.113,23	\$ 2.546,87	\$ 3.080,92	\$ 4.615,79	\$ 4.624,88	\$ 4.726,42	\$ 5.316,22	-\$ 1.673,22	-\$ 2.629,32
(-) Reserva Legal	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22	\$ 259,22
Utilidad antes de ISR	-\$ 4.541,91	-\$ 4.935,27	-\$ 2.977,98	-\$ 3.372,45	\$ 2.287,65	\$ 2.821,70	\$ 4.356,57	\$ 4.365,66	\$ 4.467,20	\$ 5.057,00	-\$ 1.932,45	-\$ 2.888,54
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Utilidad Neta	-\$ 4.541,91	-\$ 4.935,27	-\$ 2.977,98	-\$ 3.372,45	\$ 2.287,65	\$ 2.821,70	\$ 4.356,57	\$ 4.365,66	\$ 4.467,20	\$ 5.057,00	-\$ 1.932,45	-\$ 2.888,54
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16	717,16
(-) Pago a Capital	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93	441,93
EFFECTIVO DEL PERÍODO	-\$ 4.266,68	-\$ 4.660,04	-\$ 2.702,75	-\$ 3.097,22	\$ 2.562,88	\$ 3.096,93	\$ 4.631,80	\$ 4.640,89	\$ 4.742,43	\$ 5.332,23	-\$ 1.657,22	-\$ 2.613,31
(+) Saldo Inicial	14538,07	\$ 10.271,39	\$ 5.611,36	\$ 2.908,61	-\$ 188,62	\$ 2.374,26	\$ 5.471,19	\$ 10.102,99	\$ 14.743,87	\$ 19.486,30	\$ 24.818,53	\$ 23.161,31
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 10.271,39	\$ 5.611,36	\$ 2.908,61	-\$ 188,62	\$ 2.374,26	\$ 5.471,19	\$ 10.102,99	\$ 14.743,87	\$ 19.486,30	\$ 24.818,53	\$ 23.161,31	\$ 3.634,56

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 81.108,61	\$ 113.498,42	\$ 169.277,67	\$ 265.905,98
(-) Costos de Producción	\$ 23.570,74	\$ 39.346,39	\$ 42.889,21	\$ 46.662,11
Utilidad Bruta	\$ 57.537,81	\$ 70.831,31	\$ 126.388,46	\$ 219.243,87
(-) Costos de Administración	\$ 14.925,48	\$ 14.925,48	\$ 14.925,48	\$ 14.925,48
(-) Costos de Comercialización	\$ 29.439,82	\$ 29.439,82	\$ 29.439,82	\$ 29.439,82
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 4.956,36	\$ 4.956,28	\$ 4.956,28	\$ 4.956,28
Utilidad de Operación	\$ 8.216,15	\$ 21.509,74	\$ 77.066,89	\$ 169.922,30
(-) Costos Financieros	\$ 2.177,40	\$ 1.991,84	\$ 1.799,74	\$ 1.600,91
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 6.038,75	\$ 19.517,90	\$ 75.267,15	\$ 168.321,39
(-) Reserva Legal	\$ 3.110,65	\$ 3.110,65	\$ 3.110,65	\$ 3.110,65
Utilidad antes de ISR	\$ 2.928,11	\$ 16.407,25	\$ 72.156,50	\$ 165.210,74
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 4.101,81	\$ 18.039,12	\$ 41.302,68
Utilidad Neta	\$ 2.928,11	\$ 12.408,10	\$ 54.790,78	\$ 134.528,76
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	8606,03	8606,03	8606,03	8606,03
(-) Pago a Capital	5303,11	5488,72	5680,82	5879,65
EFFECTIVO DEL PERÍODO	\$ 6.231,03	\$ 15.525,41	\$ 57.715,99	\$ 137.255,14
(+) Saldo Inicial	14538,07	\$ 20.769,10	\$ 36.294,51	\$ 94.010,50
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 20.769,10	\$ 36.294,51	\$ 94.010,50	\$ 231.265,64

Con el fin de conocer la participación de cada producto con respecto a los flujos netos globales esperados; se presenta a continuación el estado de flujo de efectivo para cada producto.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO PARA BIOTRIC				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 40.132,81	\$ 63.805,86	\$ 99.536,92	\$ 145.599,35
(-) Costos de Producción	\$ 11.650,10	\$ 17.514,83	\$ 20.443,31	\$ 22.455,69
Utilidad Bruta	\$ 28.482,71	\$ 46.291,03	\$ 79.093,61	\$ 123.143,66
(-) Costos de Administración	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56
(-) Costos de Comercialización	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58
Utilidad de Operación	\$ 4.928,28	\$ 22.736,60	\$ 55.539,18	\$ 99.589,23
(-) Costos Financieros	\$ 1.066,95	\$ 976,00	\$ 881,87	\$ 784,45
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 3.861,33	\$ 21.760,60	\$ 54.657,31	\$ 98.804,78
(-) Reserva Legal	\$ 1.524,22	\$ 1.524,22	\$ 1.524,22	\$ 1.524,22
Utilidad antes de ISR	\$ 2.337,11	\$ 20.236,38	\$ 53.133,09	\$ 97.280,56
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 5.059,09	\$ 13.283,27	\$ 24.320,14
Utilidad Neta	\$ 2.337,11	\$ 15.177,28	\$ 39.849,82	\$ 72.960,42

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO PARA BIOTRIC				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 4.216,95	\$ 4.216,95	\$ 4.216,95	\$ 4.216,95
(-) Pago a Capital	\$ 2.598,52	\$ 2.689,47	\$ 2.783,60	\$ 2.881,03
EFFECTIVO DEL PERÍODO	\$ 3.955,54	\$ 16.704,77	\$ 41.283,17	\$ 74.296,35
(+) Saldo Inicial	\$ 7.123,65	\$ 11.079,20	\$ 27.783,96	\$ 69.067,13
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 11.079,20	\$ 27.783,96	\$ 69.067,13	\$ 143.363,48

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO PARA BIOBEAU				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 27.651,26	\$ 28.728,24	\$ 35.856,79	\$ 60.302,10
(-) Costos de Producción	\$ 7.594,71	\$ 11.441,63	\$ 12.553,79	\$ 13.684,95
Utilidad Bruta	\$ 20.056,55	\$ 17.286,61	\$ 23.303,00	\$ 46.617,15
(-) Costos de Administración	\$ 4.925,46	\$ 4.925,46	\$ 4.925,46	\$ 4.925,46
(-) Costos de Comercialización	\$ 8.407,12	\$ 8.407,12	\$ 8.407,12	\$ 8.407,12
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 1.635,57	\$ 1.635,57	\$ 1.635,57	\$ 1.635,57
Utilidad de Operación	\$ 5.088,40	\$ 2.318,46	\$ 8.334,85	\$ 31.649,00
(-) Costos Financieros	\$ 718,55	\$ 657,31	\$ 593,91	\$ 528,30
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 4.369,85	\$ 1.661,15	\$ 7.740,93	\$ 31.120,70
(-) Reserva Legal	\$ 1.026,51	\$ 1.026,51	\$ 1.026,51	\$ 1.026,51
Utilidad antes de ISR	\$ 3.343,33	\$ 634,64	\$ 6.714,42	\$ 30.094,18
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	\$ 158,66	\$ 1.678,60	\$ 7.523,55
Utilidad Neta	\$ 3.343,33	\$ 475,98	\$ 5.035,81	\$ 22.570,64
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 2.839,99	\$ 2.839,99	\$ 2.839,99	\$ 2.839,99
(-) Pago a Capital	\$ 1.750,03	\$ 1.811,28	\$ 1.874,67	\$ 1.940,28
EFFECTIVO DEL PERÍODO	\$ 4.433,30	\$ 1.504,69	\$ 6.001,13	\$ 23.470,34
(+) Saldo Inicial	\$ 4.797,56	\$ 9.230,86	\$ 10.735,55	\$ 16.736,68
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 9.230,86	\$ 10.735,55	\$ 16.736,68	\$ 40.207,02

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO PARA BIOMETA				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 13.678,84	\$ 20.964,31	\$ 33.703,90	\$ 59.209,59
(-) Costos de Producción	\$ 4.476,19	\$ 9.356,35	\$ 9.919,40	\$ 10.562,43
Utilidad Bruta	\$ 9.202,65	\$ 11.607,96	\$ 23.784,50	\$ 48.647,16
(-) Costos de Administración	\$ 2.686,62	\$ 2.686,62	\$ 2.686,62	\$ 2.686,62

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO PARA BIOMETA				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
(-) Costos de Comercialización	\$ 7.442,71	\$ 7.442,71	\$ 7.442,71	\$ 7.442,71
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 898,77	\$ 892,13	\$ 892,13	\$ 892,13
Utilidad de Operación	-\$ 1.825,45	\$ 586,51	\$ 12.763,04	\$ 37.625,70
(-) Costos Financieros	\$ 391,94	\$ 358,53	\$ 323,95	\$ 288,16
Utilidad antes de ISR y Reserva	-\$ 2.217,39	\$ 227,97	\$ 12.439,09	\$ 37.337,54
(-) Reserva Legal	\$ 559,92	\$ 559,92	\$ 559,92	\$ 559,92
Utilidad antes de ISR	-\$ 2.777,30	-\$ 331,94	\$ 11.879,17	\$ 36.777,62
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ 0,00	-\$ 82,99	\$ 2.969,79	\$ 9.194,41
Utilidad Neta	-\$ 2.777,30	-\$ 248,96	\$ 8.909,38	\$ 27.583,22
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	1549,09	1549,09	1549,09	1549,09
(-) Pago a Capital	\$ 954,56	\$ 987,97	\$ 1.022,55	\$ 1.058,34
EFFECTIVO DEL PERÍODO	-\$ 2.182,78	\$ 312,16	\$ 9.435,92	\$ 28.073,97
(+) Saldo Inicial	\$ 2.616,85	\$ 434,08	\$ 746,23	\$ 10.182,15
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 434,08	\$ 746,23	\$ 10.182,15	\$ 38.256,12

A continuación se presenta el porcentaje de participación de cada producto sobre la el efectivo del período.

PRODUCTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
	Flujo de Efect.	% de Participación	Flujo de Efect.	% de Participación	Flujo de Efect.	% de Participación	Flujo de Efect.	% de Participación
BIOTRIC	\$ 3.955,54	64%	\$ 16.704,77	90%	\$ 41.283,17	73%	\$ 74.296,35	59%
BIOBEAU	\$ 4.433,30	71%	\$ 1.504,69	8%	\$ 6.001,13	11%	\$ 23.470,34	19%
BIOMETA	-\$ 2.182,78	-35%	\$ 312,16	2%	\$ 9.435,92	17%	\$ 28.073,97	22%
TOTAL	\$ 6.206,06	100%	\$ 18.521,62	100%	\$ 56.720,22	100%	\$ 125.840,66	100%

El porcentaje de participación de cada producto sobre el Flujo de Efectivo global tiene similar comportamiento que las Utilidades Netas; siendo BIOTRIC el que tiene un mayor aporte sobre el Flujo de Efectivo global.

4.7.4 BALANCE GENERAL PROFORMA

Es el documento contable que informa en una fecha determinada la situación financiera de la empresa, presentando en forma clara el valor de sus propiedades y derechos, sus obligaciones y su capital. Es un resumen de todo lo que tiene la empresa, de lo que le deben y de lo que realmente le pertenece en una fecha determinada.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.
BALANCE INICIAL PROYECTADO
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica

ACTIVOS	AL 1 ENERO DEL AÑO 1	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 1	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 2	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 3	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 4
ACTIVO CORRIENTE	\$14,538.07	\$33,899.18	\$56,417.40	\$111,464.15	\$204,116.28
Efectivo	\$14,538.07	\$24,413.25	\$41,352.86	\$93,575.40	\$180,325.97
Inventario de Materia Prima	\$0.00	\$74.32	\$123.94	\$176.44	\$225.60
Cuentas por cobrar	\$0.00	\$1,429.96	\$2,428.87	\$3,564.90	\$4,781.26
Inventario de Producto Terminado	\$0.00	\$456.33	\$809.62	\$1,188.30	\$1,593.75
Inventario de producto en proceso	\$0.00	\$7,525.33	\$11,702.11	\$12,959.12	\$17,189.70
ACTIVO NO CORRIENTE	\$99,192.58	\$90,586.28	\$81,979.98	\$73,373.69	\$64,767.38
Infraestructura	\$29,628.26	\$29,628.26	\$29,628.26	\$29,628.26	\$29,628.26
Modificaciones a la planta	\$8,341.57	\$8,341.57	\$8,341.57	\$8,341.58	\$8,341.57
Maquinaria y Equipo	\$44,306.35	\$44,306.35	\$44,306.35	\$44,306.35	\$44,306.35
Mobiliario y Equipo de Oficina	\$3,912.80	\$3,912.80	\$3,912.80	\$3,912.80	\$3,912.80
Equipo y manejo de materiales	\$394.10	\$394.10	\$394.10	\$394.10	\$394.10
Equipo de Comercialización	\$12,500.00	\$12,500.00	\$12,500.00	\$12,500.00	\$12,500.00
Equipo de Higiene y Seguridad Industrial	\$109.50	\$109.50	\$109.50	\$109.50	\$109.50
Depreciación Acumulada	\$0.00	-\$8,606.30	-\$17,212.60	-\$25,818.90	-\$34,425.20
Equipo de Oficina	\$0.00	-\$187.50	-\$375.00	-\$562.50	-\$750.00
Maquinaria y Equipo	\$0.00	-\$4,765.64	-\$9,531.28	-\$14,296.92	-\$19,062.56
Instalaciones	\$0.00	-\$3,653.16	-\$7,306.32	-\$10,959.48	-\$14,612.64
ACTIVO INTANGIBLE	\$99,571.22	\$89,678.42	\$79,785.61	\$69,892.80	\$60,000.00
Patentes	\$90,000.00	\$82,500.00	\$75,000.00	\$67,500.00	\$60,000.00
Investigación y estudios previos	\$372.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Inversion en Legalización	\$1,180.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Administración del Proyecto	\$3,690.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Puesta en Marcha	\$1,318.36	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros activos intangibles	\$3,010.86	\$7,178.42	\$4,785.61	\$2,392.80	\$0.00
TOTAL ACTIVO	\$213,301.87	\$214,163.88	\$218,182.99	\$254,730.64	\$328,883.66

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.					
BALANCE INICIAL PROYECTADO					
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica					
PASIVO CORRIENTE	\$0.00	\$126.36	\$154.21	\$219.52	\$294.68
Cuentas por pagar	\$0.00	\$126.36	\$154.21	\$219.52	\$294.68
PASIVO NO CORRIENTE	\$62,212.90	\$56,909.79	\$51,421.07	\$45,740.25	\$39,860.60
Préstamo Bancario	\$62,212.90	\$56,909.79	\$51,421.07	\$45,740.25	\$39,860.60
PATRIMONIO	\$151,088.97	\$157,127.73	\$166,607.72	\$208,990.39	\$288,728.38
Capital Social	\$15,553.23	\$15,553.23	\$15,553.23	\$15,553.23	\$15,553.23
Donaciones	\$135,535.74	\$135,535.74	\$135,535.74	\$135,535.74	\$135,535.74
Reserva Investigacion y Desarrollo	\$0.00	\$1,024.84	\$4,342.83	\$19,176.77	\$47,085.07
Reserva Retiro y reemplazo de maquinaria	\$0.00	\$146.41	\$620.40	\$2,739.54	\$6,726.44
Reserva Legal	\$0.00	\$3,110.65	\$3,110.65	\$3,110.65	\$3,110.65
Utilidades del Ejercicio	\$0.00	\$1,756.86	\$7,444.87	\$32,874.47	\$53,676.98
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$364,390.84	\$214,163.88	\$218,182.99	\$254,730.64	\$328,883.66

4.8 PUNTO DE EQUILIBRIO

El Punto de Equilibrio es una herramienta para conocer el nivel de operaciones en el que los ingresos son iguales a los costos y gastos necesarios para la producción (no obtener ni utilidad ni pérdida). Por tanto, se refiere al volumen mínimo de ventas que debe lograrse para comenzar a obtener utilidades.

DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Y MARGEN DE SEGURIDAD

Es importante determinar el volumen de producción a la que deberá trabajar la planta bioprocesadora de controladores de plagas agrícolas para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, es decir, el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades. La determinación del Punto de Equilibrio se hace de forma tanto analítica como gráfica de la siguiente manera.

Los **datos requeridos** para determinar el punto de equilibrio y el margen de seguridad son:

- a) *Costos Fijos y Variables*; entendiéndose por Costos Variables aquellos que varían en su totalidad en proporción directa a los cambios en el volumen de producción; y por Costos Fijos aquellos que no cambian en proporción directa a los volúmenes de producción y que permanecen constantes para un rango relevante de actividad productiva.
- b) *Precio de Venta*; valor fijado para la venta de los productos.
- c) *Ventas Esperadas*; unidades de cada producto que se espera vender en un período determinado.

- **Fórmula para obtener el Punto de Equilibrio o Nivel mínimo de Unidades a Vender**

$$\text{Punto de Equilibrio (unidades)} = \frac{CFt}{PVu - CVu} = \frac{CFt}{\text{Margen de Contribución}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio (\$)} = \frac{CFt}{PVu - CVu} \times PVu = \text{Punto de Equilibrio (unidades)} \times PVu$$

Donde:
CFT: Costos fijos totales
PVu: Precio de Venta Unitario
CVu: Costo de Venta Unitario
Margen de contribución: Precio de venta unitario – Costo variable unitario

- **Gráfica del Punto de Equilibrio**

La representación gráfica es una mejor manera de visualizar el punto de equilibrio. Esta gráfica se hace trazando los costos fijos y variables totales los cuales componen el trazo de los costos totales. Posteriormente se grafican los ingresos por las ventas esperadas.

En la gráfica, el Punto de Equilibrio está localizado donde se interseca la línea de costos totales con los ingresos; donde la abscisa correspondiente a dicho punto representa las cantidad mínimas en unidades a vender y ordenada refleja el monto económico de dicha cantidad. Valores menor (hacia la izquierda) del punto de equilibrio representarán perdidas para la empresa y valores mayores (hacia la derecha) reflejaran utilidades.

- **Margen de Seguridad**

El Margen de seguridad para la empresa, medirá porcentaje máximo en que las ventas esperadas pueden disminuir y aun generar una utilidad. El cálculo se hace por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Margen de Seguridad (\%)} = \frac{\text{Ventas Esperadas} - \text{Ventas en Punto de Equilibrio}}{\text{Ventas esperadas}} \times 100\%$$

$$\text{Margen de Seguridad (unidades)} = \text{Ventas esperadas} \times \text{Margen de Seguridad\%}$$

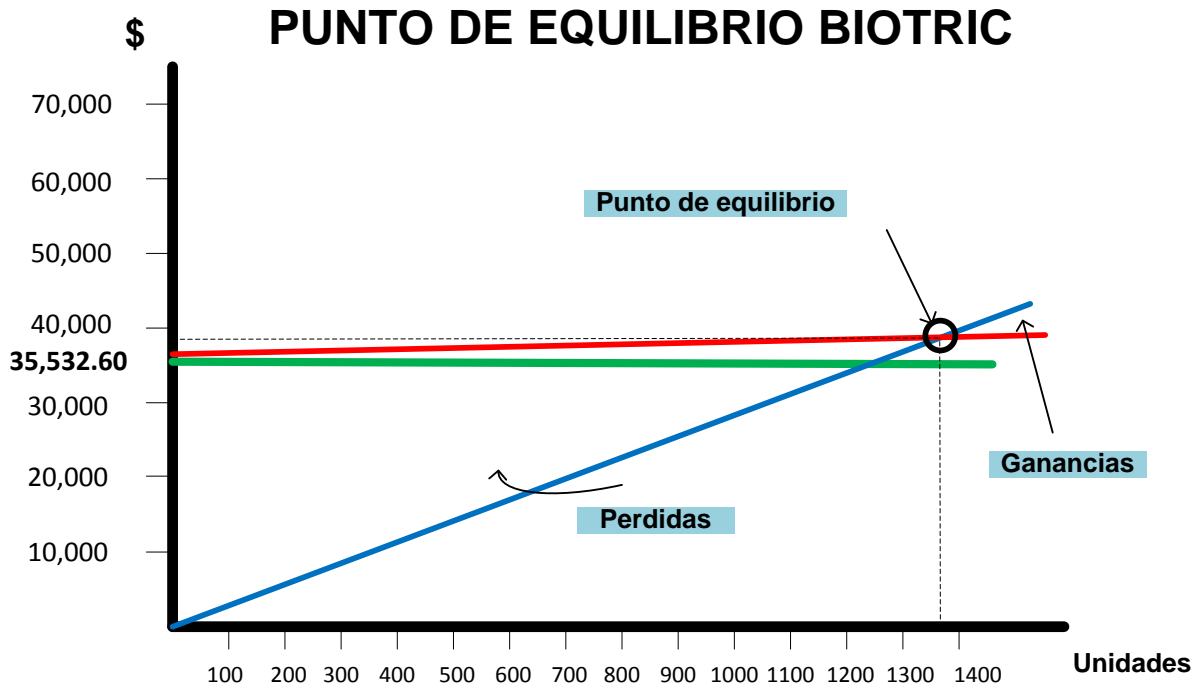
$$\text{Margen de Seguridad (\$)} = \text{Margen de Seguridad(unidades)} \times \text{PVu}$$

A continuación se presenta el punto de equilibrio y el margen de seguridad para los productos de de la Planta Bioprocesadora de Controladores de plagas agrícolas.

PUNTO DE EQUILIBRIO PARA CADA PRODUCTO

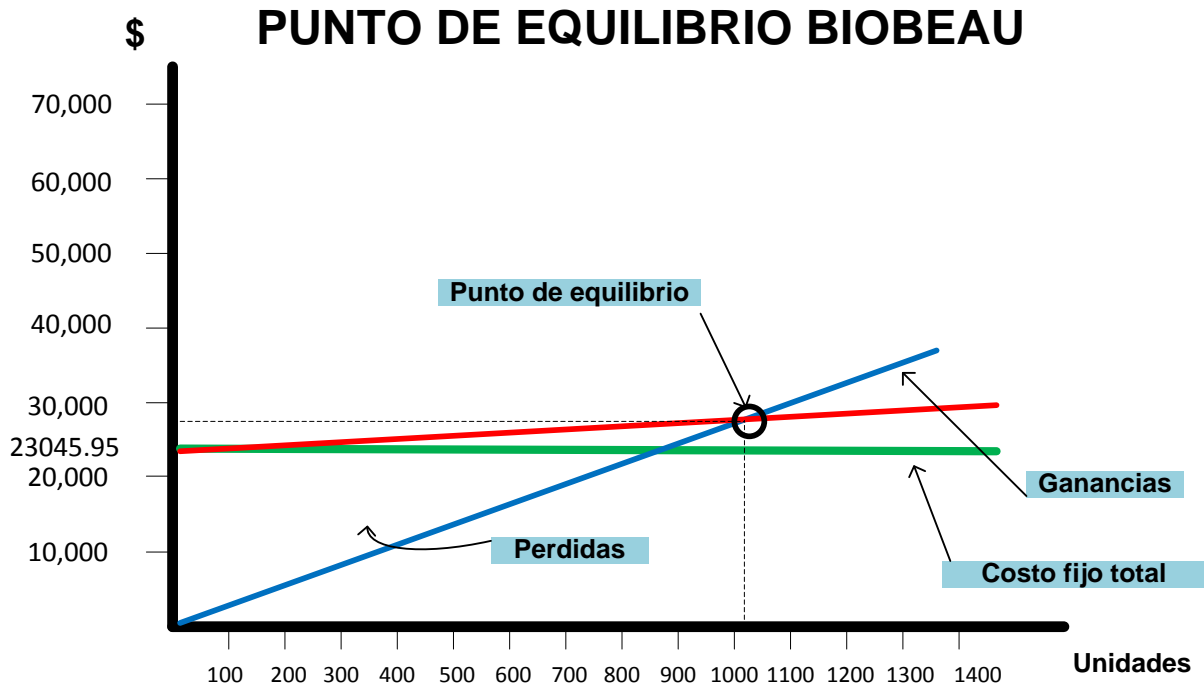
BIOTRIC	
Costo variable unitario	\$ 1.39
Cotos Fijos Totales	\$35532.60
Precio de venta unitario	\$ 43.39
Margen de contribución	\$ 42.60
Punto de Equilibrio (unidades)	1,382
Punto de Equilibrio (US\$)	\$ 36,191.51
Ventas esperadas	1,174
Margen de Seguridad (%)	29%
Margen de Seguridad (Unidades)	250,44
Margen de Seguridad (\$)	\$ 10,866.72

La situación de equilibrio para BIOTRIC, muestra que los ingresos mínimos por ventas no deberán ser menores a \$ 36,191 para no incurrir en perdidas.



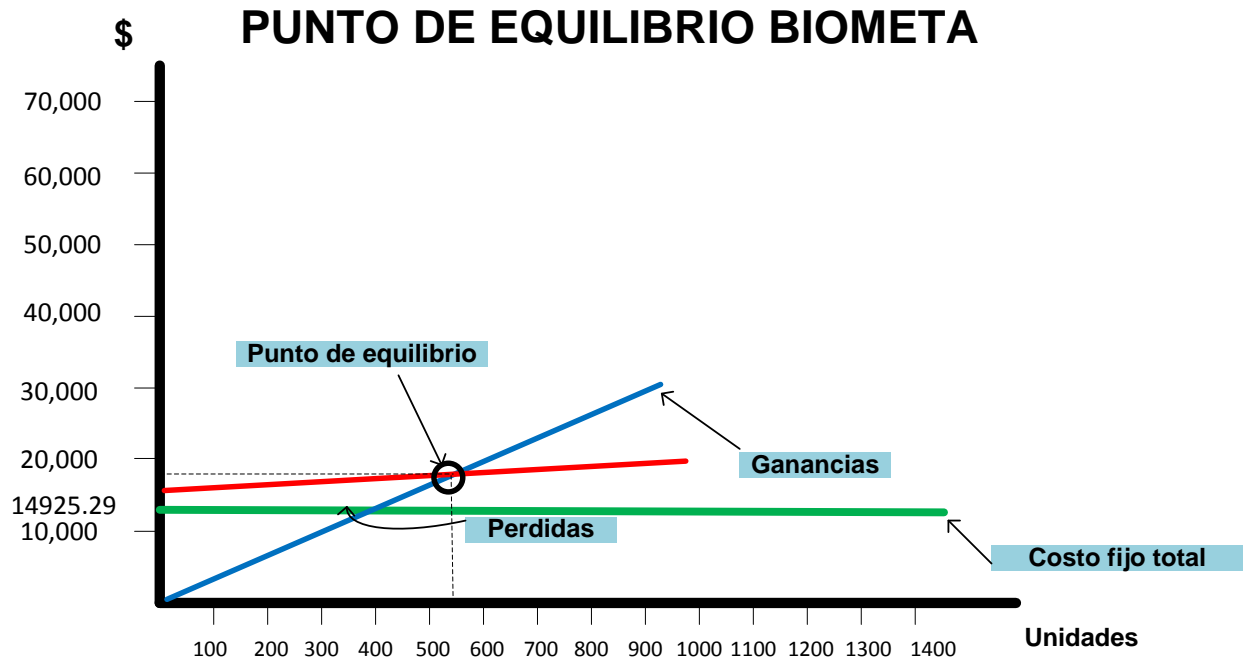
BIOBEAU	
Costo variable unitario	\$ 0.98
Cotos Fijos Totales	\$23,045.95
Precio de venta unitario	\$ 43.39
Margen de contribución	\$ 38.46
Punto de Equilibrio (unidades)	1,008
Punto de Equilibrio (US\$)	\$ 23,386.51
Ventas esperadas	738
Margen de Seguridad (%)	19%
Margen de Seguridad (Unidades)	101,55
Margen de Seguridad (\$)	\$ 3,905.43

La situación de equilibrio para BIOBEAU, muestra que los ingresos mínimos por ventas no deberán ser menores a \$ 23,386.51 para no incurrir en pérdidas.



BIOMETETA	
Costo variable unitario	\$3.29
Cotos Fijos Totales	\$14,925.29
Precio de venta unitario	\$ 49.26
Margen de contribución	\$ 47.38
Punto de Equilibrio (unidades)	513
Punto de Equilibrio (US\$)	\$ 15,517.56
Ventas esperadas	738
Margen de Seguridad (%)	55%
Margen de Seguridad (Unidades)	277,55
Margen de Seguridad (\$)	\$ 13.672,12

La situación de equilibrio para BIOMETETA, muestra que los ingresos mínimos por ventas no deberán ser menores a \$ 15,517.56 para no incurrir en pérdidas.



4.9 EVALUACIONES ECONOMICAS

En este apartado se realiza una evaluación Económica. Entre los aspectos a evaluar se encuentra: La Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR), el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) y la Relación Beneficio-Costo (B/C).

4.9.1 DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO

Para poder conformar una empresa es necesario invertir inicialmente para aquellos factores necesarios para el establecimiento de dicha empresa. El capital que integra esta inversión puede provenir de diversas fuentes, como lo son los dueños de la Empresa (Socios), instituciones financieras tanto nacionales como internacionales, y donaciones. Para poder invertir en la adopción del modelo de empresa, se hace necesario establecer parámetros de aceptación para los potenciales dueños ante las posibilidades de éxito ó fracaso de invertir en el modelo, lo cual se plasma a través de la aplicación de la Tasa Mínima Aceptable del proyecto (TMAR), que representa el costo de oportunidad que tiene el Capital a invertir en esta iniciativa. Ya que la inversión total del proyecto no proviene de un solo inversionista, además de la TMAR del proyecto debe calcularse también una tasa ponderada, separando las tasas de cada una de las entidades mencionadas. La TMAR se puede calcular mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$TMAR_{Compuesta} = \frac{\text{Monto Financiado}}{\text{Inversión Total}} * i_{\text{bancaria}} + \frac{\text{Inversión}}{\text{Inversión Total}} * (\text{Tasa Inflación} + \text{Premio al Riesgo})$$

En donde:

$$\text{Tasa Inflación} + \text{Premio al Riesgo} = I + R + (I * R)$$

Tasa de Inflación: Para el cálculo de la tasa mínima atractiva de retorno, se considerará una tasa de inflación del 6.27% que ha sido proyectada para El Salvador en 2011⁵⁵.

Premio al riesgo de los socios: el premio al riesgo se considerará como la tasa pasiva del sistema bancario del año 2011, que se tuviera si el dinero aportado fuera a una cuenta a plazos.

Ya que las evaluaciones se realizan anuales debido a los períodos contables que la empresa trabajará, se toma un plazo de un año también para la cuenta a plazos, por lo que las tasas aplicadas están referidas a dicho período. Por tanto, como premio al riesgo de los asociados se toma una tasa pasiva a plazos del 1.5%⁵⁶

A continuación se muestra el cálculo y los resultados de la tasa mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR Compuesta):

$$TMAR_{Compuesta} = \frac{62,212.90}{77,766.13} * 3.60\% + \frac{15,553.23}{77,766.13} * [6.27\% + 1.5\% + (6.27\% * 1.5\%)]$$

$$TMAR_{Compuesta} = 4.45\%$$

Fuente	Interés Bancario	Inflación	Premio al riesgo	TMAR Compuesta
Banco City	3.60%	6.27%	3.5%	4.45%

La tasa mínima aceptable de rendimiento es **4.45%**, y se tomará de referencia para las evaluaciones siguientes. Esta tasa está determinada de esta manera debido a que se espera cubrir el costo del financiamiento del proyecto, así como ganar un rendimiento por lo menos igual al índice inflacionario, sin embargo como inversionistas no es atractivo solo el mantener el poder adquisitivo de la inversión (al cubrir la inflación) sino es necesario tener un rendimiento que haga crecer el monto invertido además de haber compensado la inflación, es por ello que se ha considerado el otro factor que es el premio al riesgo, que es un premio por arriesgar el dinero invertido, que al combinarlos proporciona una TMAR compuesta que representa lo mínimo que se puede aceptar ganar al poner en marcha el proyecto.

⁵⁵ Tasa de Inflación a partir de proyecciones realizadas por el Banco Central de Reserva

⁵⁶ Tasas Pasivas Vigente en depósito a plazo fijo a 360 días según el Banco Central de Reserva.

4.9.2 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) del proyecto se define como el valor obtenido en el presente y se elabora actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida del mismo a una tasa de interés fija determinada. Esta también incluye las inversiones las cuales deben ser tomadas del flujo neto de ingresos y egresos. La tasa de actualización o descuento es igual a la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento, TMAR. 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 y los compara con la inversión inicial del mismo. La tasa que se utiliza para descontar los flujos de fondos, es la rentabilidad mínima aceptable (TMAR compuesta), por debajo de la cual la inversión no debe llevarse a cabo. Para el cálculo de la VAN se tiene la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+i)^t} - I$$

Donde:

- F = Flujo Neto de Efectivo anual
- n = Tiempo de análisis del proyecto
- i = Tasa mínima atractiva de rendimiento
- I = Inversión inicial del proyecto

Para la toma de decisiones por medio del análisis del Valor Actual Neto, se utilizarán los siguientes criterios:

- Si el Valor Actual Neto de los ingresos y gastos anuales es positivo o igual a cero ($VAN \geq 0$), entonces se acepta el proyecto, ya que la utilidad de la inversión será mayor o por lo menos igual a la tasa mínima aceptable.
- Si el Valor Actual Neto de los ingresos y gastos anuales es menor que cero ($VAN < 0$), entonces se rechaza el proyecto, ya que la utilidad de la inversión será menor a la tasa mínima aceptable.

A continuación se presenta el resultado del cálculo del VAN para el proyecto:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FLUJO DE EFECTIVO	\$6,231.03	\$15,525.41	\$57,715.99	\$137,255.14
TMAR	4.45%			
I	77,766.12			

$$VNA = \frac{6,231.03}{(1+0.0445)^1} + \frac{15,525.41}{(1+0.0445)^2} + \frac{57,715.99}{(1+0.0445)^3} + \frac{137,255.14}{(1+0.0445)^4} - 77,766.12$$

$$VAN = \$ 5,965.40 + \$ 14,229.93 + \$ 50,644.91 + \$ 115,304.99 - \$77766.12 = \$ 108,379.11$$

De acuerdo al resultado obtenido para el VAN, se puede concluir en base a los criterios de aceptación planteados anteriormente, que el proyecto es aceptable desde el punto de vista del Valor Actual Neto.

Asimismo, se ha calculado un VAN para cada línea y para cada uno de los productos de la empresa:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	TMAR	I	VAN
BIOTRIC	\$ 3,955.54	\$ 16,704.77	\$ 41,283.17	\$ 74,296.35	4.45%	\$38,105.4	\$79,632.47
BIOBEAU	\$ 4,433.30	\$ 1,504.69	\$ 6,001.13	\$ 23,470.34		\$25,662.82	\$4,943.43
BIOMETA	-\$ 2,182.78	\$ 312.16	\$ 9,435.92	\$ 28,073.97		\$13,997.9	\$16,062.68

4.9.3 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno, representa aquella tasa porcentual que reduce a cero el valor actual neto del Proyecto. La TIR muestra la tasa de interés máxima a la que deben contraerse préstamos, sin que incurra en futuros fracasos financieros. Para lograr esto se busca aquella tasa que aplicada al Flujo neto de Efectivo hace que el VAN sea igual a cero. A diferencia del VAN, donde la tasa de actualización se fija de acuerdo a las alternativas de Inversión externas, aquí no se conoce la tasa que se aplicara para encontrar el TIR; por definición la tasa buscada será aquella que reduce el VAN de un Proyecto a cero. En virtud a que la TIR proviene del VAN, primero se debe calcular el valor actual neto. El procedimiento para determinar la TIR es igual al utilizado para el cálculo del VAN; para posteriormente aplicar el método numérico mediante aproximaciones sucesivas hasta acercarnos a un VAN = 0. Para el cálculo se aplica la siguiente formula del VAN:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+i)^t} - I = 0$$

Donde el criterio de aceptación o del rechazo es:

TIR >= TMAR compuesta, entonces el proyecto se acepta.

TIR < TMAR compuesta, el proyecto se rechaza.

A continuación se presentan los datos que se utilizan para el cálculo de la TIR, tanto para las áreas de productos como para los productos mismos y el proyecto en general:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	TIR	I	VAN
BIOTRIC	\$ 3.955,54	\$ 16.704,77	\$ 41.283,17	\$ 74.296,35	?	\$38105,4	0
BIOBEAU	\$ 4.433,30	\$ 1.504,69	\$ 6.001,13	\$ 23.470,34		\$25662,82	0
BIOMETA	-\$ 2.182,78	\$ 312,16	\$ 9.435,92	\$ 28.073,97		\$13997,9	0

$$VAN = \frac{3955,54}{(1+i)^1} + \frac{16704,77}{(1+i)^2} + \frac{41283,17}{(1+i)^3} + \frac{74296,35}{(1+i)^4} - \$38105,4 = 0$$

$$VAN = \frac{4433,30}{(1+i)^1} + \frac{1504,69}{(1+i)^2} + \frac{6001,13}{(1+i)^3} + \frac{23470,34}{(1+i)^4} - \$25662,82 = 0$$

$$VAN = \frac{-2182,78}{(1+i)^1} + \frac{312,16}{(1+i)^2} + \frac{9435,92}{(1+i)^3} + \frac{28073,97}{(1+i)^4} - \$13997,9 = 0$$

Al despejar los valores de i de las ecuaciones anteriores se tienen los siguientes resultados:

	TIR
BIOTRIC	48.52%
BIOBEAU	10.19%
BIOMETA	26.71%
TIR DEL PROYECTO	28%

Considerando el flujo de efectivo del estado de resultados se estima una **TIR igual al 28%**, al ser la TMAR compuesta de **4.45%** el proyecto es aceptado, pues este presenta una tasa interna de retorno mayor a la TMAR para el proyecto.

4.9.4 RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

La relación Beneficio Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que se obtendrá por cada unidad monetaria invertida. Se determina dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) la inversión inicial. Para el cálculo generalmente se emplea la misma tasa que se aplica para el cálculo de la VAN. Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos del modelo de Empresa y los costos incurridos a lo largo de su vida útil incluyendo la Inversión total. Los posibles resultados de la Relación Beneficio Costo, se describen a continuación:

- Si la relación B/C es mayor que la unidad, el proyecto es aceptable, por que el beneficio es superior al costo, siempre teniendo en cuenta que los beneficios serán destinados exclusivamente para reinversión y para potenciar la investigación y desarrollo.
- Si la relación B/C es menor que la unidad, el proyecto debe rechazarse porque no existe beneficio.
- Si la relación B/C es igual a la unidad, es indiferente llevar adelante el proyecto, porque no hay beneficio ni pérdidas.

Para el cálculo del C/B se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+i)^t}}{I}$$

Producto	F/(1+i)At	I	B/C	Relación	Resultado
BIOTRIC	\$105885,0	\$38105,4	2,78	1,78	Aceptable
BIOBEAU	\$27543,99	\$25662,82	1,07	0,07	Aceptable
BIOMETA	\$26526,20	\$13997,9	1,90	0.90	Aceptable
TOTAL	\$159955,19	\$77766.12	1,92	0,92	Aceptable

Como puede observarse en las tablas anteriores, en cuanto al B/C que se tiene para el proyecto estaría ganando **\$0.92 por cada \$1 invertido**. Así como también para cada producto, donde la relación B/C se muestra satisfactoria para cada una. Tanto la relación B/C para el proyecto como para productos de la empresa tienen un resultado favorable, ya que todos son mayores que 1, por lo que se estaría asegurando que el proyecto daría los beneficios esperados para la inversión realizada.

4.9.5 TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (TRI)

Representa el tiempo en el cual la suma de los ingresos netos cubre el monto de la inversión del proyecto. La fórmula empleada para la estimación del tiempo de recuperación de la inversión

(TRI): TRI = Inversión total / Utilidad Promedio

Para el caso de la propuesta para la planta Bioprocesadora de controladores de plagas agrícolas se tiene:

Inversión Total = \$77766.12

Utilidad Promedio = \$51163,94

Por lo tanto, el TRI para el proyecto es de:

$$TRI = 77766.12 / 51163.94 = 1,51$$

El Tiempo de Recuperación de la Inversión es de **1 año 7 meses**.

4.9.6 ANALISIS VERTICAL Y HORIZONTAL

El análisis vertical lo que te permite es analizar la participación o peso que cada cuenta de los estados financieros dentro del total, por ejemplo cuanto del activo representa el efectivo o cuanto representan los gastos financieros con respecto a las ventas, esos son algunos tipos de análisis que puedes hacer, en el vertical debes recordar que trabajas en un mismo año y determina la composición de las cuentas de los estados financieros.

Para el año uno se puede ver que el activo no corriente representa un 46.5% y el activo no tangible el 46.68% representan la mayor participación, pero al final del año uno y en los siguientes años podremos ver como el patrimonio es el que tiene más del 76% volviéndose la cuenta con mayor participación.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.
BALANCE INICIAL PROYECTADO
ANALISIS VERTICAL

ACTIVOS	AL 1 ENERO DEL AÑO 1	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 1	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 2	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 3	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 4
ACTIVO CORRIENTE	6.82%	15.83%	25.86%	43.76%	62.06%
Efectivo	6.82%	11.40%	18.95%	36.74%	54.83%
Inventario de Materia Prima	0.00%	0.03%	0.06%	0.07%	0.07%
Cuentas por cobrar	0.00%	0.67%	1.11%	1.40%	1.45%
Inventario de Producto Terminado	0.00%	0.21%	0.37%	0.47%	0.48%
Inventario de Producto en Proceso	0.00%	3.51%	5.36%	5.09%	5.23%
ACTIVO NO CORRIENTE	46.50%	42.30%	37.57%	28.80%	19.69%
Infraestructura	13.89%	13.83%	13.58%	11.63%	9.01%
Modificaciones a la planta	3.91%	3.89%	3.82%	3.27%	2.54%
Maquinaria y Equipo	20.77%	20.69%	20.31%	17.39%	13.47%
Mobiliario y Equipo de Oficina	1.83%	1.83%	1.79%	1.54%	1.19%
Equipo y manejo de materiales	0.18%	0.18%	0.18%	0.15%	0.12%
Equipo de Comercialización	5.86%	5.84%	5.73%	4.91%	3.80%
Equipo de Higiene y Seguridad Industrial	0.05%	0.05%	0.05%	0.04%	0.03%
Depreciación Acumulada	0.00%	-4.02%	-7.89%	-10.14%	-10.47%
Equipo de Oficina	0.00%	-0.09%	-0.17%	-0.22%	-0.23%
Maquinaria y Equipo	0.00%	-2.23%	-4.37%	-5.61%	-5.80%
Instalaciones	0.00%	-1.71%	-3.35%	-4.30%	-4.44%
ACTIVO INTANGIBLE	46.68%	41.87%	36.57%	27.44%	18.24%
Patentes	42.19%	38.52%	34.37%	26.50%	18.24%
Investigación y estudios previos	0.17%	0.00%	2.19%	0.00%	0.00%
Inversion en Legalización	0.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Administración del Proyecto	1.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Puesta en Marcha	0.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros activos intangibles	1.41%	3.35%	2.19%	0.94%	0.00%
TOTAL ACTIVO	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.					
BALANCE INICIAL PROYECTADO					
ANALISIS VERTICAL					
PASIVO CORRIENTE	0.00%	0.06%	0.07%	0.09%	0.09%
Cuentas por pagar	0.00%	0.06%	0.07%	0.09%	0.09%
PASIVO NO CORRIENTE	17.07%	26.57%	23.57%	17.96%	12.12%
Préstamo Bancario	17.07%	26.57%	23.57%	17.96%	12.12%
PATRIMONIO	41.46%	73.37%	76.36%	82.04%	87.79%
Capital Social	4.27%	7.26%	7.13%	6.11%	4.73%
Donaciones	37.20%	63.29%	62.12%	53.21%	41.21%
Reserva Investigacion y Desarrollo	0.00%	0.48%	1.99%	7.53%	14.32%
Reserva Retiro y reemplazo de maquinaria	0.00%	0.07%	0.28%	1.08%	2.05%
Reserva Legal	0.00%	1.45%	1.43%	1.22%	0.95%
Utilidades del Ejercicio	0.00%	0.82%	3.41%	12.91%	16.32%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

ANALISIS HORIZONTAL

En el análisis horizontal, lo que se busca es determinar la variación absoluta o relativa que haya sufrido cada partida de los estados financieros en un periodo respecto a otro. Determina cual fue el crecimiento o decrecimiento de una cuenta en un periodo determinado. Es el análisis que permite determinar si el comportamiento de la planta en un periodo fue bueno, regular o malo.

En los cuatro años el efectivo presenta una variación positiva, es decir incremental, al igual que el total de activos de cada año es incremental al contrario del pasivo que presenta un incremento negativo lo cual es bueno por que nos indica que el nivel de endeudamiento del siguiente año es menor que el del año actual.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.					
BALANCE INICIAL PROYECTADO					
ANALISIS HORIZONTAL ABSOLUTO					
ACTIVOS	AL 1 ENERO DEL AÑO 1	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 1	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 2	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 3	AL 31 DICIEMBRE DEL AÑO 4
ACTIVO CORRIENTE		\$19,361.11	\$22,518.22	\$55,046.75	\$92,652.13
Efectivo		\$9,875.18	\$16,939.62	\$52,222.53	\$86,750.57
Inventario de Materia Prima		\$74.32	\$49.62	\$52.50	\$49.16
Cuentas por cobrar		\$1,429.96	\$998.91	\$1,136.03	\$1,216.36
Inventario de Producto Terminado		\$456.33	\$353.30	\$378.68	\$405.45
Mobiliario y Equipo de Oficina		\$7,525.33	\$4,176.78	\$1,257.01	\$4,230.58
ACTIVO NO CORRIENTE		-\$8,606.30	-\$8,606.30	-\$8,606.29	-\$8,606.31
Infraestructura		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Modificaciones a la planta		\$0.00	\$0.00	\$0.01	-\$0.01
Maquinaria y Equipo		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Mobiliario y Equipo de Oficina		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo y manejo de materiales		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de Comercialización		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Equipo de Higiene y Seguridad Industrial		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Depreciación Acumulada		-\$8,606.30	-\$8,606.30	-\$8,606.30	-\$8,606.30
Equipo de Oficina		-\$187.50	-\$187.50	-\$187.50	-\$187.50
Maquinaria y Equipo		-\$4,765.64	-\$4,765.64	-\$4,765.64	-\$4,765.64
Instalaciones		-\$3,653.16	-\$3,653.16	-\$3,653.16	-\$3,653.16
ACTIVO INTANGIBLE		-\$9,892.81	-\$9,892.80	-\$9,892.81	-\$9,892.80
Patentes		-\$7,500.00	-\$7,500.00	-\$7,500.00	-\$7,500.00
Investigación y estudios previos		-\$372.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Inversion en Legalización		-\$1,180.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Administración del Proyecto		-\$3,690.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Puesta en Marcha		-\$1,318.36	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otros activos intangibles		\$4,167.56	-\$2,392.81	-\$2,392.81	-\$2,392.80

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.					
BALANCE INICIAL PROYECTADO					
ANALISIS HORIZONTAL ABSOLUTO					
TOTAL ACTIVO		\$862.01	\$4,019.11	\$36,547.65	\$74,153.02
PASIVO CORRIENTE		\$126.36	\$27.85	\$65.31	\$75.16
Cuentas por pagar		\$126.36	\$27.85	\$65.31	\$75.16
PASIVO NO CORRIENTE		-\$5,303.11	-\$5,488.72	-\$5,680.82	-\$5,879.65
Préstamo Bancario		-\$5,303.11	-\$5,488.72	-\$5,680.82	-\$5,879.65
PATRIMONIO		\$6,038.76	\$9,479.99	\$42,382.68	\$79,737.98
Capital Social		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Donaciones		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Reserva Investigacion y Desarrollo		\$1,024.84	\$3,318.00	\$14,833.94	\$27,908.29
Reserva Retiro y reemplazo de maquinaria		\$146.41	\$474.00	\$2,119.13	\$3,986.90
Reserva Legal		\$3,110.65	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Utilidades del Ejercicio		\$1,756.86	\$5,688.01	\$25,429.60	\$20,802.51
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO		-\$150,226.96	\$4,019.11	\$36,547.65	\$74,153.01

4.10 EVALUACIÓN FINANCIERA

La Evaluación Financiera correspondiente tomará en consideración la manera como se obtengan y se paguen los recursos financieros sin considerar el modo como se distribuyan las utilidades que pueda generar el proyecto mismo.

La Evaluación Financiera mostrará el desempeño financiero de la empresa y será de especial interés para tomar decisiones acertadas a quienes estén interesados en la propuesta de la planta biotecnológica; sean éstos los dueños, las fuentes de financiamiento, entidades ambientalista o con fines orgánicos, el gobierno, etc. La evaluación se basará en los Estados Financieros Pro forma y comprenderá las siguientes partes: Razones Financieras, Análisis de las Razones Financieras.

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 que se consideraran para el proyecto propuesto serán como los signos financieros más vitales que deberán controlarse en la empresa y éstos cabe mencionar, se compararán con la evolución que cada uno experimente en el transcurso de los primeros 5 años de operación de la plata misma y como metas establecidas deseables por la dirección de la empresa.

RAZON DE LIQUIDEZ

Mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo circulante}} \quad \text{Razón acida} = \frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo corriente}}$$

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Razón Circulante	0	268.27	365.84	507.76	692.67
Prueba acida	0	204.52	283.91	442.51	628.16

Razón circulante: indica el número de veces que el activo corriente es más grande que el pasivo corriente, y ésta como puede apreciarse de acuerdo a la tabla mostrada anteriormente refleja que por ejemplo para el año 1 se tienen más de \$268 en el activo corriente por cada dólar del pasivo corriente y 365 veces para el año 2, lo cual se denota la variación conforme e incrementos para los posteriores años. Con ello también puede inferirse que la empresa tiene una muy buena capacidad de pago y podrá efectivamente cumplir con sus obligaciones a corto plazo. De acuerdo a

los valores de parámetros que son aceptables los valores de activo corriente que estén por encima de dos veces sobre el pasivo corriente, y esto de acuerdo a lo mostrado anteriormente satisface dichas expectativas en gran medida. Esto es reflejo de las pocas deudas a corto plazo que tendrá la planta y del alto valor de los activos circulantes dado que los inventarios acumularan bastante valor.

Prueba acida: Esta se calcula restando el activo corriente con menor liquidez (inventarios), de los activos corrientes totales. Su resultado se lee como la cantidad de dólares que se tendría de activo corriente más líquido para responder al pasivo más exigible. Es una medida como puede denotarse de dureza de solvencia que puede considerar la empresa y ésta resulto ser de 204 veces del activo corriente más líquido para el año 1 y de 628 veces para el año 4, una notable diferencia. Pero cabe aclarar que este gran valor es dado por los pocos pasivos circulantes que se tienen.

RAZON DE ENDEUDAMIENTO

Es la medida en la cual una empresa usa el financiamiento por medio de deudas.

Miden las contribuciones de los propietarios en comparación con la financiación proporcionada por los acreedores de la empresa.

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Total de pasivos}}{\text{Capital o patrimonio}} \quad \text{Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Apalancamiento	1.01	0.85	0.67	0.39	0.20
Endeudamiento	0.50	0.43	0.36	0.25	0.15

Apalancamiento: La razón de apalancamiento muestra el porcentaje anual aportado por los acreedores por cada unidad monetaria aportada por los socios de la empresa. Como puede denotarse, en los primeros años la empresa se encontraba dependiendo en un mayor porcentaje del dinero de los acreedores, pero a medida de las operaciones de la misma, la solvencia de ésta también mejora con el paso del tiempo. Claro que se nota un nivel superior al 100% al inicio pero que ese mismo año se logra reducir a un 85% y así año tras año.

No se muestran valores parámetro para esta razón, pero esto no implica el no considerar dos perspectivas posibles para seguir analizando y de acuerdo a las conveniencias de cada uno de los involucrados en el proyecto (empresa y acreedores):

1) la empresa; puede desde luego ser posible que entre más altos sean los índices de apalancamiento sea mejor teniendo en cuenta que las utilidades que se perciban sean positivas y lo cual indique que los activos financiados produzcan una rentabilidad superior a los interés que se

vayan a adeudar y como se muestra en el balance inicial el 101% es aportado por los acreedores pero conforme pasa el tiempo llega a reducir hasta el 20% el cual es aportado anualmente por los acreedores por cada dólar aportado por los accionistas.

2) a los acreedores, si estos valores de apalancamiento se mantienen altos puede que para estos se torne riesgoso, aunque podría percibirse también cierta flexibilidad ya que éste podrá entender que la empresa buscará maximizar las ventas con un nivel alto de endeudamiento, además de su peculiaridad de tener altos costos indirectos y conforme la producción aumenta los costos por producto disminuyen. Se tiene la ventaja que el acreedor es una entidad de apoyo dando una tasa accesible y un periodo de pago prudencial.

Endeudamiento: La razón de endeudamiento muestra el porcentaje anual de los compromisos a largo plazo en el financiamiento del los activos. Tal como se observa el endeudamiento de la planta disminuye año con año, lo cual significa que la planta logra salir con sus compromisos a largo plazo y se va volviendo más independiente de los acreedores. Según valores parámetros, el endeudamiento se vislumbra aceptable para el segundo año en adelante no así para el primero en donde ligeramente se sobrepasa al permitido el cual fue de 36%.

RAZONES DE RENTABILIDAD

Permiten expresar las utilidades obtenidas en el período como un porcentaje de las ventas, de los activos o del patrimonio.

$$\text{Margen neto de utilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas netas}} \times 100 \quad \text{Rendimiento sobre la inversión} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo total}} \times 100$$

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Margen neto de utilidad	3.61 %	10.93%	32.37%	50.59%
Rendimiento sobre la inversión	2.22%	8.67%	29.26%	50.03%

Margen neto de utilidad: La razón margen neto de utilidad muestra el porcentaje de utilidad anual que la empresa obtendrá por cada unidad monetaria que vendió permitiendo así evaluar si el esfuerzo hecho en la operación durante el período de análisis está produciendo una adecuada retribución para los accionistas de la plata o en el caso de Biotech el reinvertirlo en investigación y desarrollo. Para el año 2 por ejemplo, se observa un valor de 10.93% el cual ya es representativo para este tipo de planta en base a economía solidaria y para el año 4 se tiene un 50.59% que se podría utilizar para alguna cepa potencial que permita fabricar un nuevo producto o para cancelar el préstamo.

Rendimiento sobre la inversión: Esta razón se obtiene dividiendo la utilidad neta entre los activos totales de la empresa. Para el año 3 se logra observar este rendimiento en valores de 29.26%, y al año 4 de 50.03% que estarían mostrando un mayor rendimiento tanto del esfuerzo hecho en la venta en un período, como del dinero invertido en activos y como los volúmenes de producción han aumentado pero los costos indirectos se mantienen esto permite la mejora en el rendimiento que no se puede ver así en los dos primeros años.

RAZON DE ACTIVIDAD

Muestra la medición de la productividad de las ventas con la utilización de la planta.

Giro de activos fijos = $\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos Totales}}$

Activos Totales

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Giro de activos fijos	0.022	0.087	0.293	0.500

Indica el aprovechamiento de los activos de la empresa, midiendo la eficiencia con la que se ha empleado los activos disponibles para la generación de ventas, expresándose en la cantidad de dólares de ventas que se han generado por cada unidad de activos disponibles.

Se puede apreciar que el año 1 donde menos eficiencia se tiene en el uso de activos, los cuales por \$1 de activo generan \$0.02 centavos de ventas; caso contrario el año 4 donde se hace el mejor aprovechamiento de los activos en la generación de ventas teniendo que por cada \$1 de activo se generan \$0.50 centavos de ventas.

4.11 ANALISIS COMPARATIVO DE SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA

Para realizar el análisis comparativo de la situación actual y la propuesta se compararan indicadores del año 2010 de operación del laboratorio proporcionados por el Gerente General del mismo, con los indicadores de los primeros cuatro años de funcionamiento de la planta propuesta.

DATOS PARA ANALISIS COMPARATIVO DE LA SITUACION ACTUAL Y PROPUESTA					
AÑO	2009	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
CAPACIDAD INSTALADA (Kg/año)	2125	9963	9963	9963	9963
APROVECHAMIENTO DE CAPACIDAD INSTALADA	28,50%	34%	40.5%	54,5%	69%
INVERSION REALIZADA	\$ 46.010,01	\$ 123.776,14	\$ 123.776,14	\$ 123.776,14	\$ 123.776,14
COSTO DE PRODUCCION	\$ 8.167,63	\$ 11.650,10	\$ 17.514,83	\$ 20.443,31	\$ 22.455,69
COSTOS DE ADMINISTRACION	\$ 10.792,50	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56	\$ 7.313,56
COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN	\$ 5.970,29	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29	\$ 13.812,29
COSTOS FINANCIEROS	\$ 0,00	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58	\$ 2.428,58
COSTOS DE I+D	\$ 0,00	\$ 1.066,95	\$ 1.066,95	\$ 1.066,95	\$ 1.066,95
INGRESOS POR VENTA	\$ 21.931,48	\$ 81.108,61	\$ 113.498,42	\$ 169.277,67	\$ 265.905,98
UTILIDADES	-\$ 2.998,94	\$ 2.928,11	\$ 12.408,10	\$ 54.790,78	\$ 134.528,76

- ✓ Como se puede observar en los datos presentados en la tabla anterior la capacidad instalada actual respecto a la propuesta se ha aumentado en un 468% conviene para una empresa en la que los costos fijos representa un alto porcentaje.
- ✓ Los costos de producción aumentan año con año debido a que asimismo aumenta la cantidad de producto proyectado para vender.
- ✓ Los costos de administración actuales se han reducido en un 32% en la situación propuesta.
- ✓ Los costos de comercialización se han aumentado en un 52% en la situación propuesta esto debido a que los productos que se manejan son de poco conocimiento actual lo que implica un fuerte trabajo de publicidad con el fin de dar a conocer a nivel nacional los mismo y lograr el nivel de penetración deseado.
- ✓ En la situación propuesta se tendrán costos financieros debido a que se requiere inversión para aumentar la capacidad instalada y generar las condiciones adecuadas para la planta, esto se lograra median la adquisición de un préstamo bancario.
- ✓ Mediante la investigación de campo realizada se logro determinar la demanda de cada producto esto sirvió de partida para determinar los ingresos por ventas para cada año en la situación propuesta, como se puede observar en la tabla anteriormente presentada la aceptación que tendría los productos al hacer una buena publicidad es alta, los costos fijos presentes en el rubro de fabricación de controladores biológicos de plagas es alto por lo que se requieren altos volúmenes de producción para lograr obtener rentabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

4.12 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

La idea del análisis de sensibilidad es proporcionar una herramienta que permita una mejor evaluación del desempeño de las propuestas del proyecto analizando otros escenarios de desempeño diferentes a los planteados en la propuesta original. En general, habrá algunos parámetros a los que se les pueda asignar cualquier valor razonable sin que afecten la optimización de la propuesta. Sin embargo, también existirán parámetros con valores probables que nos lleven a una nueva propuesta. Esta situación es particularmente preocupante, si la solución original adquiere valores sustancialmente diferentes tomando escenarios desfavorables. Para determinar el grado en que estas variaciones pueden afectar la rentabilidad del proyecto se realiza un análisis de sensibilidad, en el cual se debe recalcular los indicadores económicos-financieros, ante la variación de una o más variables importantes o que inciden significativamente en la rentabilidad del proyecto. Por lo tanto, se tomarán escenarios desfavorables para medir el impacto que estos causarán sobre la rentabilidad de la propuesta actual.

¿Cómo saber que escenarios evaluar?

Indudablemente, se pueden generar muchos escenarios desfavorables que evaluar, mas para el propósito de este estudio, se listarán a continuación una serie de posibles escenarios con su descripción y, en base a su impacto y probabilidad de ocurrencia se establecerán los mas prioritarios a evaluar.

Posibles Escenarios:

- Escenario 1: Desaparecimiento de plaga por acción de los productos de Biotech
- Escenario 2: Préstamo propuesto no concretizado, tasa de crédito no es la prevista sino mas alta
- Escenario 3: Para abrir nuevas líneas de productos en año 3, se tendría que comprar la licencia para reproducir ciertas cepas de hongos
- Escenario 4: La crisis financiera obliga a realizar las actividades de la Administración del Proyecto de forma mas pausada
- Escenario 5: Los insumos necesarios para la producción aumentan de precio en al menos 10%
- Escenario 6: Entra al mercado un insumo agrícola nuevo que hace que la gente le prefiera y la cantidad demandada de Biotech caiga en 10% para todos sus productos

Una vez teniendo estos posibles escenarios, se evaluara el riesgo de cada uno de ellos en base a el concepto de riesgo definido en la norma NTP 330⁵⁷ para lo cual se harán los siguientes ajustes situaciones explicados en la tabla a continuación:

Nivel de Deficiencia: Magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indica en el cuadro siguiente.

Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Muy Deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes al riesgo puede resultar ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo que puede ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas puede verse disminuida de forma apreciable
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable
Aceptable (B)	0	No se han detectado anomalías destacables algunas. El riesgo esta controlado y no se valora.

Posteriormente pasaremos a definir los valores aplicables al Nivel de Exposición.

Entiéndase como exposición no ligada al concepto de Salud Ocupacional, como normalmente es concebido, sino la exposición a la situación de riesgo. A modo de ejemplo se puede mencionar que para la situación de riesgo “Prestamo con interés diferente al propuesto”, los valores de exposición vendrían ligados a la variabilidad del mercado financiero y sus variaciones en las tasas de interés, en caso que no sean fijas. Asi mismo, para la situación de riesgo “Puesta en Marcha Pausada” (buscando evaluar los efectos de la crisis económica) se podrían tomar como valores de exposición la tardía caída de los efectos de la crisis sub prime y sus repercusiones para con la economía interna salvadoreña.

Nivel de Exposición	NE	Significado
Continua (EC)	4	Continuamente se tiene un temor latente por la inminente aparición de situaciones riesgosas y la evidencia de ellas en el medio es clara
Frecuente (EF)	3	Varias veces se han visto presentes situaciones riesgosas aunque durante tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez, durante la vida de la empresa, se han visto presentes dichos factores riesgosos
Esporádica (EE)	1	No se puede establecer un patrón de exposición pues es muy irregular

57

Ahora se puede conocer la probabilidad de ocurrencia de la siguiente forma: $NP = ND \times NE$. El siguiente cuadro muestra los posibles resultados.

Donde
 NP = Nivel de Probabilidad
 ND = Nivel de Deficiencia
 NE = Nivel de Exposición

		Nivel de Exposición			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia	10	MA 40	MA30	A20	A10
	6	MA24	A18	A12	M6
	2	M8	M6	B4	B2

Como ultimo componente de la evaluación de riesgos para priorización, se tendrá en cuenta el factor de las consecuencias ocasionadas evaluadas a nivel de empresa, a continuación la tabla de evaluación

Nivel de Consecuencias	NC	Significado – Daños Empresariales
Catastrófico (M)	100	Situación que provoque la retirada de la empresa del negocio
Muy Grave (MG)	60	Daños que comprometan el rubro del negocio y que sean difíciles de reparar
Grave (G)	25	Para corregir, se deben replantear acciones, posible detención de las actividades productivas o comercializadoras de la empresa
Leve (L)	10	Se puede corregir sin necesidad de detener o replantear las actividades financieras, productivas, comercializadoras, etc

Esto lleva a la siguiente formula

Nivel de Riesgo = Nivel de Probabilidad X Nivel de Consecuencias ($NR = NP \times NC$) y se resume en el siguiente cuadro:

		Nivel de Probabilidad			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50

	10	II 400-240	II 200	III 80-60	III 40	IV 20
			III 100			

Ahora que se tiene todos los posibles resultados de los factores evaluadores del riesgo, se definirán los rangos de puntuaciones como a continuación

Nivel de Riesgo	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, gran probabilidad que se materialice un riesgo de grandes consecuencias, urge tomar acción
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control exhaustivas
III	120-40	Tener precaución, mejorar la situación actual si es posible para evitar subir de riesgo
IV	20	No representa de ninguna manera un problema

Riesgo	ND	NE	NP	NC	NR	Priorización
Desaparecimiento de Plaga	6	1	6	60	360	Segundo
Prestamo con interés dif al propuesto	6	3	18	25	450	Primero
Compra de licencias de producción	6	2	12	25	300	Terceco
Puesta en marcha pausada	2	2	4	25	100	Cuarto
Aumento de precios de insumos	2	2	4	10	40	Sexto
Caida en cantidad demandada	2	1	2	25	50	Quinto

La tabla priorizada de riesgos a analizar queda como sigue

Situaciones de riesgo	Riesgo (R=PxC)
Desaparecimiento de Plaga	450
Préstamo con interés diferente al prop.	360
Compra de licencias de producción	300
Puesta en marcha pausada	100
Caída en cantidad demandada	50
Aumento en precios de insumos	40

En base a estos valores de riesgo, se analizaran los primeros tres escenarios pues son los que tienen mayor puntuación (mayor probabilidad de ocurrencia o consecuencias) se definen los escenarios a analizar como los siguientes:

- Una plaga desaparece de los cultivos del país por la actuación de uno de los productos de Biotech. El escenario planteado toma ventaja del aspecto innovador y eficaz de los productos de Biotech que tienen una actuación tal que hacen desaparecer una serie de plagas a los que van dirigidos, mas aun así... ¿Qué Plaga desaparece? ¿Bajo la actuación de que producto desaparece? y más importante aún, ¿Qué consecuencias trae ello al desempeño de Biotech? Bajo la lógica de las extensiones de terreno plantadas en El Salvador y los cultivos sobre los cuales Biotech puede trabajar, las Hortalizas (chile verde,

algodón y platano BIOBEAU es la extensión de terreno más pequeña y la más propensa a verse disminuida y/o eliminada por lo que se planteara su eliminación a partir del Cuarto Año, que es un dato acentado respecto al tiempo que tomaria a los productos de BIOTECH eliminar una plaga de los terrenos del país

- La tasa de crédito para financiamiento otorgada no es la seleccionada en este documento, si no la próxima mas baja. Si por razones fuera de control por parte de Biotech, el préstamo en modalidad Empresa Renovable no estuviera disponible con interes del 3.6% como es en la propuesta sino se consiguiera el próximo más bajo disponible (Banco Hipotecario con interés nominal de 7%) se tendrían modificaciones que seguro seria del interés de Biotech Analizar. Este cambio se haría efectivo desde el primer mes de análisis económico financiero
- Ante la gran cantidad de involucrados en la generación de una cepa para el tratamiento efectivo de plagas (CENTA, UES, Organismos Internacionales varios, CORDES, Biotech, etc) se plantea la posible necesidad de pagar un costo por uso de la cepa, es decir comprar la licencia de producción de dicho producto, este hecho es difícil de estimar dado que no se ha cuantificado su valor en anuencia de las instituciones involucradas, mas para propósitos de análisis se le otorgara \$150,000 que es el costo de los productos actuales pagaderos al inicio de las operaciones

ESCENARIO 1: DESAPARECIMIENTO DE PLAGAS Y CONSECUENTEMENTE UN PRODUCTO

Ante el caso del desaparecimiento de una plaga y un producto, el escenario planteado se define en termino de la plaga que mas fácilmente puede erradicarse, en ese caso se trata de las plagas que afectan las hortalizas. La distribución territorial de las plagas atacadas por los productos de BIOTECH muestran que las hortalizas tienen la menor proporción y por lo tanto son mas fáciles de erradicar. En cuanto al plazo de la erradicación, seria irreal plantear la total eliminación a uno, dos o tres años de operaciones, pero para notar los cambios que podría conllevar, a cuatro años se podría ver un cambio que afecte la empresa

ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO POR AÑO AL DEJAR DE PRODUCIR BIOBEAU EN EL CUARTO AÑO

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 81,108.61	\$ 113,498.42	\$ 169,277.67	\$ 265,905.98
(-) Costos de Producción	\$ 23,570.74	\$ 39,346.39	\$ 42,889.21	\$ 32,977.00
Utilidad Bruta	\$ 57,537.81	\$ 70,831.31	\$ 126,388.46	\$ 232,928.98
(-) Costos de Administración	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48
(-) Costos de Comercialización	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 4,956.36	\$ 4,956.28	\$ 4,956.28	\$ 4,956.28
Utilidad de Operación	\$ 8,216.15	\$ 21,509.74	\$ 77,066.89	\$ 183,607.41
(-) Costos Financieros	\$ 2,177.40	\$ 1,991.84	\$ 1,799.74	\$ 1,600.91
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 6,038.75	\$ 19,517.90	\$ 75,267.15	\$ 182,006.50
(-) Reserva Legal	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65
Utilidad antes de ISR	\$ 2,928.11	\$ 16,407.25	\$ 72,156.50	\$ 178,895.85
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ -	\$ 4,101.81	\$ 18,039.12	\$ 44,723.96
Utilidad Neta	\$ 2,928.11	\$ 12,408.10	\$ 54,790.78	\$ 134,171.89

A continuación, una medida de la participación de los productos dentro del flujo de efectivo

PRODUCTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4	
	Flujo de Efect.	% de Participación	Flujo de Efect.	% de Participación	Flujo de Efect.	% de Participación	Flujo de Efect.	% de Participación
BIOTRIC	\$ 3,955.54	64%	\$ 16,704.77	90%	\$ 41,283.17	81%	\$ 74,296.35	73%
BIOBEAU	\$ 4,433.30	71%	\$ 1,504.69	8%	\$ 0.00	0%	\$ 0.00	0%
BIOMETA	-\$ 2,182.78	-35%	\$ 312.16	2%	\$ 9,435.92	19%	\$ 28,073.97	27%
TOTAL	\$ 6,206.06	100%	\$ 18,521.62	100%	\$ 50,719.09	100%	\$ 102,370.32	100%

En base a estos datos, se ve que el flujo de efectivo se mantiene constante a pesar del decaimiento de un producto y esto es en base a también la reducción de costos directos y costos asociados. Por lo que en base a este escenario el proyecto aun seria siendo factible.

¿Qué hacer para evitar este escenario?

Primeramente cabe resaltar que si bien la desaparición de una plaga es un efecto positivo pues remarca la efectividad de los productos, eventualmente sucederá que la demanda decaerá por la acción de los productos y para dicho momento deberá impulsarse aun mas las labores de Investigación y Desarrollo de manera que cuando se de esta situación halla otros productos que amortigüen la desaparición de uno de ellos, el concepto de ciclo de la vida de los productos se aplica acá de manera fiel y no hay que descuidar la creación de nuevos productos para garantizar la sostenibilidad de la empresa en el futuro

ESCENARIO 2 : AUMENTO DE LA TASA DE INTERES PARA EL PRESTAMO FINANCIADOR

Ante la posibilidad de no calificar en uno de los prestamos de empresa renovable al tres por ciento de interés se debe tener en cuenta que el próximo préstamo con tasa disponible mas baja se trata del Credito de Banco Hipotecario con 7%. Esto indudablemente generaría menores ingresos netos por el aumento del interés a pagar aunque no del capital. A continuación se presenta el Flujo de Efectivo modificado para este escenario.

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 81,108.61	\$ 113,498.42	\$ 169,277.67	\$ 265,905.98
(-) Costos de Producción	\$ 23,570.74	\$ 39,346.39	\$ 42,889.21	\$ 46,662.11
Utilidad Bruta	\$ 57,537.81	\$ 70,831.31	\$ 126,388.46	\$ 219,243.87
(-) Costos de Administración	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48
(-) Costos de Comercialización	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 4,956.36	\$ 4,956.28	\$ 4,956.28	\$ 4,956.28
Utilidad de Operación	\$ 8,216.15	\$ 21,509.74	\$ 77,066.89	\$ 169,922.30
(-) Costos Financieros	\$ 2,177.40	\$ 1,991.84	\$ 1,799.74	\$ 1,600.91
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 6,038.75	\$ 19,517.90	\$ 75,267.15	\$ 168,321.39
(-) Reserva Legal	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65
Utilidad antes de ISR	\$ 2,928.11	\$ 16,407.25	\$ 72,156.50	\$ 165,210.74
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ -	\$ 4,101.81	\$ 18,039.12	\$ 41,302.68
Utilidad Neta	\$ 2,928.11	\$ 12,408.10	\$ 54,790.78	\$ 134,528.76
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 16,733.95	\$ 16,733.95	\$ 16,733.95	\$ 16,733.95
(-) Pago a Capital	\$ 5,303.11	\$ 5,488.72	\$ 5,680.82	\$ 5,879.65
EFECTIVO DEL PERÍODO	\$ 14,358.95	\$ 23,653.33	\$ 65,843.91	\$ 145,383.06
(+) Saldo Inicial	\$ 14,538.07	\$ 28,897.02	\$ 52,550.35	\$ 118,394.26
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 28,897.02	\$ 52,550.35	\$ 118,394.26	\$ 263,777.32

a posibilidad de que no se obtenga un crédito de Empresa Renovable al 3.6% es grande ya que hay que recordar que fue la segunda opción de riesgo priorizada, muy cerca de la primera, entre las situaciones que provocarían este escenario se encuentran, por ejemplo que la aplicación de postulación al crédito no sea llenada correctamente, la aplicación a la postulación del crédito no es lo suficientemente fuerte o no cumple con los requisitos del perfil de empresa renovable previamente establecidos, no hay un bien de garantía de pago o codeudor justificante ante el banco, etc

Nótese que para este caso, aun siendo positivo los flujos netos de efectivo, se nota una disminución de más del 50% por lo que sigue siendo factible económicamente más con menor atracción que las condiciones asumidas originalmente. Según cálculos, el flujo neto podría ser positivo hasta con préstamo de igual valor con una tasa de interés del 12.1%, lo cual ya es fácil de encontrar de acuerdo a las tablas de intereses publicada por los rotativos nacionales⁵⁸

¿Qué hacer para evitar este escenario? Preliminarmente se puede documentar bien sobre el tipo de créditos al cual se está aplicando para no caer en que por un problema de presentación de la postulación o se logre obtener el crédito y si en caso se diera que no se logra obtener, abogar a una política austera que reduzca un porcentaje de capacitaciones y demás gastos varios para no poner en riesgo la liquidez de la empresa

ESCENARIO 3: COMPRA POR LICENCIAS DE PRODUCCION

Este escenario plantea la necesidad de comprar una licencia para producir las cepas por un monto estimado de \$150,000 USD (Este monto no ha sido puesto en anuencia con las demás partes involucradas mas ese es el valor de las investigaciones realizadas para los demás productos), esto conlleva un cambio en el préstamo a realizar así como en los intereses a pagar por lo que se ven afectados tanto el Balance General como el Estado de Flujo de Efectivo

⁵⁸ Consúltense La Prensa Grafica y El Diario de Hoy los días primeros de cada mes en la sección de Información Financiera de la Superintendencia del Sistema Financiero, consultar en especial la de Julio/2011

BIOTECNOLOGIA S.A. DE C.V.				
ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO				
Expresado en Dólares de Estados Unidos de Norteamérica				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por Venta	\$ 81,108.61	\$ 113,498.42	\$ 169,277.67	\$ 265,905.98
(-) Costos de Producción	\$ 23,570.74	\$ 39,346.39	\$ 42,889.21	\$ 46,662.11
Utilidad Bruta	\$ 57,537.81	\$ 70,831.31	\$ 126,388.46	\$ 219,243.87
(-) Costos de Administración	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48	\$ 14,925.48
(-) Costos de Comercialización	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82	\$ 29,439.82
(-) Costos de Investigación y desarrollo	\$ 4,956.36	\$ 4,956.28	\$ 4,956.28	\$ 4,956.28
Utilidad de Operación	\$ 8,216.15	\$ 21,509.74	\$ 77,066.89	\$ 169,922.30
(-) Costos Financieros	\$ 2,177.40	\$ 1,991.84	\$ 1,799.74	\$ 1,600.91
Utilidad antes de ISR y Reserva	\$ 6,038.75	\$ 19,517.90	\$ 75,267.15	\$ 168,321.39
(-) Reserva Legal	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65	\$ 3,110.65
Utilidad antes de ISR	\$ 2,928.11	\$ 16,407.25	\$ 72,156.50	\$ 165,210.74
(-) Impuesto sobre la Renta	\$ -	\$ 4,101.81	\$ 18,039.12	\$ 41,302.68
Utilidad Neta	\$ 2,928.11	\$ 12,408.10	\$ 54,790.78	\$ 134,528.76
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 14,854.00	\$ 13,815.00	\$ 12,848.00	\$ 11,949.00
(-) Pago a Capital	\$ 21,221.00	\$ 21,221.00	\$ 21,221.00	\$ 21,221.00
EFECTIVO DEL PERÍODO	\$ (3,438.89)	\$ 5,002.10	\$ 46,417.78	\$ 125,256.76
(+) Saldo Inicial	\$ 14,538.07	\$ 11,099.18	\$ 16,101.28	\$ 30,316.49
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 11,099.18	\$ 16,101.28	\$ 30,316.49	\$ 155,573.25

Como se puede observar, el flujo de efectivo se ve seriamente golpeado al disminuir casi al 40% del flujo original sin pago de licencia de producción, mas aun así sigue siendo efectivo y mayor de \$100,000 para el último año de análisis, los cambios a nivel de amortizaciones y pago capital siguen aun siendo contemplados dentro las operaciones normales de la compañí.

¿Qué hacer para evitar este escenario? Antes de iniciar las operaciones lo mejor será conocer en su totalidad la posición de los demás que participaron en el proceso de selección de la cepa para no tener contratiempos posteriormente e iniciar el proceso de inscripción de patentes, dado que actualmente, dichas cepas están solamente está registrada como producto de comercio mas no como propiedad intelectual de Biotech, una vez hecho esto, cabe resaltar que al vender la patente se puede tenerle con un valor en libros pero el valor de mercado tiene el efecto de los precios especulativos y de la ganancia a largo plazo que se dejara de percibir al vender la patente; por esto hay que reconsiderar la venta de la patente en caso se logre y se quiera vender

4.13 EVALUACION TECNICA

La evaluación técnica consiste en tres elementos principales:

- Tamaño y programación de producción
- Localización
- Tecnología

El tamaño y programación de la producción podemos ver su detalle en el capítulo 3 de este documento

La localización ya está definida pues Biotech ya está en funcionamiento y se encuentra en el polígono Solidaridad, Cordes Región III San Vicente.

TECNOLOGIA

Existen diferentes técnicas para la elaboración de controladores biológicos, como lo son:

- Fermentación en medio sumergido

Se utilizan sustratos en forma de sal disueltos en agua, y este proceso se realiza en fermentadores cerrados donde el control se realiza mediante electrodos que tienen contacto directo con el medio, la desventaja de este tipo de control es que si el electrodo se descompone o se descalibra, se tienen problemas en cuanto al control del proceso.

Este tipo de fermentación es muy susceptible a contaminación debido a que los medios deben ser muy ricos en nutrientes y a causa de esto pueden crecer microorganismos distintos a los deseados. El diseño de los medios de cultivo es complejo debido a que se requieren factores de crecimiento y éstos tienen un costo muy elevado son ineludibles por su vital importancia para el desarrollo del hongo y por ende para su esporulación.

Otra desventaja es el costo de los reactores biológicos es muy alto y por consiguiente se deben aprovechar al máximo, a consecuencia de esto los lotes deben ser grandes para explotar la infraestructura.

- Crecimiento por Sedimentaciones

Es una mezcla entre el sumergido y el sólido, en el cual las primeras etapas del proceso se desarrollan sumergidas en medios líquidos y el producto final se hace la reproducción en medios sólidos.

- Crecimiento en medios sólidos

Un proceso novedoso y con mucho potencial que ha dado excelentes resultados al que han denominado "de fermentación en estado sólido". Este sistema, que generalmente produce entre cinco y 20 veces más que el convencional, puede ser utilizado para elaborar antibióticos, enzimas microbianas, ácido cítrico, colorantes, estimulantes de crecimiento vegetal, antitumorales, plaguicidas y herbicidas.

El bajo contenido de agua en los sólidos permite trabajar con requerimientos de asepsia mínimos en el proceso. Esto simplifica la tecnología y hace viable su aplicación práctica, sobre todo en zonas donde la mano de obra no es calificada. Por otro lado la utilización de todo el material procesado en la formulación del producto final elimina la posibilidad de generación de corrientes

residuales con altas cargas orgánicas, y los consiguientes problemas de contaminación del medio ambiente (Mitchell y Lonsane, 1992).

Otras variables que deben considerarse en el proceso de la fermentación como la temperatura óptima de crecimiento de *B. bassiana* oscila entre los 28 y 32°C; evitar la acumulación del calor y evitar la inhibición o reducción de la patogenicidad, así como el pH inicial óptimo de entre 6.8-7.2 (Galán, 1996), ya que al oxidar los carbohidratos produce ácidos orgánicos, lo que se soluciona al neutralizar con álcali (Dulmage, et al., 1990).

Biotech utiliza tecnología de crecimiento en medios solidos, específicamente utilizando papa dextrosa agar y miga de arroz, teniendo más de diez años de experiencia en dicha tecnología con la colaboración de técnicos cubanos y suizos, es por ello que la tecnología utilizada es de crecimientos en medios solidos.

Para el crecimiento en medios solidos según el instituto de investigaciones de sanidad vegetal de Cuba (INISAV), se denominan CREE a los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomapatógenos, en los cuales se reproduce solo una cepa o familia de cepas del mismo tipo, Actualmente en Cuba existen más de 300 CREE en los cuales se reproducen solo una cepa, es decir que existen mas de 300 cepas utilizadas como controladores biológicos. Biotech es una CREE con la diferencia que se produzcan mas de un tipo de cepa en la misma planta, este proceso ha sido desarrollado por la planta y confirmado en base a los pruebas y su funcionamiento parcial en la actualidad que con la implementación de esta propuesta tendrá un funcionamiento total. A continuación se evaluara técnicamente la propuesta mediante la comparación de una CREE tradicional y de una CREE por areas.

A continuación se presentan los costos y la calidad que se tendría al tener un area aislada para cada cepa producida, es decir en el caso de Biotech tres areas una respectivamente para cada cepa: tichoderma, beauveria, metharisum.

INVERSION

- **Maquinaria y equipo:** Este rubro abarcara los elementos relacionados con la adquisición de la maquinaria, equipo y accesorios que sean indispensables en el proceso de producción de los controladores de plagas, solo representaran los necesarios para la tercera area de la planta. Estos costos se distribuyen de la siguiente forma:

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Autoclave Yamato SM510 (Cepas débiles)	1	\$5,500	\$5,500
Camara de flujo laminar Lanconco 3600020	1	\$3267.00	\$3267.00
Incubadora Lab Line Instruments, Inc.	1	\$ 1,900.80	\$ 1,900.80
Asa de siembra	2	\$ 11.30	\$22.60
Cajas petri	200	\$ 3.39	\$339
Tubos de Ensayo	250	\$1.13	\$129.95

Pipetas	2	\$ 13.56	\$27.12
Estante para secado	18	\$47.50	\$665
Mechero	1	\$22.60	\$22.60
Microscopio	1	\$678	\$678
Refrigeradora de 5 pies	1	\$179	\$179
FRASCOS de vidrio	50	\$1.15	\$57.50
Higrómetro	1	\$60	\$60
Termómetro digital	1	\$89	\$89
TOTAL		\$12,938	

- **Equipo y manejo de materiales**

Descripción	Cantidad	Inversión	Precio	Total
Carretilla de plataforma rodante	1	1	\$113.70	\$113.70
Carretilla vertical	1	1	\$8.70	\$8.70
Estante de almacenamiento horizontal	2	2	\$85	\$170
Gradillas para tubo de ensayo	5	5	\$ 11.30	\$56.50
Soporte para caja petri	5	5	\$5.65	\$28.25
Total			\$377.15	

- **Equipo de Higiene y Seguridad Industrial**

Descripción	Cantidad	Existencia	Inversión	Precio	Total
Basureros plásticos para desechos orgánicos y no orgánicos.	3	0	3	\$11.50	\$34.50
Extinto tipo ABC de 20 lb.	4	4	0	\$0	\$0
Rótulos para señalización	15	0	15	\$5	\$75
Total				\$109.50	

- **Obra civil adicional**

DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	PRECIO	
			UNITARIO	TOTAL
Sistema Hidráulico				
Excavación para tuberías	7.20	M3	\$ 17.00	\$ 122.40
Compactación de Tubería	10.08	M3	\$ 9.32	\$ 93.95
*/Tuberías de drenaje 6" c/accesorios	30.00	ML	\$ 18.00	\$ 540.00
Cajas Sumideros c/ parrillas	6.00	ML	\$ 37.79	\$ 226.74
*/Tuberías de drenaje A.N. 4" c/accesorios	14.00	ML	\$ 14.63	\$ 204.82
*/Tuberías de drenaje A.N. 2" c/accesorios	7.00	ML	\$ 11.26	\$ 78.82

Tuberías de Agua Potable	18.00	ML	\$ 4.16	\$ 74.88
Instalación y Suministros de Grifería	1.00	SG	\$ 50.00	\$50.00
TOTAL	\$ 1,175.26			
Paredes				
Excavación para Solera de Fundación	3.60	M3	\$ 17.00	\$ 61.20
Solera de Fundación	1.70	M3	\$ 217.70	\$ 370.09
Compactación con Suelo Cemento	1.00	M3	\$ 27.04	\$ 27.04
*/Levantamiento de paredes de bloque	52.50	M2	\$ 32.84	\$ 1,724.10
Repellado y afinado	105.00	M2	\$ 7.35	\$ 771.75
Pintura	105.00	M2	\$ 5.82	\$ 611.10
*/Levantamiento de paredes de tablayeso	60.00	M2	\$ 24.00	\$,440.00
Levantamiento de paredes con Durok	22.00	M2	\$ 42.00	\$ 924.00
TOTAL	\$ 4,546.95			
Suministro é instalación de techo				
*/Estructura de polín C chapa 14 de 6"	309.00	ML	\$ 12.28	\$ 3,794.52
*/Suministro é instalación de techo tipo Zinc Alum Calibre 24	351.90	M2	\$ 18.00	\$ 6,334.20
Suministro e Instalaciòn de Cielo Falso de Tabla Roca	82.62	M2	\$ 18.00	\$ 1,487.16
*/Suministro é instalación de canales A.LL. de Lámina Galvanizada	42.00	ML	\$ 18.22	\$765.24
Bajada de Aguas Lluvias	43.00	ML	\$ 11.30	\$ 485.90
TOTAL	\$ 12,381.12			
Piso				
Restitución de Suelo	61.20	M3	\$ 6.96	\$ 425.95
Compactaciòn con Tierra Blanca	42.84	M3	\$ 7.32	\$ 313.59
Compactación Suelo Cemento	42.84	M3	\$ 27.04	\$ 1,158.39
Concreteado	61.20	M3	\$ 217.70	\$13,323.24
TOTAL	\$15,221.17			
Puertas y Ventanas				
*/Puerta de Madera tipo Entablada	4.00	c/u	\$ 160.00	\$ 640.00
Puerta de Metal	4.00	c/u	\$210	\$ 840.00
*/Suministro é instalación de ventanas	6.00	c/u	\$ 210.00	\$ 1,260.00
TOTAL	\$ 2,740.00			
Electricidad				

*/Instalación eléctrica 110 y 220	1.00	SG	\$2,900.00	\$ 2,900.00
*/Luminarias y accesorios	22.00	SG	\$125.00	\$ 2,750.00
TOTAL	\$ 5,650.00			
Pintura				
*/Pintura general estándar	172.00	M2	\$ 5.40	\$ 928.80
TOTAL	\$ 928.80			
COSTO TOTAL \$45,967.18				

Inversion adicional para tercera area de producción

Inversion adicional = maquinari y equipo + equipo y manejo de materiales + equipo de higiene y seguridad industrial + obra civil

Inversion adicional: **\$12,938 + \$377.15 + \$109.50 + \$45,967.18 = \$59,392**

Inversion total = Inversion propuesta + Inversion adicional

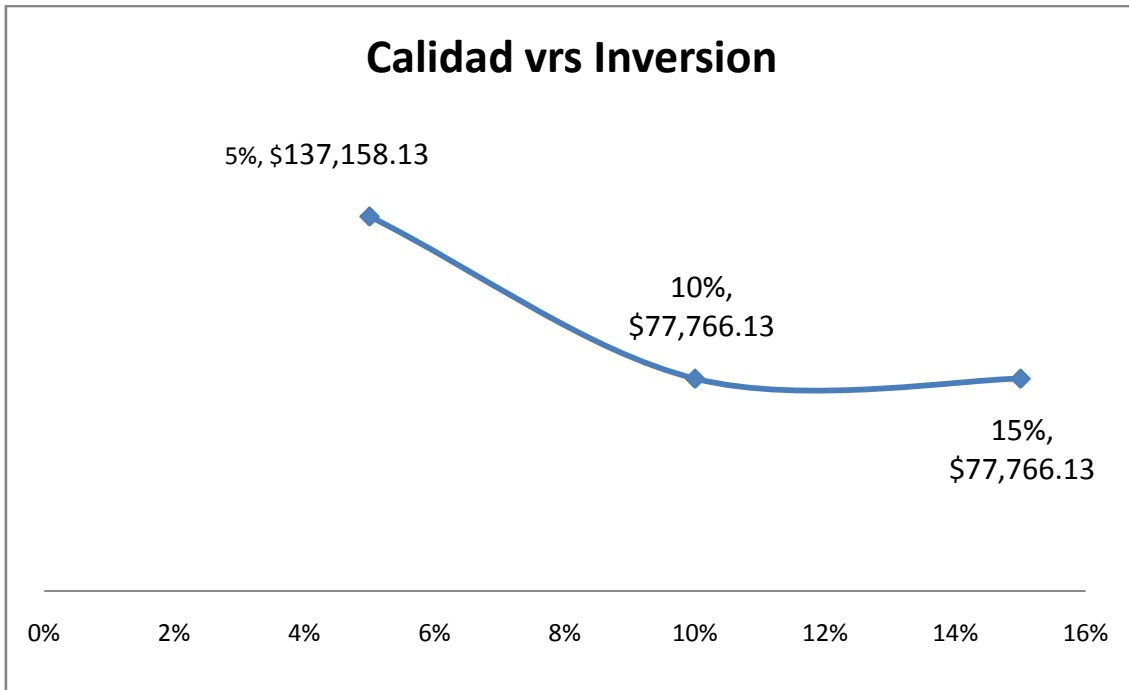
Inversion total= \$77,766.13 + \$59,392 = \$137,158.13

Inversion propuesta	Inversion con areas por producto
\$77,766.13	\$137,158.13

PORCENTAJE DE DEFECTUOSOS

Producto	Propuesta actual	Propuesta con areas por producto	Mejora
Biotric	10%	5%	50%
Biometa	10%	5%	20%
Biobeau	15%	5%	30%

Para reducir el porcentaje de defectuosos hasta en un 50% se debe de realizar una inversión adicional del 57% de la inversión, como podemos ver en la siguiente grafica para obtener un porcentaje de defectuosos del 5% en todos los productos se debe invertir un 57% pero al construir dos areas en las cuales solo el biobeau tiene un 5% mas de productos defectuosos dado que es mas débil que biotric y es con este que compartirá el area, pero representa una inversión del 43%, es por ello que es tecnicamente viable la propuesta y conveniente para que el proyecto sea sostenible.



4.14 EVALUACION AMBIENTAL

4.14.1 GENERALIDADES DE LA EVALUACION AMBIENTAL

Por definición, la evaluación del impacto ambiental es un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las diferentes actividades u obras que generen un impacto ambiental negativo en el entorno o en la calidad de vida de la población, se deben de someter desde la fase de pre-inversión a procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomendar las medidas que los prevengan, atenúen o compensen, según sea el caso, seleccionando la alternativa que garantice la mejor protección del medio ambiente. Dentro de dichas actividades deben incluirse también las participaciones de recursos como personas, maquinarias y demás que de alguna manera u otra tiene una repercusión para con el medio ambiente

El propósito de dicho estudio consiste básicamente en verificar la viabilidad del proyecto (antes de tomar las decisiones para su ejecución), proponiendo y detallando medidas correctivas o paliativas (técnicas y procedimientos depurados y amigables con el medio ambiente, uso de tecnologías limpias, etc.), que harán que el proyecto ya ejecutado brinde el mayor beneficio, influyendo en lo más mínimo en el entorno

Cabe hacer la aclaración que existe por un lado un Permiso Ambiental de ubicación y construcción que será válido por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras o instalaciones de tratamiento y atenuación de impactos ambientales, se emitirá el Permiso Ambiental de Funcionamiento, que es otro procedimiento para obtener esa

condición por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio responsable (MARN).

4.14.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL AL CASO DE LA PLANTA

Considerando el procedimiento⁵⁹ básico para la Evaluación Ambiental, se presenta la aplicación para la Planta Biotecnológica Procesadora de Controladores de Plagas Agrícolas.

Primeramente se realiza una auto-evaluación ambiental, que Luego de revisar la auto-evaluación ambiental, a continuación se describe el cálculo del desempeño ambiental en el área de producción:

Total de respuestas Afirmativas = 16

Total de preguntas = 19

Total de respuestas no aplicables = 1

$$\% \text{ de Desempeño Ambiental} = \frac{16}{19 - 1} = 88.9\%$$

El porcentaje obtenido se compara con la tabla de Calificación del Desempeño Ambiental (Tabla extraída del Anexo 40: Procedimiento para la Evaluación Ambiental) establecido y se obtiene que para el área de producción la calificación es: Excelente (Mayor de 75%)

CALIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

Porcentaje de desempeño	Desempeño Ambiental	Significado
Mayor que 75%	Excelente	La empresa hace esfuerzos notables para desarrollar sus actividades de manera sostenible
Menor que 75% pero mayor que 50%	Bueno	La empresa realiza a menudo algún tipo de esfuerzo por producir sosteniblemente.
Menor que 50% pero mayor que 25%	Regular	La empresa realiza muy pocos esfuerzos para desarrollar su gestión ambiental.
Menor que 25%	Malo	La empresa tiene serios problemas en su gestión ambiental.

En la siguiente tabla se presentan los valores de desempeño ambiental obtenidos en cada área evaluada y sus respectivas calificaciones

DESEMPEÑO AMBIENTAL

⁵⁹ Para consultar el procedimiento de Evaluación Ambiental, consulte Anexos

	Total contestadas	Respuestas Positivas	No aplicables	Desempeño	Calificación
Producción	20	16	4	88.9 %	Excelente
Aguas residuales	14	9	3	64.3 %	Bueno
Manejo de residuos sólidos no peligrosos	13	9	1	69.2 %	Bueno

El desempeño ambiental total se obtuvo realizando la siguiente operación: Al comparar el porcentaje de desempeño ambiental total obtenido con la tabla de Calificación del Desempeño Ambiental, se obtiene que el desempeño ambiental para la Planta Biotecnológica de Controladores Biológicos de Plagas: BUENO. Como ya se mencionó, el porcentaje de desempeño ambiental servirá como un indicador de la gestión ambiental actual de la empresa, el cual podrá ser utilizado como punto de referencia para medir el desempeño cuando el Sistema de Gestión Ambiental se encuentre funcionando.

$$\% \text{ de Desempeño Ambiental Total} = \frac{88.9\% + 64.3\% + 69.2\%}{3} = 74.13\%$$

IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Siguiendo los procedimientos descritos en el Anexo 40: Procedimiento para la Evaluación Ambiental, se realiza la siguiente evaluación, la cual es una auto-evaluación realizada para la evaluación ambiental del presente proyecto, ya que para poder obtener los permisos del MARN, esta entidad tiene que realizar su propia evaluación.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA Y SU ENTORNO.

La empresa se encuentra ubicada a 300 metros al norte de la Gasolinera ESSO El Playon, sobre la Carretera Litoral en Tecoluca, San Vicente; por estar en una zona no muy poblada y con un grado de desarrollo no industrializado sus actividades no causan malestar ni incomodidad a los habitantes de la zona. En sus cercanías no se encuentra ningún área protegida que pudiera resultar impactada con las actividades realizadas por la empresa. El río más cercano se encuentra a aproximadamente 4 Km por lo que no ocasiona afección a dicho cuerpo de agua.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA.

Siguiendo los procedimientos descritos en el Anexo relativo a evaluación del Impacto Ambiental, se realiza la siguiente evaluación, la cual es una auto-evaluación realizada para la evaluación ambiental del presente proyecto, ya que para poder obtener los permisos del MARN, esta entidad tiene que realizar su propia evaluación.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA Y SU ENTORNO.

La empresa se encuentra ubicada en el km 30, carretera al Puerto de La Libertad; por estar en una zona no muy poblada y con un grado de desarrollo no industrializado sus actividades no causan malestar ni incomodidad a los habitantes de la zona. En sus cercanías no se encuentra ningún área protegida que pudiera resultar impactada con las actividades realizadas por la empresa.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA.

Dentro de los aspectos ambientales o elementos de la actividad productiva de la empresa que pueden tener impacto sobre el medio ambiente circundante, se puede mencionar:

- Uso de hongos microbiológicos entomopatogenos en el proceso de producción.
- Vertido de los efluentes al colector de aguas negras
- Generación de desechos sólidos biodegradables
- Uso de grandes cantidades de agua para la producción y limpieza de las instalaciones

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Dentro de los aspectos ambientales (o elementos de la actividad productiva de la empresa que pueda tener impacto sobre el medio ambiente), se puede mencionar:

Principales impactos ambientales de la planta de procesamiento de controladores biológicos y sus medidas de mitigación

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Se Producen Desechos Líquidos	Los Desechos líquidos del proyecto son la combinación del agua utilizada en el proceso de esterilización que fue sometida a altas presiones y temperaturas y el agua de limpieza de la maquinaria y el lugar.	Por medio de un liquido neutralizador de olores, se dará el correspondiente tratamiento al agua residual, adecuándola para el sistema de drenaje.
Se Producen Desechos Sólidos Biodegradables (en cantidades mínimas) al darse desperdicios o defectuosos	Los desechos sólidos producidos directamente son enviados a un relleno sanitario. Al tratarse de material biológico que originalmente se encuentra en la naturaleza, no representa amenaza sino solamente al organismo del cual es Enemigo Natural	Se dispondrá de un empaque especial y separado de los demás para deshacerse de dichos productos a la hora de hacerlos llegar al relleno sanitario
Contaminación olfativa por la	La producción de los hongos	Adecuar con indumentaria

producción en la planta	genera un olor muy propio en los cuartos de crecimiento que de tanto permanecer en el lugar, pueden dañar el correcto funcionamiento y percepción de las personas expuestas	adecuada al personal, que se use mascarilla con filtro N95 así como lentes y demás insumos para la protección de las personas.
-------------------------	---	--

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la evaluación de los impactos ambientales se siguió el proceso de calificación según la Guía de Evaluación Ambiental, en la cual se establece que cada uno de los impactos ambientales debe ser calificado basándose en los siguientes criterios:

- Variación de la calidad Ambiental(V)
- Escala del Impacto(E)
- Momento en que se manifiesta(M)
- Gravedad del Impacto(G)
- Dificultad para cambiar el impacto(C)
- Duración del Impacto(D)

Las calificaciones asignadas deben colocarse en la matriz de calificación de Impactos, a continuación se muestran los resultados.

Matriz de calificación de impactos

Impactos ambientales	Criterios						VIA	Calificación
	V	E	G	D	C	M		
Desechos Liquidos	0	1	0	1	0	1	0.5	Insignificante
Desechos Solidos	1	2	0	0	2	1	1	Mínimo
Contaminacion Olfativa	1	1	2	0	1	1	1	Mínimo

Se calculó el Valor de Índice Ambiental (VIA) para cada impacto, por ejemplo para obtener el VIA del Impacto ambiental "Contaminación del Agua" se sumaron las calificaciones dadas a cada uno de los criterios y se dividieron entre el número de criterios:

$$VIA \text{ Cont. Olfativa} = \frac{1 + 1 + 2 + 0 + 1 + 1}{6} = 1$$

Para la evaluación de los impactos se comparó el VIA obtenido con las categorías establecidas en la “Evaluación de los Impactos Ambientales”

Calificaciones para la evaluación de los impactos ambientales

Categoría	Valores límites del VÍA 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	2.41-3.00	Gran Impacto

ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

El resultado de la evaluación de los impactos muestra que la planta tiene su mayor incidencia ambiental en la “Desechos Solidos” y “Contaminacion Olfativa” cuyo impacto es **mínimo**, seguido por el “Desechos Liquidos”. Por lo tanto las posibles acciones correctivas o puntos de mayor control deben de estar enfocadas al correcto tratamiento de los residuos de la planta. Para los impactos que tienen una ponderación insignificante se debe de buscar fortalecer estas áreas para reducir aún en mayor grado los efectos o eliminarlos completamente. Poniendo en práctica las medidas de mitigación y cuidando especialmente de las acciones que brindan mayor impacto, el proyecto puede ser considerado **factible** desde un punto de vista ambiental, ya que los efectos y daños al medio ambiente no se consideran significativos. Es recomendable documentar periódicamente los indicadores propuestos, a fines de llevar un control que sirva de comparativa con otras empresas del sector y como mecanismo de mejora interna de la planta en los aspectos medio ambientales.

4.15 EVALUACION DE GÉNERO

El concepto de Igualdad de Género y Equidad de Género son concebidos de forma genérica como iguales, mas la diferencia radica en que el concepto de igualdad hace referencia a la igualdad de oportunidades y capacidades para ambos sexos, mas el concepto de equidad radica en el otorgamiento de las condiciones de trabajos optimas para que el desempeño similar tanto de hombres como de mujeres. Este tema toma ha tenido especial realce luego de 1995 cuando en la Conferencia Mundial sobre la Mujer se acordó “Integrar la perspectiva de genero en todas las políticas y los programa para analizar sus consecuencias para los hombres y las mujeres, respectivamente, antes de tomar decisiones”

Para tener un abordaje amplio de este tema, en Biotech se ira más allá de simplemente describir la situación de hombres y mujeres con datos estadísticos o de plantear actividades de capacitación en asuntos de género que posteriormente no tengan impacto en el desarrollo integral del

proyecto. En vez de ellos se propondrán Políticas de Equidad así como la elaboración de un sistema de monitoreo y evaluación sensible al género

4.13.1 POLÍTICAS DE EQUIDAD

En base a las estrategias generales del proyecto de implantación de una Planta Biotecnología Procesadora de Controladores Biológicos de Plagas se establece las siguientes políticas de equidad a cumplirse para los trabajadores y trabajadoras:

- El sueldo base es el mismo para hombres y mujeres tanto en el área administrativa como en la productiva.
- Las prestaciones tales como vacaciones y aguinaldo son las mismas para todos los trabajadores y trabajadoras.
- Cuando las jornadas de trabajo se extiendan a periodos extraordinarios, todos los trabajadores y trabajadoras tienen la obligación de aceptar el trabajo extra y las remuneraciones que esto conlleva, en concepto de pago de horas extras.
- Todos los trabajadores y trabajadoras tendrán las mismas posibilidades de ascensos o aumentos de sueldo y las bases de evaluación para fundamentar la concesión de estos incentivos serán las mismas para ambos.

4.13.2 CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN SENSIBLE A GENERO.

Los conceptos de Monitoreo y Evaluación como un conjunto ayudan a identificar las áreas en que es necesario incrementar la participación de las personas involucradas en básicamente tres aspectos, Toma de Decisiones, Selección de los participantes e Indicadores de Seguimiento

TOMA DE DECISIONES

La idea en este paso es la etapa de planificación, la gerencia de la Planta Biotecnológica de Controladores de Plagas Agrícolas en base a las descripciones de los puestos, designara si estos pueden ser cubiertos por hombres, mujeres o ambos sexos

Los resultados de este paso son:

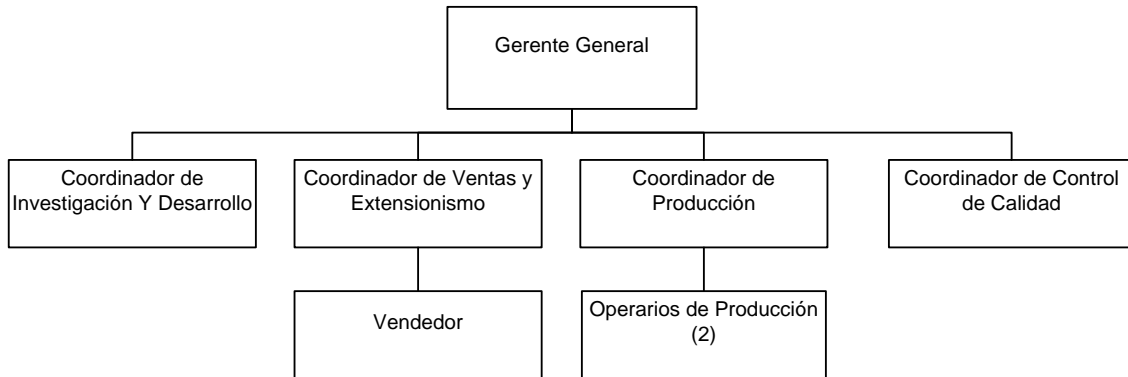
Se ha acordado contar con un personal equilibrado de acuerdo a los requerimientos de los puestos, es decir, el número de personal debe ser lo mayor posible 50% mujeres y 50% hombres (Estrategia de Biotech como parte de sus políticas).

En el área productiva, no se ha determinado que existan labores en las cuales se necesita esfuerzos que sobrepasan las capacidades convencionalmente aceptadas para los hombres y mujeres.

SELECCIÓN DE LAS(OS) PARTICIPANTES

Teniendo en cuenta la política mencionada anteriormente En este paso se toma como punto de partida las decisiones tomadas en el paso anterior. Antes de realizar la distribución genérica del

trabajo se considera necesario analizar el organigrama en el área empresarial de la Planta Bioprocesadora de controladores biológicos de plagas.



Con el objetivo de equilibrar la carga de trabajo en términos de género, se formularan una serie de preguntas con el objetivo de formar una atmósfera equitativa de trabajo entre géneros:

1. ¿Cuáles son las formas de participación (asistencia, opinión, voto, decisión final, etc) que tiene a su disposición los hombres y mujeres en la toma de decisiones dentro de Biotech? *Dado que todos los puestos pueden ser desempeñados indistintamente por hombres o mujeres, ambos géneros pueden participar equitativamente y a todo nivel de decisión en Biotech*

2. ¿Existe alguna limitante que impida la ejecución de tareas o la toma de decisiones para alguno de los géneros, de ser así, se puede llevar a cabo alguna acción para corregir dicha situación? *Actualmente, tanto en el área administrativa como productiva, no existe ninguna condición que impida que uno de los dos géneros desempeñe sus actividades, no existen esfuerzos físicos*

3. ¿Se han planeado programas de capacitación para fortalecer las habilidades y características de los empleados? *Las habilidades administrativas y productivas son fomentadas mediante programas de capacitación a ejecutarse periódicamente año con año, cada capacitación va orientada a puestos de trabajo indiferentemente de si son ocupados por hombre y mujeres*

4. ¿Estarán las mujeres involucradas en la ejecución a todos los niveles? *Si, ellas pueden optar a todos los puestos de trabajo y tomar parte de la ejecución de las actividades*

El siguiente cuadro está diseñado en función de los empleos directos que genera la Planta Biotecnológica de Controladores Biológicos de Plagas. El siguiente cuadro define la división del trabajo:

	Puestos de Trabajo	Masculino	Femenino	Cantidad Requerida
		H	M	
Personal de Dirección	Gerente General	x	X	1
Personal de Producción y Áreas Técnicas	Coordinación de Producción	X	x	1
	Operaciones de Producción	X	x	2
	Coord de Investigación y Desarrollo	X	X	1
	Coord de Control de Calidad	X	X	1
Personal de Comercialización	Coord de Ventas y Extensionismo	X	X	1
	Vendedor	x	X	1
Total		100% (4)	100% (4)	8

Como es de suponer, mientras se tenga un balance de 4 hombres y 4 mujeres en Biotech se estará propiciando la equidad de género en vista de los puestos de trabajo y mientras se mantenga un ambiente de trabajo que propicie similares resultados entre ambos sexos se estará siendo más apegado a la política de equidad de género

Aspectos de Seguimiento

Con el objetivo de dar seguimiento a la equidad de género en Biotech se plantea el siguiente cuestionario hechas a nivel de Gerente General para garantizar la equidad durante la operación de la empresa

Cuestionario para la evaluación periódica de la Equidad de Género

- ¿Qué tanto se promueve en Biotech la Equidad de Género en los trabajadores?
- ¿Cómo la estructura organizativa organiza los puestos de trabajo de acuerdo a la política de Equidad de Género?
- ¿Cuál es la profundidad con la que se hacen las evaluaciones de género?
- ¿Se promueve la equidad de género de parte de Biotech en su relación con proveedores, organizaciones locales, etc?
- ¿En qué medida las actividades planeadas dentro de la política de Equidad de Género son evaluadas posteriormente como parte de las actividades de Monitoreo y Evaluación?
- ¿Se tiene dentro de la planilla de personal al menos la mitad de la misma contratadas mujeres? De no ser así, ¿Es la razón, una causa justificante de dicha falta a la política de equidad de género?

4.16 EVALUACION SOCIAL

La evaluación social consiste en determinar de que manera las zonas aledañas se ven beneficiados por el proyecto implementado, en términos de empleos generados, cambios en los ingresos de las personas, cantidad de beneficiarios, etc.

A propósito de identificar las zonas influenciadas por el implementación del proyecto, se definirá geográficamente la zona de La Paz, Usulután y San Vicente como la zona donde estará influenciando económicamente el proyecto, esto a pesar de que la planta está ubicada en San Vicente pero se encuentra a escasos 5 Km de cada uno de los departamentos aledaños mencionados, por lo que es inevitable la interacción con dichos departamentos. En cuanto al recurso humano, la fuente de recurso humano operativo y administrativo no técnico consistirá en las personas de la zona geográfica antes delimitada, mas en cuanto al recurso humano técnico capacitado, se considerara a nivel nacional, dado que la formación académica en temas de microbiología y similar no es un área común de conocimiento.

- Estimulo a la investigación y a la inversión en Control Biológico de Plagas Agrícolas

En el país, actualmente solo una empresa produce Controladores Biológicos de Plagas para su comercialización, PROCAFE, toda la demás oferta es importada, la inversión tanto pública como privada en este rubro es muy poca por lo que esta planta vendría a incentivar dicha inversión para los escépticos y a desarrollar otras instituciones que actualmente tienen una labor de apoyo como lo son CENTA, UES y demas

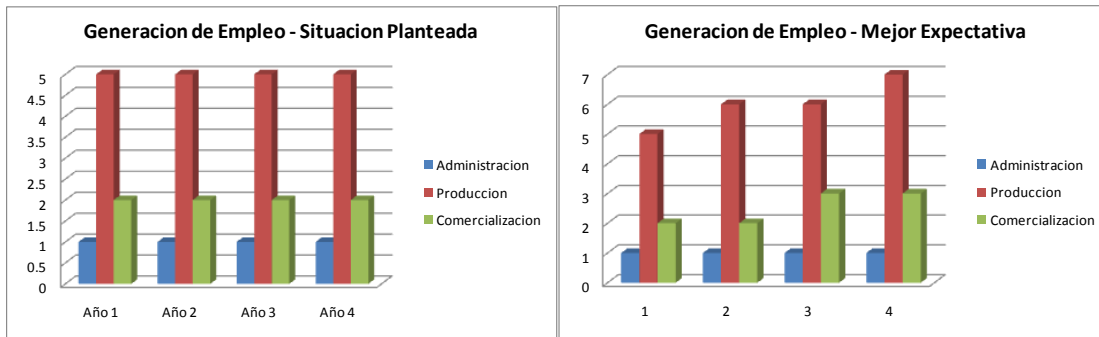
- Efecto analizado: Generación de Empleo

La planta generara un total de 8 empleos en el primer año, asumiendo situaciones de mercado como las planteadas, se plantea también la generación de empleo por área empresarial en caso optimista que simula un incremento significativo en la demanda de entre 25% y 50% por año. Los datos para el primer escenario planteado se muestran al lado izquierdo de la diagonal, en cambio los datos del escenario optimista se muestra al lado derecho de la diagonal.

		Cantidad Requerida por año			
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Personal de Administración	Gerente General	1/1	1/1	1/1	1/1
Personal de Producción	Coordinador de Investig. Y Desarr.	1/1	1/1	1/1	1/1
	Coordinador de Producción	1/1	1/1	1/1	1/1
	Operarios de Producción	2/2	2/3	2/3	2/4
	Coordinador de Control de Calidad	1/1	1/1	1/1	1/1
Personal de Comercialización	Coordinador de Ventas y Extensión	1/1	1/1	1/1	1/1
	Vendedor	1/1	1/1	1/2	1/2
Total		8/8	8/9	8/10	8/11

Tabla 91: Empleos Generados en Situación Normal y Perspectiva Optimista

A continuación, la variación en los empleos generados analizados por grafico comparando las dos situaciones planteadas



- Cambio en el gasto promedio de plaguicidas agrícolas en los agricultores e ingresos adicionales indirectos

Como parte de los efectos de la incorporación de mas personas en la planta, los negocios locales se verán afectados por el leve incremento de la demanda de servicios y bienes, mayormente. Algunos ejemplos son los siguientes

Cafetería o Comedor

Tienda de Artículos Varios

Transporte público formal e informal

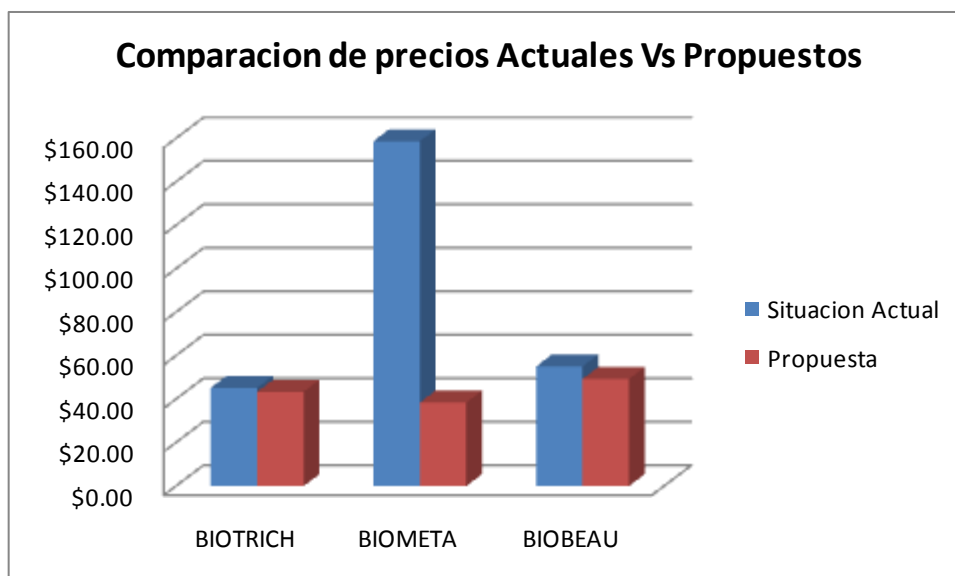
Pago de Salarios a Trabajadores

Etc

Ahora bien, en cuanto al costo promedio de los insumos, a continuación una tabla descriptiva de las situaciones entre el uso de los productos de Biotech y el no uso de estos

Situación Actual			Situación Propuesta		
Precios	Comp de BIOTRICH	\$ 45.20	Precios Propuestos	BIOTRICH	\$ 43.39
Promedios	Comp de BIOMETA	\$ 158.72		BIOMETA	\$ 38.46
Actuales	Comp de BIOBEAU	\$ 55.07		BIOBEAU	\$ 49.26

Tabla 92 – Comparacion entre precios propuestos y actuales para 1 Kg de Producto. Los precios mostrados antes son fuera de descuentos, promociones, regalías y similares. Como se puede ver, los precios actuales son mas bajos para los tres productos, lo cual certifica la ventaja a nivel de costo, para los agricultores, de los productos de BIOTECH

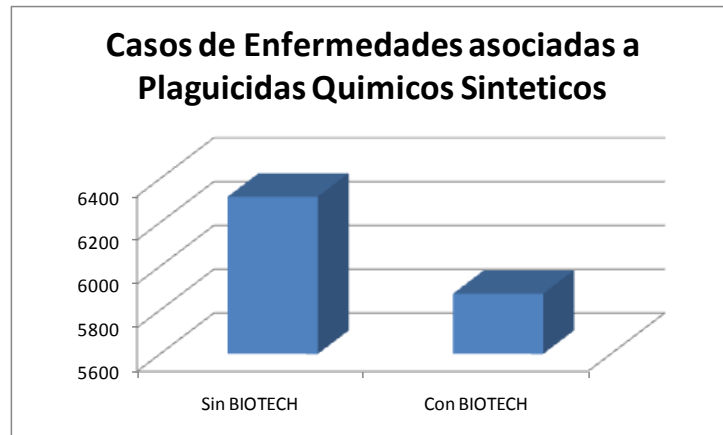


CoComo se puede observar,

para todos los casos, la situación propuesta muestra precios mas comodios que las ofertas actuales variando entre 4.2% y 312.7% siempre a favor de quienes compran dichos insumos para uso en sus parcelas / Terrenos

- Efecto Analizado: Disminución en el número de personas enfermas por uso de agroquímicos

Como uno de los impactos sociales más importantes a analizar se encuentran los beneficios a la salud por la disminución en los casos de padecimientos relacionados a uso de plaguicidas químicos sintéticos



Dado que la ocupación de los productos de BIOTECH es de 7% de los interesados en compra de sus productos, estas personas que usaran productos de BIOTECH ya no estarán mas expuestas a plaguicidas químicos sintéticos por lo que igual porcentaje se vería disminuido por ser quienes le aplican el plaguicida directamente, reduciendo hasta en 443 personas los diagnósticos de enfermedades crónicas por exposición a Plaguicidas Químicos Sintéticos. La situación planteada para el año próximo a la re-apertura de la planta BIOTECH muestra 5875 casos de enfermedades asociadas a uso de Plaguicidas Químicos Sintéticos contra 6318 de situación actual, un 7% de reducción igual a 443 casos por año

Ante todas estas evaluaciones, se concluye de manera parcial que el proyecto es viable socialmente por ofrecer grandes ventajas a nivel de salud, ahorro por insumos agrícolas y la generación de empleo

4.17 ADMINISTRACION DEL PROYECTO

La administración de este proyecto esta enfocada a construir, equipar y alistar para reiniciar operaciones una planta biotecnológica procesadora de controladores de plagas agrícolas ubicada en El Playon, Tecoluca, San Vicente. La tecnología de la empresa se basa en el aprovechamiento de un recurso natural que son hongos que actúan como enemigos biológicos de otras especies que afectan los cultivos del país.

La implementación de la solución propuesta conllevaría muchos beneficios a los agricultores del país quienes tendrían acceso en ese momento a insumos agrícolas amigables con el ambiente, que no contribuirían más a dañar el medio ambiente (tierra, agua, aire, flora y fauna) sino más bien haría uso del mismo para combatir plagas agrícolas, lo que lleva al segundo beneficio: control efectivo de las plagas agrícolas, mediante la aplicación de dichas sustancias en zonas con presencia de plagas, teniendo un efecto que no provoque la resistencia de las plagas y la erradicación (previo plan de aplicaciones temporales) de la plaga.

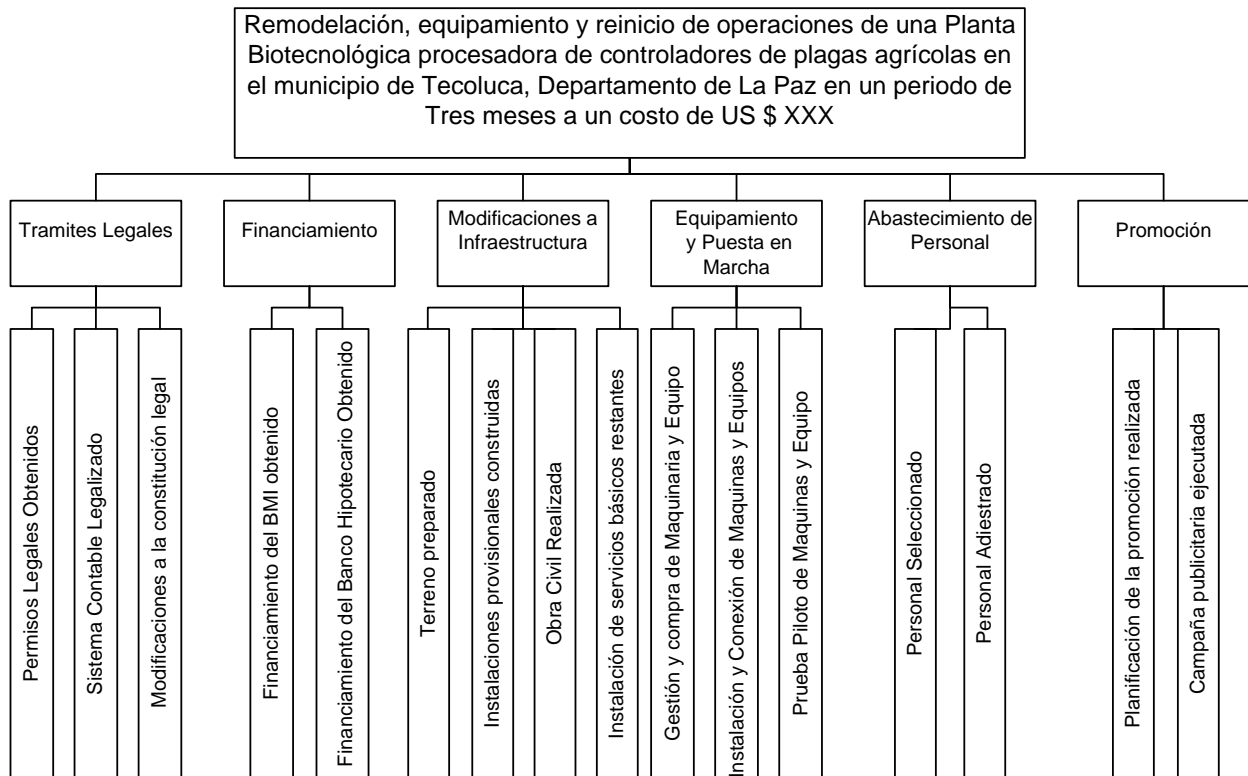
El desarrollo de esta tecnología debe promover también la creación a nivel de instituciones de otros centros de investigación y desarrollo de tecnologías similares así como la firma de convenios de cooperación para el desarrollo de más y mejores productos.

PLANIFICACION DE LA EJECUCION

Primeramente se detallara el objetivo general de la ejecución, que implicara todos los cambios a realizarse y necesarios para reiniciar operaciones, se lee de la siguiente manera:

“Remodelación, equipamiento y reinicio de operaciones de una Planta Biotecnológica procesadora de controladores de plagas agrícolas en el municipio de Tecoluca, Departamento de La Paz en un periodo de Tres meses a un costo de US \$3,690

DESGLOSE ANALITICO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO



DESCRIPCION DE SUBSISTEMAS

TRAMITES LEGALES

Objetivo : Cumplir con las disposiciones exigidas por la municipalidad, gobierno y entidades reguladores para las modificaciones a realizarse en la planta

Descripción: Se refiere a todas aquellas actividades que están relacionadas con los requisitos legales de la empresa a nivel de estudio de impacto ambiental, permisos de construcción y verificación de sanidad en instalaciones al interior de la nueva planta

FINANCIAMIENTO:

Objetivo: Obtener el monto monetario de la inversión establecida para comenzar a ejecutar el proyecto.

Descripción: Se considera acá las actividades relacionadas a la gestión de los recursos financieros, desde la fuente de financiamiento con cuales instituciones financieras haya que tratar hasta la distribución de los fondos a los centros de costos identificados en la Administración del Proyecto

MODIFICACIONES A LA INFRAESTRUCTURA

Objetivo: Llevar a cabo los cambios en la infraestructura actual de la planta así como las nuevas áreas a crear para el funcionamiento futuro de la empresa.

Descripción: Se refiere a las actividades correspondientes a la identificación y edificación sobre el terreno de acuerdo al plano detallado, el cual se detalla en el capítulo del diseño técnico, así

también se consideran los trámites de legalización de dichas construcciones, solicitud de servicios públicos y contratación de servicios de construcción.

EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE MAQUINARIA

Objetivo: Establecer, adquirir e instalar el equipo, maquinarias y herramientas necesarias para el adecuado funcionamiento de la empresa.

Descripción:

Equipamiento: Contempla actividades orientadas a la adquisición e instalación y readecuación de equipo y maquinaria necesarios para el funcionamiento de la planta en la fase de operación.

Puesta en marcha: Considera las actividades de ejecución a un nivel de prueba, revisión y corrección de la operación preliminar de la planta, de manera que se pueda optimizar los recursos asignados a cada área

ABASTECIMIENTO DE PERSONAL

Objetivo: Proveer mediante una adecuada contratación e inducción la mano de obra necesaria para facilitar el desarrollo de las actividades planteadas en cada subsistema.

Descripción: Considera la contratación del personal necesario para el desarrollo de las labores a realizarse en la planta, personal contratado en base a perfiles y evaluaciones así como una breve inducción del área en que desempeñara cada uno y sus funciones básicas

PROMOCION

Objetivo: Desarrollar un plan de promoción para dar a conocer los productos a elaborarse en la planta y la ideología del uso de productos amigables con el medio ambiente en el mercado objetivo

Descripción; Este subsistema incluirá el planeamiento de la estrategia de lanzamiento de mercado desarrollada a plenitud en lo referente a medios de comunicación a usar, tiempos de dicha campaña y demás

DESCRIPCIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO.

SUBSISTEMA	ACTIVIDAD
Trámites Legales	Elaboración de nueva constitución de sociedad como cooperativa
	Cambio de constitución ante registro de comercio
	Obtención de permisos para construcción y modificación de inmueble
	Registro del sistema contable
	Obtención de permisos ambientales y sanitarios
Financiamiento	Obtener Estados Financieros de los últimos años
	Preparar los estados Financieros pro forma
	Preparar plan de negocios y documentación

SUBSISTEMA	ACTIVIDAD
	Solicitar financiamiento del BMI y Banco Hipotecario
	Dar seguimiento a Financiamiento según obtención
	Asignación de recursos a demás subsistemas
Modificaciones a Infraestructura	Medicion y Preparación del Terreno
	Preparacion de cimientos
	Levantamiento de paredes, vigas y columnas
	Instalación de agua y energía electrica
	Colocacion de accesorios y entrega de las edificaciones
Equipamiento y Puesta en Marcha	Contactar a proveedores en base a cotizaciones
	Confirmacion de compra y traslado de maquinaria
	Instalacion de maquinaria
	Pruebas Preliminares
	Evaluación prueba piloto
Equipamiento de personal	Publicación de ofertas de empleo
	Evaluación de los aspirantes
	Selección y contratación de personal
	Inducción del área y puesto de trabajo
	Asignación de responsabilidades
Promoción	Definir estrategias de promoción
	Cotizar, evaluar y seleccionar Medios de Comunicación
	Definición de las rutas y lugares donde promocionarse

LISTADO DE ACTIVIDADES Y SECUENCIAS

Para realizar la ejecución del proyecto, es necesario programar cada una de las actividades incluidas en los paquetes de trabajo, definiendo la precedencia entre ellas y los tiempos necesarios para lograr desarrollar el proyecto de manera efectiva.

La asignación de dichos tiempos será de acuerdo al grado de dificultad e importancia. Para el desarrollo de los tiempos se tomará una semana laboral de lunes a viernes.

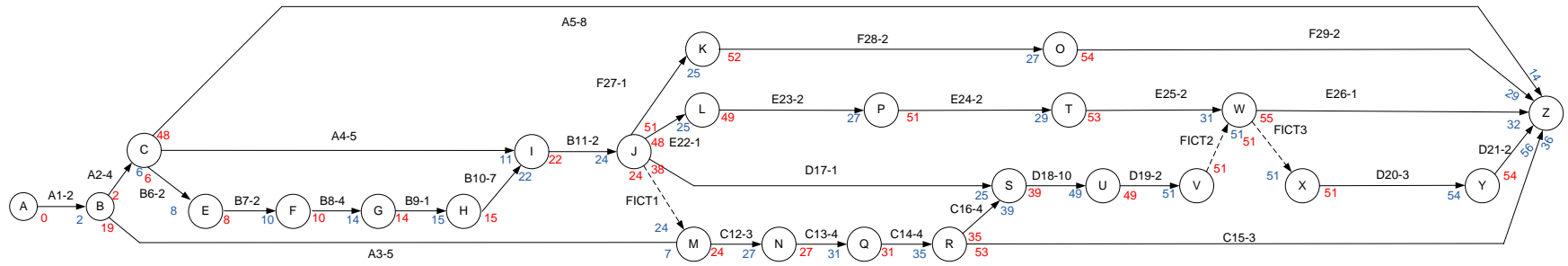
Lo anterior se realiza por medio de técnicas de programación y cálculo de redes, primero se presentará un cronograma general del proyecto. En siguiente se presenta el listado de actividades, secuencias y duraciones.

	NO	ACTIVIDAD	DURACIÓN (DÍAS)	INICIO	FIN	PRECEDENCIA
--	----	-----------	--------------------	--------	-----	-------------

TRAMITES LEGALES	A1	Elaboración de nueva constitución de sociedad como cooperativa	2	19/09/2011	20/09/2011	-
	A2	Cambio de constitución ante registro de comercio	4	21/09/2011	26/09/2011	A1
	A3	Obtención de permisos para construcción y modificación de inmueble	5	21/09/2011	27/09/2011	A1
	A4	Registro del sistema contable	5	27/09/2011	3/10/2011	A2
	A5	Obtención de permisos ambientales y sanitarios	8	27/09/2011	6/10/2011	A2
FINANCIAMIENTO	B6	Obtener Estados Financieros de los últimos años	2	27/09/2011	28/09/2011	A2
	B7	Preparar los estados Financieros pro forma	2	29/09/2011	30/09/2011	B6
	B8	Preparar plan de negocios y documentación	4	3/10/2011	6/10/2011	B7
	B9	Solicitar financiamiento del BMI y Banco Hipotecario	1	7/10/2011	7/10/2011	B8
	B10	Dar seguimiento a Financiamiento según obtención	7	10/10/2011	18/10/2011	B9
	B11	Asignación de recursos a demás subsistemas	2	19/10/2011	20/10/2011	B10,A4
MODIFICACIONES A INFRAESTRUCTURA	C12	Medicion y Preparación del Terreno	3	21/10/2011	25/10/2011	A3,B11
	C13	Preparacion de cimientos	4	26/10/2011	31/10/2011	C12
	C14	Levantamiento de paredes, vigas y columnas	4	1/11/2011	4/11/2011	C13
	C15	Instalación de agua y energía electrica	3	7/11/2011	9/11/2011	C14
	C16	Colocacion de accesorios y entrega de las edificaciones	4	10/11/2011	15/11/2011	C14
EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA	D17	Contactar a proveedores en base a cotizaciones	1	21/11/2011	21/11/2011	B11
	D18	Confirmacion de compra y traslado de maquinaria	10	16/11/2011	29/11/2011	C16,D17
	D19	Instalacion de maquinaria	2	30/11/2011	1/12/2011	D18
	D20	Pruebas Preliminares	3	2/12/2011	6/12/2011	D19
	D21	Evaluación prueba piloto	2	7/12/2011	8/12/2011	D20
EQUIPAMIENTO DE PERSONAL	E22	Publicación de ofertas de empleo	1	21/10/2011	21/10/2011	B11
	E23	Evaluación de los aspirantes	2	24/10/2011	25/10/2011	E22
	E24	Selección y contratación de personal	2	26/10/2011	27/10/2011	E23
	E25	Inducción del área y puesto de trabajo	2	28/10/2011	31/10/2011	E24
	E26	Asignación de responsabilidades	1	2/12/2011	2/12/2011	E25, D19
PROMOCION	F27	Definir estrategias de promoción	1	21/10/2011	21/10/2011	B11
	F28	Cotizar, evaluar y seleccionar Medios de Comunicación	2	24/10/2011	25/10/2011	F27
	F29	Definición de las rutas y lugares donde promocionarse	2	26/10/2011	27/10/2011	F28
TOTAL			56 Dias de Trabajo			

DIAGRAMA DE RED DEL PROYECTO

RED DE EJECUCION DE LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO



Ruta Critica A1-A2-A6-A7-A8-A9-A10-A11-FICT1-A12-A13-A14-A16-A18-A19-FICT2-FICT3-A20-A21

DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO

	No	Actividad	Duración (DÍAS)	Inicio	Fin	Precedencia	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				
							1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRAMITES LEGALES	A1	Elaboración de nueva constitución de sociedad como cooperativa	2	19/09/2011	20/09/2011	-																	
	A2	Cambio de constitución ante registro de comercio	4	21/09/2011	26/09/2011	A1																	
	A3	Obtención de permisos para construcción y modificación de inmueble	5	21/09/2011	27/09/2011	A1																	
	A4	Registro del sistema contable	5	27/09/2011	03/10/2011	A2																	
	A5	Obtención de permisos ambientales y sanitarios	8	27/09/2011	06/10/2011	A2																	
	A6	Obtener Estados Financieros de los últimos años	2	27/09/2011	28/09/2011	A2																	
FINANCIAMIENTO	B7	Preparar los estados Financieros pro forma	2	29/09/2011	30/09/2011	B6																	
	B8	Preparar plan de negocios y documentación	4	03/10/2011	06/10/2011	B7																	
	B9	Solicitar financiamiento del BMI y Banco Hipotecario	1	07/10/2011	07/10/2011	B8																	
	B10	Dar seguimiento a Financiamiento según obtención	7	10/10/2011	18/10/2011	B9																	
	B11	Asignación de recursos a demás subsistemas	2	19/10/2011	20/10/2011	B10,A4																	
	C12	Medición y Preparación del Terreno	3	21/10/2011	25/10/2011	A3,B11																	
MODIFICACION E.S.A.	C13	Preparación de cimientos	4	26/10/2011	31/10/2011	C12																	
	C14	Levantamiento de paredes, vigas y columnas	4	01/11/2011	04/11/2011	C13																	
	C15	Instalación de agua y energía eléctrica	3	07/11/2011	09/11/2011	C14																	
	C16	Colocación de accesorios y entrega de las edificaciones	4	10/11/2011	15/11/2011	C14																	
	D17	Contactar a proveedores en base a cotizaciones	1	21/11/2011	21/11/2011	B11																	
	D18	Confirmación de compra y traslado de maquinaria	10	16/11/2011	29/11/2011	C16,D17																	
EQUIPAMIENTO Y PUJESTACION DE PERSONAL	D19	Instalación de maquinaria	2	30/11/2011	01/12/2011	D18																	
	D20	Pruebas Preliminares	3	02/12/2011	06/12/2011	D19																	
	D21	Evaluación prueba piloto	2	07/12/2011	08/12/2011	D20																	
	E22	Publicación de ofertas de empleo	1	21/10/2011	21/10/2011	B11																	
	E23	Evaluación de los aspirantes	2	24/10/2011	25/10/2011	E22																	
	E24	Selección y contratación de personal	2	26/10/2011	27/10/2011	E23																	
PROMOCION	E25	Inducción del área y puesto de trabajo	2	28/10/2011	31/10/2011	E24																	
	E26	Asignación de responsabilidades	1	02/12/2011	02/12/2011	E25, D19																	
	F27	Definir estrategias de promoción	1	21/10/2011	21/10/2011	B11																	
	F28	Cotizar, evaluar y seleccionar Medios de Comunicación	2	24/10/2011	25/10/2011	F27																	
	F29	Definición de las rutas y lugares donde promocionarse	2	26/10/2011	27/10/2011	F28																	
	TOTAL				56 Dias de Trabajo																		

ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN

Para llevar a cabo la implantación de la Planta biotecnológica procesadora de controladores de plagas agrícolas en el Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente, se propone crear una estructura organizativa que asuma la responsabilidad de ejecutar cada uno de los subsistemas de los que está compuesto el desglose analítico y que desarrolle las actividades necesarias a fin de cumplir los objetivos propuestos. Se debe asignar un Coordinador del proyecto que se encargue exclusivamente de llevar a cabo la implantación, junto a él estará el Encargado Administrativo y el Encargado Operativo.

TIPO DE ORGANIZACIÓN

El tipo de organización a seguir será determinada por medio de una evaluación detallada de criterios, a fin de encontrar el modelo de organización a utilizar que se adecúe al tipo de proyecto en estudio, que cumpla de la mejor manera los aspectos necesarios y permita su ejecución óptima. Entre los modelos de organización a definir para el proyecto se encuentra las del tipo funcional, matricial y exclusiva.

Para uno de los diferentes modelos de organización se utiliza la siguiente matriz evaluando cada modelo a través de los criterios especificados, a continuación la matriz con las evaluaciones mencionadas, se puntuará además cada criterio con valor entre 1 y 3, siendo 3 un mejor desempeño o condiciones y 1 un pobre desempeño o con necesidad de reacomodación. Luego se procederá a evaluar mediante un total cada una de las tres opciones

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Definición de parámetros de evaluación

Tecnología Requerida

Ligado al rubro de inversión, este parámetro busca evaluar la complejidad de la tecnología requerida para el funcionamiento de la organización a elegir a nivel de requerimientos informáticos, procedimientos de actuación, formatos a utilizar y demás. Las tres posibles opciones son Tecnología Compleja, Tecnología Común y Tecnología Sencilla, otorgando a la primera 1 punto, a la segunda 2 puntos y a la tercera 3 puntos

Complejidad para la Implantación

Hace referencia a las dificultades que se pueden encontrar para la ejecución de actividades normales de la administración del proyecto, los niveles de complejidad puede ser Alta, Media y Baja puntuando con 1, 2 y 3 respectivamente

Duración y recursos

Considera la eficiencia de la relación entre los recursos a utilizar por la organización, sea cual sea la elegida y el tiempo que esta estará en funcionamiento, previamente sabiendo que será aprox 3 meses. Las relaciones podrán ser Baja, Media y Alta con 1, 2 y 3 puntos respectivamente

Tamaño

Este criterio va orientado a evaluar el posible tamaño de la organización a crear, las opciones son Pequeña, Mediana o Grande, con el supuesto que mientras menos personas se requieren, se invierten menos recursos y se tiene un mejor control y ejecución de los procesos, la puntuación será de 3, 2 y 1 respectivamente

Interdependencia

Analiza la forma de trabajo en cuanto a la relación con las demás entidades con las que ejecuta su labor, sean estos los gobiernos municipales, el ente rector de CORDES, las entidades financieras que apoyaran el proyecto y demás, las calificaciones serán Alta, Mediana y Baja puntuando 1, 2 y 3

Criticidad en el tiempo y rec

Criterio	FUNCIONAL		MATRICIAL		EXCLUSIVA	
	Calificación	Ptos	Calificación	Ptos	Calificación	Ptos
Tecnología Requerida	Comun	2	Compleja	1	Sencilla	3
Complejidad en la Implementacion	Alta	1	Media	2	Baja	3
Duración y recursos	Baja	1	Alta	3	Media	2
Tamaño	Mediana	2	Alta	1	Pequeña	3
Interdependencia	Alta	1	Mediana	2	Baja	3
Total	7 Ptos		9 Ptos		14 Ptos	

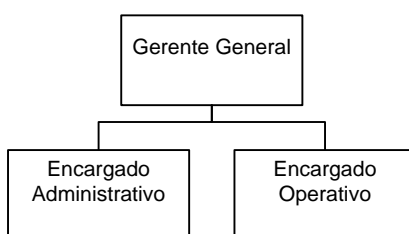
En base a los puntajes mostrados en la tabla superior, se destaca que el tipo de organización más adecuada para la implementación de este proyecto es del tipo Exclusiva, las razones radican en que se tiene un mejor aprovechamiento de los recursos, una muy baja complejidad para la ejecución de procedimientos y rendición de cuentas y con una estructura orgánica baja en tamaño

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

En Cuanto al organigrama del proyecto, se presenta a continuación la estructura orgánica de puestos teniendo en cuenta que se trata de una organización exclusiva

Recuérdese que la estructura exclusiva es aquella que se creara con el único objetivo que opere mientras se da la Administración del Proyecto por lo que sus procedimientos, normativas, informes y demas tendrán validez únicamente para ese periodo

Se presenta a continuación el organigrama temporal del proyecto, teniendo en cuenta que es una organización del tipo EXCLUSIVA.



Nótese que en esta modalidad de organización exclusiva, el rol del Gerente General se llevara a cabo por el actual Gerente de la Planta, Ing. David Baños o quien ocupe su puesto al momento de poner en marcha dicho proceso. Por otro lado, quien actualmente apoya al Gerente de la Planta, pasara a ocupar el rol de Encargada Operativa y solo se necesitaría contratar de manera nueva a el o la Encargado/a Administrativo/a

Para mayor descripción de las funciones y características de los puestos/roles a jugar por cada empleado, se procederá a consultar los Manuales de Organización y Funciones

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Gerente del Proyecto

Será el responsable de Coordinar y Dirigir cada uno de los subsistemas a través del Encargado Administrativo y el Encargado Operativo, los cuales serán los responsables directos del desarrollo de los Subsistemas y paquetes de trabajo. El Gerente del Proyecto será el responsable de darle seguimiento al cumplimiento de los Objetivos incluidos dentro de los Subsistemas, que serán los que contribuirán al cumplimiento del Objetivo General.

Encargado operativo

Es el responsable de verificar que se lleven a cabo, todas las actividades concernientes a la obra civil, Equipamiento y puesta en marcha y Abastecimiento de Recursos, apegados a los objetivos inicialmente trazados.

Encargado administrativo

Es el encargado de coordinar las actividades concernientes a la integración y abastecimiento de recurso humano, financiamiento y trámites legales. Así mismo verificará el cumplimiento de los objetivos de los subsistemas bajo su responsabilidad. Es decir, debe coordinar y supervisar tareas del proyecto, cerciorarse de cumplir con las obligaciones tributarias, etc Además de lograr un proceso fluido que pueda realizarse con la colaboración de todos los que aportan al objetivo común.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

La matriz de responsabilidades son cuadros de doble entrada en los cuales se cruzan los nombres de las unidades organizacionales responsables del proyecto contra el listado de tareas por hacer. Para esto se hace uso de una clave o letra en la intersección de cada cargo y cada actividad, indicando el tipo de responsabilidad específica de cada cargo respecto a esa tarea.

La matriz de responsabilidad es de mucha importancia para el diseño en detalle de la implantación y constituye un instrumento valioso como complemento de la descripción de responsabilidades de cada cargo.

Para el desarrollo de esta matriz se definen a continuación las funciones principales a llevar a cabo por los responsables del proyecto.

Planeación (P): Son todas las tareas o Actividades orientadas hacia el cumplimiento de objetivos y metas. Esto incluye la previsión, comprobación y regulación del tiempo que se ha invertido en las operaciones que componen el proyecto.

Organización (O): La Organización es la distribución de los Recursos para el desarrollo de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro de la implantación de la planta procesadora de productos derivados de coco.

Dirección (D): La Dirección consiste en indicar el camino a seguir, la Metodología o procedimiento para el desarrollo de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro de la implantación del proyecto.

Ejecución (E): La Ejecución se lleva a cabo a partir de una previa Planificación, Organización y Asignación de Recursos. La ejecución consiste en la realización de las actividades según la asignación de Recursos.

Controlar (C): Son las actividades involucradas en el monitoreo, supervisión y evaluación de tareas planificadas.

CUADRO - MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

ACTIVIDAD	GERENTE DEL PROYECTO	ENCARGADO ADMINISTRATIVO	ENCARGADO OPERATIVO
Tramites Legal			
Elaboración de nueva constitución de sociedad	C	P, C, D, O	
Cambio de constitución ante registro de comercio	C	P, O, E	
Obtención de permisos para construcción	P,O	C,D	E
Registro del sistema contable	P,O,D,C	E	
Obtención de permisos ambientales y sanitarios	P,OD	E,C	
Financiamiento			
Obtener Estados Financieros de los últimos años	P, O, D	P,E,C	
Preparar los estados Financieros pro forma	P,C	O,D,E	
Preparar plan de negocios y documentación	P,O,D, E,C	P, O,E, D	
Solicitar financiamiento del BMI y Banco Hipotecario		P,O,D,C	E
Dar seguimiento a Financiamiento según obtención	P,D	O,E,C	
Asignación de recursos a demás subsistemas	P,O,D	E,C	
Modificaciones a Infraestructura			
Medicion y Preparación del Terreno	P, O, D		P, O, D, E
Preparacion de cimientos	P, O, D		E

Levantamiento de paredes, vigas y columnas	P, D, E		P, D, C, E
Instalación de agua y energía eléctrica	P,O		P, O, D, E
Colocación de accesorios y entrega de las edificaciones	P, D, C		D, C
Equipamiento y Puesta en Marcha			
Contactar a proveedores en base a cotizaciones	P,O	D,E,C	
Confirmación de compra y traslado de maquinaria	P	O,D,C	E
Instalación de maquinaria	P	O,D,C	E
Pruebas Preliminares		P,O	D,E,C
Evaluación prueba piloto	P,O	D,C	E
Equipamiento de Personal			
Publicación de ofertas de empleo	P, C		P, O, D, E
Evaluación de los aspirantes	E, C		O, D, E, C
Selección y contratación de personal	C		C
Inducción del área y puesto de trabajo	C		O, C
Asignación de responsabilidades	C		O, C
Promoción			
Definir estrategias de promoción	C	P, O, C	
Cotizar, evaluar y seleccionar Medios de Comunicación	C	O, C	
Definición de las rutas y lugares donde promocionarse	C	C	

MANUALES DE ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

El manual administrativo que se presenta es exclusivamente para la implantación del proyecto.

BIOTECH

MANUAL DE ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO



ELABORADO POR:

SANDRA GUADALUPE SALMERON SORTO

**TECOLUCA, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE
EL SALVADOR C.A.
2011.**

MANUAL DE ORGANIZACIÓN**INTRODUCCIÓN**

El presente manual tiene como objetivo desplegar la manera en que se encuentra estructurado administrativamente el proyecto para el adecuado equipamiento, puesta en marcha y funcionamiento de la planta procesadora de productos derivados de coco, donde se definen los puestos, autoridades y responsabilidades de que participan en la organización.

El manual de organización constituye una herramienta completa sobre aspectos como: estrategias de ejecución por cada subsistema, funciones y estructura organizativa, y tiene como objetivo mejorar la gestión administrativa del personal involucrado.

Este Manual permitirá solucionar racionalmente los problemas existentes y aquellos que puedan surgir a lo largo de la realización de las actividades, así como facilitar la comunicación entre los miembros y áreas involucradas.

MANUAL DE ORGANIZACIÓN



ESTRATEGIAS DE EJECUCIÓN

1. Contratar personal para la ejecución (de instalación de maquinaria) con salario mínimo

- ☞ Se pagará por obra realizada
- ☞ El personal será contratado para actividades específicas

2. Contratar la construcción de la obra civil (incluyendo tuberías y red eléctrica)

- ☞ Se deberá cotizar la constructora que brinde el mejor precio y calidad
- ☞ La edificación se hará con suministro de calidad regular pero baratos

3. Para los servicios de tramites legales contratar abogado externo

- ☞ Se contrataran los servicios solamente una vez
- ☞ Se cotizaran para obtener los de menor costo

4. Comprar la maquinaria a través de distribuidores locales

- ☞ La compra se realizara con distribuidores locales para reducir el tiempo en los trámites de importación.
- ☞ Se evaluaran las condiciones de pago que sean más convenientes en caso de que se ofrezcan créditos.

5. Comprar maquinaria para ser pagada durante operación.

- ☞ Se deberán buscar a aquellos proveedores que de facilidades de pago.
- ☞ Los créditos requeridos deberán ser tales que se paguen durante operación.

6. Capacitación.

- ☞ Se contratará personal para la transferencia de tecnología relacionada con el equipo y maquinaria.

MANUAL DE ORGANIZACIÓN



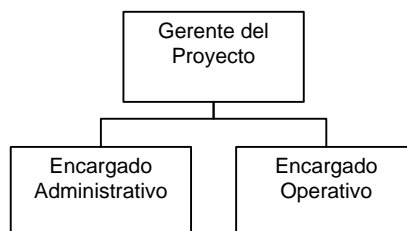
ESTRUCTURA ORGANIZATIVA


A continuación se presentaran las unidades administrativas que participarán en el periodo de ejecución del proyecto, las cuales trabajaran en forma conjunta a fin de cumplir con las tareas establecidas que se necesitan para el adecuado funcionamiento.


Los diferentes niveles jerárquicos serán:


- a) El nivel directivo comprenderá al coordinador del proyecto, quién será la máxima autoridad durante el periodo que dure la ejecución del presente proyecto.
- b) El nivel operativo y administrativo estarán bajo la supervisión y dirección del coordinador del proyecto.

A continuación se presenta la estructura formal del proyecto:



BIOTECH		PÁG.4/6
PUESTO: GERENTE DEL PROYECTO	DEPENDENCIA: NINGUNA	
	SUBORDINADOS: Encargado administrativo Encargado operativo	
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		
OBJETIVO DEL PUESTO:		
Supervisión general, coordinación de las actividades del proyecto y fungir como Representante Legal del proyecto.		
FUNCIONES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigir y evaluar la unidad técnica, así como la administración. 2. Planificar las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto sin demoras. 3. Proponer estrategias de ejecución a seguir por cada uno por cada uno de sus encargados. 4. Tomar decisiones sobre cambios relevantes y situaciones especiales. 5. Mantener contacto directo con los proveedores, contratistas, miembros de la cooperativa, entre otros. De modo que se lleve una comunicación adecuada sobre el proyecto. 6. Representar los intereses de la empresa por establecerse ante terceros. 7. Asegurar que el proyecto cumpla con los compromisos adquiridos. 		

BIOTECH		PÁG.5/6
PUESTO: ENCARGADO ADMINISTRATIVO	DEPENDENCIA: COORDINADOR DEL PROYECTO	
	SUBORDINADOS: -	
MANUAL DE FUNCIONES		
<p align="center">OBJETIVO DEL PUESTO:</p> <p>Brindar los conocimientos necesarios y orientación técnica para dar el soporte en cada unidad que lo requiera, abastecer con los recursos humanos, materiales y tecnológicos para su buen funcionamiento</p>		
FUNCIONES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Formular y mantener los planes de los módulos de trabajo. 2. Brindar orientación técnica. 3. Preparar presupuestos operativos. 4. Controlar la ejecución de los módulos de trabajo. 5. Administrar recursos, tales como: financieros, humanos y materiales. 6. Coordinar capacitaciones con el Coordinador del proyecto. 9. Preparar informes mensuales de planificación y control, incluyendo el detalle de indicadores. 10. Elaborar instrumentos de selección de personal. 11. Seleccionar, contratar al personal. 12. Preparar informes de avances. 13. Informarse sobre necesidades. 		

BIOTECH		PÁG.6/6
PUESTO: ENCARGADO OPERATIVO	DEPENDENCIA: COORDINADOR DEL PROYECTO	
	SUBORDINADOS:	
BIOTECH		
OBJETIVO DEL PUESTO:		
Planear, dirigir, coordinar, los procesos del equipo apoyo técnico al proyecto y actividades encaminadas a la ejecución de recursos financieros para los Proyectos.		
FUNCIONES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar contactos y evaluar cotizaciones de proveedores maquinaria, equipo, vehículos y mobiliario Seleccionar el personal idóneo. 2. Supervisar construcción y ejecución de obras. 3. Elaborar informe sobre consumo de recursos. 4. Capacitar el personal de acuerdo a las necesidades. 5. Elaborar Informes de gastos. 6. Controlar inventario de equipo. 		

PUESTA EN MARCHA.

La puesta en marcha comprende todas las actividades que se inician posteriormente al término de la construcción y montaje de las instalaciones, e inicio de la operación en régimen.

El cierre del proyecto involucra el ordenamiento y documentación de todas aquellas actividades que deben traspasarse a la organización permanente, los que trascienden más allá del periodo.

Las actividades comprendidas en la puesta en marcha tendrán por finalidad comprobar la satisfacción que el proyecto cumple con todas las especificaciones de capacidad y calidad contempladas en el diseño.

La formulación de un detallado programa de puesta en marcha, modulado inteligentemente para detectar y corregir las probables fallas o desajustes, es fundamental para alcanzar prontamente las calidades y capacidades del diseño, así como para contribuir a la formación técnica de los encargados de la operación.

La responsabilidad y participación del ingeniero, fabricantes y contratistas deben estar claramente definidas en los contratos de compra y adquisición de servicios.

LA PLANIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LA PUESTA EN MARCHA.

Dicha planificación se integra con la programación de la ejecución del proyecto, ya que sus actividades y tiempos estarán ligados al montaje y entrega de las instalaciones. La planificación y programación de las actividades de la puesta en marcha se mantienen en tres grupos de importancia involucrados, apoyados por los representantes de los proveedores.

El éxito del proceso de puesta en marcha se enfoca básicamente en cuatro elementos:

- a- Métodos o procedimientos adecuados para la puesta en marcha de las instalaciones.
- b- Participación intensiva de los involucrados.
- c- Entrenamiento y capacitación de los cuadros técnicos y operativos.
- d- Métodos y procedimientos de la planificación operacional del proceso.

CIERRE DEL PROYECTO.

El proyecto no se puede decir que termina con el traspaso de activos fijos físicos a la organización de las operaciones, pues desde ese punto comúnmente quedan aún sin concluir diferentes aspectos y una gran cantidad de tareas que solamente se vuelven visibles en la operación, por lo tanto el proyecto en sí, por política, cerrará 1 mes después de iniciadas las operaciones de la planta.

CONCLUSIONES

- La administración en una empresa es de vital importancia para su funcionamiento, ya que de ella parte toda la planificación, organización, ejecución y control de las actividades, permitiendo encontrar y conjugar los elementos necesarios para que todas las actividades sigan un solo objetivo a beneficio de la empresa y sus miembros.
- La planificación de la producción es una de las actividades fundamentales, que al realizarse correctamente contribuirá a obtener mejores resultados en el área de producción; ya que determinando el número de unidades que se van a producir en un período de tiempo, la empresa podrá prever, en forma global, cuáles son las necesidades de mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo y con ello poder cumplir con los volúmenes de ventas establecidos.
- Con el fin de disminuir el alto porcentaje de producto contaminado que se tiene actualmente en el Laboratorio de Biotecnología se ha diseñado una distribución de la planta que permita trabajar de forma completamente separada los productos a base de cepas débiles de los productos a base de cepas agresivas.
- La asepsia es un factor fundamental dentro del proceso productivo de la Planta biotecnológica procesadora de Controladores de Plagas, de esta dependerá el porcentaje de producción defectuosa que se genere, es por ello que se han diseñado una serie de normas y reglamentos que será necesario cumplir con el fin de generar el menor porcentaje de producto defectuoso.
- Mediante una serie de factores cuantitativos y cualitativos se logro determinar que la capacidad instalada requerida para la Planta Biotecnológica Procesadora de Controladores de Plagas para el área de cepas débiles 1458 Kg/año y para el área de cepas agresivas 8505 Kg/año teniendo un nivel de aprovechamiento para el año quinto de 85% para la misma.
- Se estableció que la entidad jurídica bajo la cual funcionara la Planta Biotecnológica Procesadora de Controladores de Plagas es Sociedad Anónima pues de esta manera no se incurriría en tramites ni costos adicionales para lograr el correcto funcionamiento de la empresa, de igual manera, una cooperativa se diferencia por agrupar un grupo de personas que tienen un interés común y pueden potenciar su negocio uniéndose, lo cual no es el caso de Biotecnologías SA de CV pues no hay un grupo de personas dedicadas e interesadas en fomentar el desarrollo de productos de control biológico sino que se trata de una iniciativa de investigación con un fin social.
- El control biológico de plagas es un tema relativamente nuevo en El Salvador debido a esto el factor conocimiento adquiere un papel sumamente importante dentro de Planta Biotecnológica

Procesadora de Controladores de Plagas, por ello se han diseñado una serie de normas y un código de confidencialidad que permitan garantizar que los trabajadores serán fieles y celosos con la información manejada dentro de la planta.

- Se determinó que la zona óptima para la ubicación de la planta es el municipio de San Vicente, y realizando un estudio más específico se determinó que la ubicación específica de la planta será “trescientos cincuenta metros al norte de la carretera litoral, en el sitio denominado El Playón, Cantón San Ramón Grifal, municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, al costado este de la calle que de la carretera del Litoral que conduce a Tecoluca) localizado dentro del polígono industrial solidaridad“. Cabe mencionar que esta es la ubicación del actual laboratorio de Biotecnología, con ello se está garantizando el aprovechamiento de la inversión y las instalaciones actuales.
- La inversión requerida para poner en marcha la propuesta de una planta biotecnológica procesadora de controladores de plagas agrícolas asciende a un monto de \$77,766.13, sin tomar en cuenta la inversión que actualmente se tiene en aéreas como infraestructura y maquinaria, dicha inversión se recupera en un periodo de tres años. La inversión será financiada el 80% por el BMI por medio del programa empresa renovable y el 20% restante por Biotech.
- Al comparar el resultado de la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR) con las Tasa Interna de Retorno (TIR), se tiene que $TIR > TMAR$ ($28\% > 7.84\%$). Por lo tanto, la propuesta para la planta es factible económicamente de acuerdo a este análisis.
- El producto que tiene una mayor aportación en la utilidad neta del periodo y en el flujo neto de efectivo es el BIOTRIC, siendo este el que tiene el mayor porcentaje de ventas y por tanto el producto estrella del proyecto.
- La Relación de Beneficio Costo (B/C), tanto para el proyecto en general como para todos los productos que se espera tener, se obtuvieron valores de B/C mayores a 1, lo que quiere decir que por cada \$1 que se invierta en cada producto, se obtendrá un beneficio.
- El Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) se llegó a determinar un período de 1.51 años (1 año 7 meses aproximadamente), se puede concluir que la recuperación de la inversión será rápida con respecto a la vida del proyecto (4 años), esto gracias a las utilidades que se espera que el proyecto tenga.
- En todas las evaluaciones económicas, se obtuvo como resultado que el proyecto es factible económicamente, ya que obtendrá suficientes beneficios durante el tiempo para el que se ha diseñado.
- La evaluación financiera indican que el proyecto es factible ya que tiene la capacidad de solventar el préstamo ya que al año 4 solamente dependerá en un 20% de otras instituciones, obtendrá rendimientos ya que a partir del año 3 se tendrá un 29.26% de rendimiento el cual

podrá ser reinvertido, además será financieramente sostenible durante el periodo de evaluación.

- La evaluación ambiental nos indica que la planta no causara ningún problema al medio ambiente en cuanto a su fabricación, siempre y cuando se tomen las medidas correctas de manejo de desechos sólidos y líquidos que actualmente se encuentran en un manejo adecuado, además se tendrá un beneficio ambiental ya que con el uso de los controladores biológicos evitara seguir contaminando los suelos, el agua y el aire, y con el uso frecuente de este en un lapso de 5 a 10 años se podrá tener tierras libres de residuos tóxicos y contaminantes teniendo un uso continuo de dichos productos y eliminando el uso de agroquímicos sintéticos. Otro factor importante a considerar es que se lograría la descontaminación de la tierra y permitiría lograr una adecuada fertilización, permitiendo el mejoramiento de la productividad de las mismas y la obtención de una mayor producción de los diferentes los cultivos.
- Los puestos de trabajo proveen situaciones de trabajo que son equitativas entre hombres y mujeres, por lo que las condiciones se prestan para promover la equidad de género. Dependerá del seguimiento a las políticas el hecho que se mantenga dicha equidad con el tiempo.
- La contabilidad de Activos Intangibles es un recurso poco difundido en El Salvador que deja sin tomar en cuenta una gran cantidad de recursos que son usados normalmente en las empresas. Activos como Investigaciones, Estudios y demás son contabilizados en esa partida.

RECOMENDACIONES

- El precio de venta tiene que ser flexible hasta donde sea posible; ya que los precios dados son propuestas basadas en ciertas variables que, como su nombre lo dicen, pueden cambiar con el tiempo. Esta flexibilidad no debe perder de vista el costo unitario de cada uno de los productos a elaborar.
- Por tratarse de productos nuevos, se recomiendan dar prioridad a los esfuerzos de comercialización y establecer convenios con instituciones que impulsen el consumo de productos amigables con el medio ambiente; haciendo mucha publicidad a los beneficios que conlleva el uso de los mismos.
- En caso que el proyecto no se implementara inmediatamente, se recomienda una actualización de los datos en el momento que estos se utilicen; ya que mucha información está basada en fuentes y precios actuales y cuyo análisis tanto proyecciones, demanda y oferta están basados en datos históricos a la fecha.
- Establecer vínculos con instituciones tanto nacionales como internacionales que brinden apoyo financiero o de asesoramiento para el buen funcionamiento de la Planta Biotecnológica Procesadora de Controladores de Plagas.
- Crear alianzas con Cooperativas de agricultores aledaños, con el fin de dar a conocer los productos.
- La asepsia e higiene de las operaciones del proceso de fabricación de los controladores biológicos de plagas es de vital importancia, es por ello que se recomienda dar un seguimiento estricto de las normas establecidas.
- Buscar los medios necesarios para la divulgación de los productos biológicos a través de ONGS, entidades gubernamentales, Cooperativas, Asociaciones que promuevan una agricultura orgánica o sostenible en beneficio del medio ambiente, que promueva soluciones prácticas y accesibles a los agricultores.
- Apegarse a la ejecución de proyectos internacionales para verse beneficiados por programas de donaciones o asistencia técnica de manera de aumentar el valor agregado de la empresa.

BIBLIOGRAFIA

- Libros, Revistas, Manuales y Folletos
 1. Estudio de pre factibilidad para la instalación De una planta productora de un Bioinsecticida por fermentación sólida a partir de beauveria bassiana.
 2. INGENIERIA INDUSTRIAL. METODOS ESTANDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO. Benjamín W. Niebel Novena Edición Editorial Alfa Omega
 3. Propuesta de un Modelo de Empresa para el Procesamiento de Peces de Menor Valor Comercial.
 4. Ley General de Asociaciones Cooperativas. Reforma Decreto Legislativo 45. Año 1994.
 5. Norma Europea sobre Iluminación para Interiores (UNE 12464.1)
 6. Guía técnica de iluminación eficiente. Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.
 7. Legislación de Plaguicidas. Reglamento de la ley orgánica del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
 8. Lineamientos Técnicos Para El Registro Y Evaluación De Insumos Usados En Agricultura Orgánica Certificada.
 9. Métodos artesanales de producción de bioplaguicidas a partir de hongos entomopatógenos y antagonistas Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) Ciudad de La Habana, Cuba 2006.
 10. Contabilidad de Costos, concepto y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales Polimeni Ralph, Fabozzi Frank, Adelberg Arthur, Tercera edición, Editorial McGraw-Hill, 2001.
 11. Metodología de la Investigación. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. Mac Graw Hill. 2ª Edición. 1998.
 12. Evaluación de Proyectos. Gabriel Baca Urbina. Mac Graw Hill. 5ª Edición. 2007.

- Entrevistas
 1. Ing. Miguel Ramírez
Asociación de proveedores agrícolas
Miguel Villeda

 2. Movimiento de agricultura orgánica de El Salvador
Dr. Estela Castillo

 3. Laboratorio de Parasitología CENTA
Ing. Ademir Beltrán

 4. Programa Frutales CENTA
Ing. Lesser Linares

 5. Programa Hortalizas CENTA

Ing. Richard Olmedo

6. Ventas Sagrisa
Israel Morales
 7. Fumdasyram
Lic. Beatriz Alegría
- Páginas Web
 1. www.mag.gob.sv
 2. www.winrock.org/forestry/factnet.htm
 3. www.minec.gob.sv
 4. www.camagro.com
 5. www.bcr.gob.sv
 6. www.centa.gob.sv
 7. www.centa_foe.gob.sv
 8. www.fao.org
 9. www.agronegocios.gob.sv
 10. www.agroelsalvador.com
 11. www.bayercropscience.com – BAYER
 12. www.fertica.com – Fertilizantes de Centro América
 13. www.prosaia.com – Pro sanidad Agropecuaria y Sanidad Alimentaria
 14. www.bcr.com.sv – Banco Central de Reserva, Balanza de Pagos
 15. www.paginasamarillas.com – Directorio Telefónico, Páginas Amarillas
 16. www.bvs.edu.sv – Biblioteca virtual en Salud – Plaguicidas, OPS El Salvador
 17. www.msfinfo.com - Agroquímicos prohibidos y restringidos en Centroamérica
 18. www.ilo.org – OIT – Organización Internacional de Trabajo
 19. www.marn.gob.sv – Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
 20. www.mspas.gob.sv – Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
 21. www.mtps.gob.sv – Ministerio de Trabajo y Previsión Social
 22. www.medynet.com/usuarios/jraguilar/intoxicacion.htm

GLOSARIO TECNICO

- **Abono** Cualquier sustancia que se añade al suelo para aumentar su productividad. Pueden ser de origen biológico (compost) o sintético (fertilizante artificial). *Sinónimo:* fertilizante.
- **Acaricida** Plaguicida utilizado para la destrucción o el control de ácaros y garrapatas.
- **Activo:** Un recurso económico propiedad del negocio que se espera produzca beneficios en el futuro.
- **Activos a largo plazo:** Un activo diferente al activo circulante. Cuentas cuyo término se vence en un plazo mayor de 12 meses.
- **Activos Circulantes o corrientes:** Un activo que se espera será convertido en efectivo, vendido o consumido, durante los próximos doce meses, o dentro del ciclo normal del negocio si este es mayor de un año, sin interferir la operación normal del negocio.
- **Activos Fijos Tangibles:** Se denomina activos fijos a los bienes de larga vida adquiridos para usarlos en la operación de la empresa y que su destino no es la venta.
- **Agente infeccioso** Sinónimo de **patógeno**
- **Ambiente controlado** Entorno cerrado donde parámetros tales como luz, temperatura, humedad relativa y, algunas veces presión parcial de los gases (e incluso su composición), están completamente controlados.
- **Amortización:** Un gasto que se aplica a los activos intangibles (y a los Activos Diferidos llamados Gastos Diferidos) en la misma forma que se aplica la depreciación a los activos de planta y el agotamiento a los recursos naturales.
- **Antimicrobiano.** Agente que mata los microorganismos o suprime su crecimiento y proliferación.
- **Antiséptico.** Sustancia que inhibe el crecimiento y el desarrollo de microorganismos pero no necesariamente los mata. Los antisépticos suelen aplicarse a las superficies corporales.
- **Aséptico** Estéril, libre de organismos contaminantes (**bacterias, hongos, algas;** generalmente no se incluyen virus y, en concreto, no se incluyen **simbiontes** internos).
- **Autoclave** Cámara cerrada que permite, mediante la aplicación de calor y vapor a presión, **esterilizar** distintos objetos y sustancias (material de laboratorio, líquidos, etc.).
- **Apalancamiento:** Se refiere a la práctica de financiar activos con capital prestado. El apalancamiento extensivo crea la posibilidad para que la tasa de rendimiento sobre el patrimonio de los accionistas comunes esté sustancialmente por encima o por debajo de la tasa de rendimiento sobre el total de activos.
- **Bacilo** Bacteria con forma de bastón.
- **Bacteria** Organismo unicelular procariótico sin **núcleo** diferenciado. La **tinción de Gram** distingue dos grandes grupos de bacterias. Otros criterios de clasificación son los requisitos de oxígeno (aeróbicas vs anaeróbicas) y la forma (esférica = cocos; de bastón = bacilo; espiral = espirilo; de coma = vibrios; de sacacorchos = espiroquetas; filamentosa).
- **Bactericida** Producto químico o medicamento que mata células bacterianas.
- **Biocida.** Término general para cualquier agente que mate organismos.
- **Biocontrol** Control de plagas por medios biológicos. Cualquier proceso que introduce deliberadamente organismos vivos en un medio para impedir el crecimiento y desarrollo de

otros organismos, como *p.ej.*, la introducción de insectos depredadores para controlar plagas de otros insectos. *Sinónimo:* control biológico

- **Bioplaguicida** Compuesto que destruye organismos en virtud de sus efectos biológicos específicos más que por su actividad como tóxico químico. Difiere de los agentes con propiedades de **biocontrol** (control activo de las plagas) por su modo de actuación pasivo. Sus propiedades selectivas y su condición de **biodegradables** son razones para potenciar el uso de bioplaguicidas en lugar de los plaguicidas convencionales
- **Bioseguridad** Se refiere a las medidas destinadas a evitar los riesgos para la salud y la seguridad humana y para la conservación del medio ambiente derivados del uso de organismos infecciosos o genéticamente modificados en investigación y en las prácticas comerciales.
- **Biotecnología.** “Cualquier aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos, organismos vivos, o algunos de sus derivados para crear o modificar productos o procesos para usos específicos” (Convenio de Diversidad Biológica). 2. “Interpretado en sentido más estricto, [...] el conjunto de diferentes tecnologías moleculares tales como la manipulación y transferencia de genes, el tipado de **ADN** y la clonación de plantas y animales” (Declaración de la FAO sobre biotecnología)
- **Buenas prácticas de laboratorio** (Abr. GLP, del inglés good laboratory practice). Códigos escritos de prácticas, concebidos para reducir al mínimo el riesgo de que problemas metodológicos o instrumentales puedan afectar negativamente al desarrollo de un proyecto de investigación o de otros trabajos de laboratorio
- **Balance General o Estado de Situación:** estado detallado, conocido también como estado financiero, estado de activos y pasivos, estado de recursos y obligaciones, estado de situación o simplemente estado, que muestra la naturaleza e importe de los activos, pasivos, y capital (activo neto) de un negocio, en una fecha dada.
- **Beneficio:** Ganancia realizada por una empresa y corresponde a la diferencia entre los gastos requeridos para la producción de un bien o de un servicio y los ingresos correspondientes a la venta de los bienes producidos en el mercado. Es la diferencia entre el Margen Bruto y el Costo Fijo.
- **Capital:** En el sentido económico equivale a los bienes de capital, es decir, al conjunto de bienes de producción (cantidad física más bien que valor monetario) acumulados, o riqueza representada por el excedente de la producción sobre el consumo. En otras palabras, es una abreviatura de los bienes de capital o valor de capital, especialmente aquella porción de los recursos que se ha separado con el fin de asegurar la continuidad de las actividades productivas. En el sentido contable, el capital es sinónimo de valor neto, y se mide por el exceso de los activos sobre los pasivos.
- **Capital de Trabajo:** Activos corrientes menos pasivos corrientes. Una medida de la capacidad de pago de las deudas en el corto plazo.
- **Capital Fijo:** Se compone de la Inversión en Activos Fijos y los Gastos de Pre –Operación
- **Costo.** Es la magnitud de los recursos materiales, laborales y monetarios necesarios para alcanzar un cierto volumen de producción con una determinada calidad. El costo de la producción está constituido por el conjunto de los gastos relacionados con la utilización de los activos fijos tangibles, las materias primas y materiales, el combustible, la energía y la fuerza de trabajo en el proceso de producción, así como otros gastos relacionados con el proceso de fabricación, expresados todos en términos monetarios.

- **Costos Fijos:** Son aquellos que permanecen inalterables aunque aumente o disminuya el nivel de los servicios prestados o de la producción. No tienen relación proporcional con la cantidad de artículos producidos o servicios prestados. Ejemplo: salario del personal administrativo y medidas de protección.
- **Costos Indirectos:** Está constituido por los gastos que no son identificables con una producción o servicio dado, relacionándose con éstos en forma indirecta. Son aquellos que por regla general, se originan en otras áreas organizativas de apoyo a las acciones fundamentales de la entidad. Son ejemplos de costos indirectos los administrativos de toda índole, los de reparación y mantenimiento, los cuales se ejecutan con la finalidad de apoyar las acciones que realiza la misma.
- **Costos Semivariantes o Semifijos:** Son costos que permanecen constantes dentro un determinado intervalo de ventas.
- **Costos Variables:** Varían proporcionalmente a los cambios experimentados en el volumen de la producción. Ejemplo: materias primas y materiales directos, combustible y energía con fines tecnológicos.
- **Cámara de crecimiento** Espacio cerrado donde se controlan las condiciones ambientales (temperatura, luz y humedad). *Sinónimo:* fitotrón.
- **Cámara de flujo laminar** Cámara diseñada para mantener el ambiente **estéril** requerido para trabajar con cultivos de células o tejidos. Se consigue mediante el paso de un flujo continuo no turbulento de aire esterilizado por filtración a través de la zona de trabajo. *Sinónimo:* campana de flujo laminar.
- **Cámara de inoculación** Pequeña habitación donde se realizan para las operaciones de inoculación (de cultivos de **microorganismos** o de **tejidos**). Suele contar con un dispositivo que hace circular una corriente de aire **estéril** que arrastra los contaminantes fuera del área de trabajo
- **Cepa** Grupo de individuos derivados por ascendencia de un único individuo dentro de una **especie**
- **Cultivo** Población de células animales o vegetales o de microorganismos que crece bajo condiciones controladas
- **Depreciación:** Término contable que denota la disminución en el valor de un Activo Fijo Tangible debido a deterioro físico o desgaste natural; el propio tiempo desgasta gradualmente un bien de capital, independientemente de que se utilice o no. El término también se refiere a un gasto operativo efectuado para la reposición final de un Activo a la terminación de su vida útil, o para compensar la disminución de su valor si no ha de reponerse.
- **Descontaminación.** Cualquier proceso utilizado para eliminar o matar microorganismos. También se utiliza para referirse a la eliminación o neutralización de sustancias químicas peligrosas y materiales radioactivos.
- **Desechos no contaminados o no infecciosos.** Aquellos que se pueden reutilizar, reciclar o eliminar como «basura común». Deben ser dispuestos en bolsas negras si se van a desechar en la ruta de basuras de origen doméstico o en bolsas verdes si su destino es el reciclaje.
- **Desinfección** Tentativa de eliminación por medios químicos de los microorganismos (especialmente los patógenos) de un **cultivo** o muestra y que raramente se logra.
- **Desinfección.** Medio físico o químico de matar microorganismos, pero no necesariamente destruir esporas.

- **Desinfectante.** Sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizada para matar microorganismos, pero no necesariamente esporas. Los desinfectantes suelen aplicarse a superficies u objetos inanimados.
- **Desinfestación** Eliminación o inhibición de la actividad de los microorganismos superficiales y eliminación de insectos
- **Ensayo.** Sinónimo de prueba o método de prueba.
- **Estéril** 1. Medio u objeto libre de microorganismos **viabiles**
- **Esterilización** 1. Eliminación de microorganismos mediante calor, radiación, **filtración** o mediante el uso de compuestos químicos. 2. Operación mediante la cual se incapacita a un animal para la producción de descendencia.
- **Esterilización.** Proceso que mata o elimina todas las clases de microorganismos y esporas.
- **Fungicida** Agente químico tóxico para los hongos
- **Germicida químico.** Sustancia o mezcla de sustancias químicas utilizadas para matar microorganismos.
- **Herbicida** Sustancia tóxica para las plantas; principio activo de los productos agroquímicos destinados a eliminar plantas no deseadas, sobre todo malas hierbas
- **Infección** Colonización con éxito de un organismo vivo por un **patógeno**.
- **Infestación** Capacidad de una planta para colonizar un hábitat alterado y competir con las especies cultivadas.
- **Inóculo** . Pequeña pieza de tejido cortada del **callo**, o un **explanto** de un tejido u órgano, o una pequeña cantidad de material celular tomada de un cultivo en suspensión, que se transfiere a un medio fresco para continuar su crecimiento en un cultivo. *Véase: tamaño mínimo del inóculo*. 2. Esporas o partes de estructuras microbianas (como el micelio). 3. **Vacuna**.
- **Insecticida** Sustancia que mata insectos
- **Ingreso:** Aumento en el capital contable del propietario que se gana al entregarles bienes o servicios a los clientes
- **Interés:** pago de alquiler sobre el dinero; cargo efectuado al prestatario por el prestamista por el uso del dinero.
- **Inventarios:** Los inventarios son bienes constituidos por adquisición, en proceso de elaboración o terminados, bien sean para consumo o para su comercialización.
- **Liquidez:** Es el mayor o menor grado de disposición de fondos disponibles.
- **Material contaminado reutilizable.** Es el destinado al tratamiento en autoclave para que después pueda lavarse y volverse a utilizar o a reciclar. No se efectúa limpieza alguna de ningún material contaminado (potencialmente infeccioso) que vaya a ser tratado en autoclave y reutilizado. Cualquier limpieza o reparación se debe realizar siempre después del paso por el autoclave o la desinfección.
- **Material contaminado, anatomopatológicos y biosanitarios.** Se consideran desechos anatomopatológicos los animales, órganos, tejidos o fluidos potencialmente contaminados. Los desechos biosanitarios son todos aquellos materiales (gasas, toallas de papel, algodón etc.) en contacto con fluidos.
- **Medio de cultivo** Cualquier sistema nutritivo preparado para el cultivo de células, bacterias u otros organismos; generalmente una mezcla compleja de nutrientes orgánicos e inorgánicos
- **Microorganismos de nivel Bioseguridad I.** Agentes biológicos con bajo riesgo para el personal y el ambiente. No están asociados con infecciones humanas, animales, plantas ni del ambiente. Requieren contención nivel 1. Ejemplos: *Agrobacterium radiobacter*, *Aspergillus niger*, *Bacillus*

thuringiensis, *Escherichia coli* cepa K12, *Lactobacillus acidophilus*, *Micrococcus leuteus*, *Neurospora crassa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Serratia marcescens*.

- **Microorganismos de nivel Bioseguridad II.** Microorganismos con riesgo moderado para la salud humana o del ambiente. Si la exposición ocurre en el laboratorio la diseminación es limitada y rara vez produce infección que lleve a enfermedad seria y se dispone de medidas de prevención y tratamiento. Requieren Nivel de contención 2. Ejemplos: *Mycobacterium*, *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella choleraesuis*.
- **Microorganismos de Nivel de Bioseguridad III.** Están clasificados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) dentro del grupo con riesgo individual elevado, y riesgo poblacional bajo o moderado asociado a pérdidas económicas serias. De ordinario no se propagan de un individuo a otro por contacto casual y se cuenta con medidas preventivas y terapéuticas eficaces.
- **Muestra.** Material obtenido de un espécimen y utilizado en las pruebas.
- **Patógeno** Organismo causante de enfermedades (suele ser microbiano: bacterias, hongos, virus; pero también se aplica a otros organismos: *p. ej.*, nemátodos, etc.). *Sinónimo:* agente infeccioso.
- **Pasivo:** Una obligación económica (una deuda) pagadera a una persona o a una organización ajena al negocio.
- **Plaguicida** Producto químico tóxico para combatir organismos perjudiciales (*p. ej.*, insecticidas, fungicidas, herbicidas)
- **Protección biológica (o bioprotección).** Se refiere a las medidas de protección de la institución y del personal destinadas a reducir el riesgo de pérdida, robo, uso incorrecto, desviaciones o liberación intencional de patógenos o toxinas.
- **Pruebas prescritas.** Los métodos de prueba exigidos por el Código de Sanidad Animal de la OIE para el transporte internacional de animales y productos animales y que se consideran óptimos para determinar el estado sanitario de los animales.
- **Seguridad biológica (o bioseguridad).** Es el término utilizado para referirse a los principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas, o su liberación accidental.

ANEXOS

ANEXO 1: TABULACION DEL MERCADO CONSUMIDOR

A continuación se presenta el análisis de la encuesta utilizada para el mercado consumidor.

Datos Generales

- Departamento donde se realizó la encuesta.

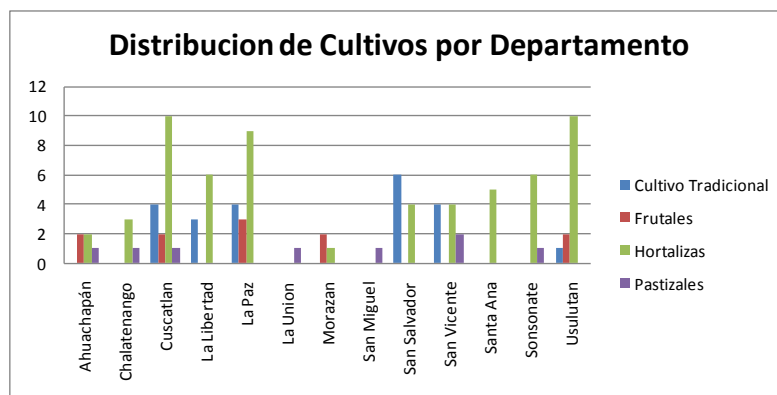


grafico 7: Distribucion de cultivos por departamento

Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de garantizar la representatividad entre departamentos y cultivos, se siguió al pie de la letra el plan de muestreo planteado teniendo en cuenta que dicha distribución obedece a varios determinantes:

- Los cultivos incluidos muestran solamente los cultivos locales en los cuales los productos de BIOTECH puede tener actuación, se han excluido aquellos en los cuales los productos de BIOTECH no tienen efecto alguno.
- Se hizo uso de Técnicas de Priorización para seleccionar los Departamentos en los que se encuentran la mayor cantidad de productores por cultivo, dado que en El Salvador no existe un detalle de la presencia de los cultivos de interés estratificado por zona geográfica.
- Se realizó una segregación entre productores pequeños y comerciales, siendo la diferencia básicamente el uso del cultivo. Para los pequeños se buscó productores con un perfil que les describiera como productores que usan su cosecha para autoconsumo o con posibilidades de comercio, en tanto que para productores comerciales se buscaron productores con perfil que les permitiera comercializar libremente su cosecha o incluso dedicarla únicamente a la venta. Dado que en El Salvador no existen estadísticas que ayuden a estratificar este criterio por zona geográfica o cultivo, se usaron los datos obtenidos por un estudio anterior⁶⁰ que de forma genérica revelan que aproximadamente el 40% de los productores del país tienen un perfil como el definido acá “Pequeño Productor”.

Mediante este seguimiento al Plan de Muestreo validamos la aleatoriedad y representatividad de los factores claves en la investigación de campo realizada.

⁶⁰ <http://www.monografias.com/trabajos13/desagric/desagric.shtml>

De entre los Fungicidas, se encuentra a la cabeza el denominado Manzate y Antracol mientras que en menor manera los denominados Previcur y Mancoseu, luego de los mencionados existen muchos más fungicidas como es mostrado en el grafico. En el ámbito de la presentación más demandada, para los dos productos más solicitados, se busca con mayor frecuencia la de 1 Kg.

Cabe destacar que dichos plaguicidas generalmente se miden en Kg cuando tiene consistencia solida y en Lt cuando tienen consistencia liquida, por lo que se consultaron ambas formas de presentación, siendo la más común (como se menciono en el párrafo anterior) la presentación solida de 1 Kg.

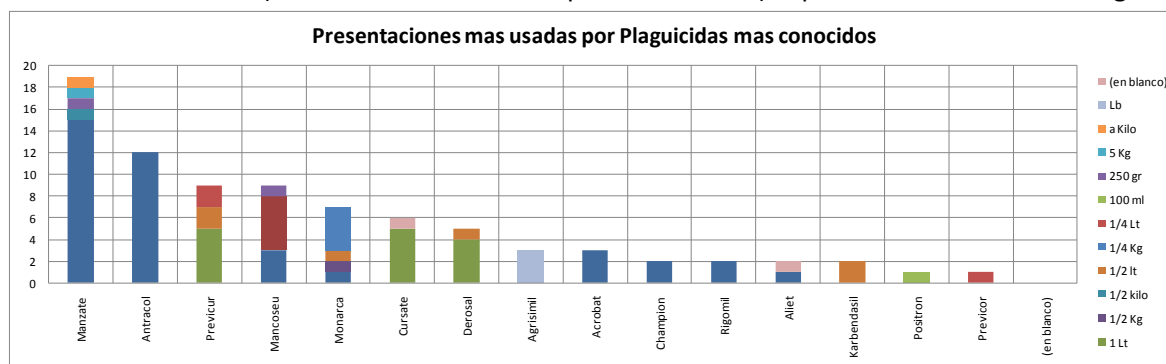


grafico 8: presentación más usadas por plaguicidas
Fuente: elaboración propia

Respecto al método usado para control de plagas se debe tener en cuenta que se puede lograr mediante intervención de plaguicidas químicos sintéticos así como por otros métodos orgánicos, físicos, etc. El 98% de los agricultores encuestados manifestó que actualmente usa Plaguicidas Químicos Sintéticos para proteger los cultivos de las plagas y únicamente un 2% usa métodos alternativos no sintéticos.

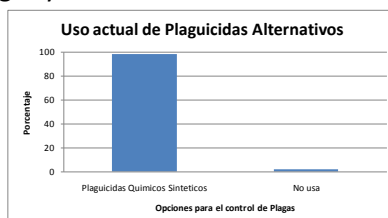


grafico 9: uso actual de plaguicidas
Fuente: elaboración propia

En cuanto a los bactericidas, más de la mitad de los encuestados, menciona no usar dichos productos, mas dentro de los que si lo usan, prefieren mayormente Agrigen o Conter. El bajo uso de este producto puede dar un indicio del poco posicionamiento, poca divulgación o falta de instrucción por parte de los productores como para identificar su necesidad. En todo caso, se analizara posteriormente si presenta una amenaza real para con la promoción de los productos de BIOTECH.

Por su lado, los fungicidas muestran un gran conocido de los plaguicidas químicos sintéticos como lo es en Manzate y el Antracol, por lo que se deberá tener muy bien monitoreadas las estrategias y

movimientos de estos dos productos que a pesar de no ser competidores directos son muy conocidos, aceptados y utilizados por la misma población objetivo.

La tasa de uso de Insecticidas es más alta que la de sus similares plaguicidas de síntesis química, mas sin embargo, de acuerdo a las expresiones de los encuestados, no existe un líder claro de este segmento, ya que la cúspide esta compartida de forma muy pareja entre las marcas Monarca, Engeo, Rienda asi como otros que le siguen con porcentajes de participación muy cercanos. Abordar este segmento de mercado requerirá de una estrategia especial para combatir la presencia de múltiples marcas al mismo tiempo e intentar introducirse en el 47% que actualmente no usa estos productos.

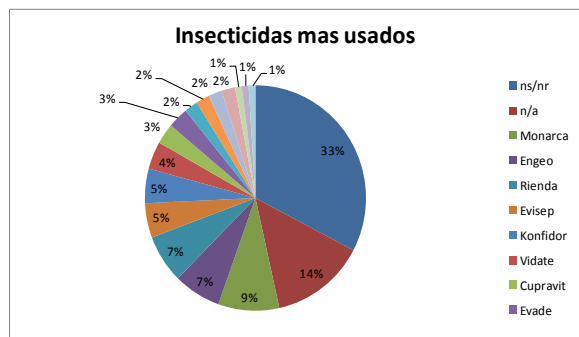
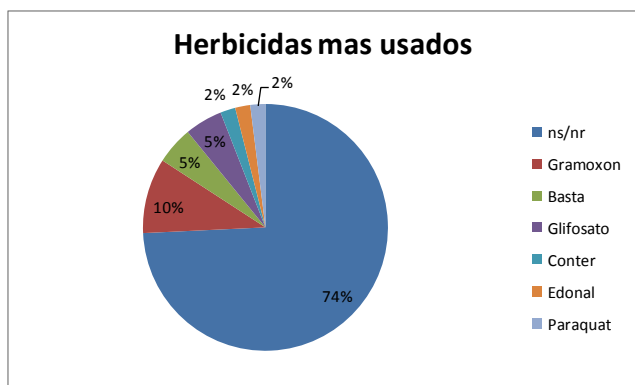


Grafico:
Fuente:

Insecticida	Cantidad
ns/nr	33
n/a	14
Monarca	9
Engeo	7
Rienda	7
Evisep	5
Konfidor	5
Vidate	4
Cupravit	3
Evade	3
Silvacur	2
Equation	2
Karate	2
Regent	2
Abou	1
Confidor	1
Overon	1
Total genera	101

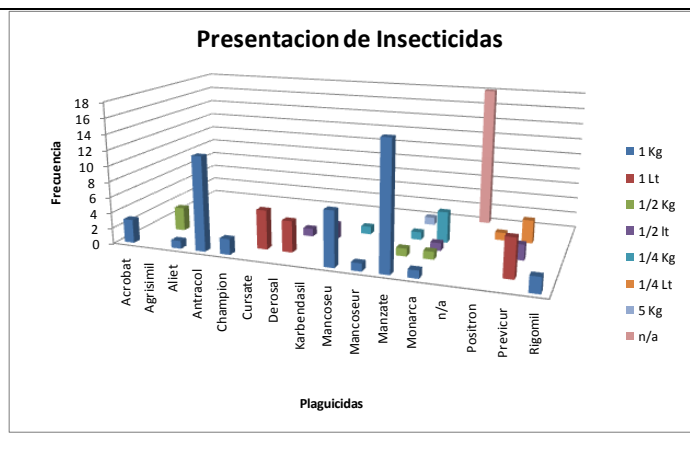
La tasa de uso de Herbicidas es la segunda más alta con el 26% de uso por parte de los productores encuestados. Este segmento estad dominado mayormente por la marca Gramoxon y seguido muy parejamente por los emergentes Glifosato y Basta. El 74% restante que no usa este producto es un público al cual será difícil acceder dado que ni BIOTRIC, ni BIOMETA ni BIOBEAU tienen una acción que pueda reemplazar a un Herbicida, mas sin embargo se tomara esta información generada para conocer el Top of Mind del sector de Plaguicidas así como para formular estrategias integrales y conocer demás efectos colaterales.



Herbicida	Cantidad
ns/nr	75
Gramoxon	10
Basta	5
Glifosato	5
Conter	2
Edonal	2
Paraquat	2
Total genera	101

Al indagar sobre las presentaciones como se prefieren los insecticidas evidenciados en la encuesta, se confirma que la presentación de 1 Kg es la más frecuentemente usada, seguida muy de lejos por la de 1 Lt y lejanamente asediada por las demás presentaciones desglosadas en la parte derecha del grafico superior.

Plaguicida	1 Kg	1 Lt	1/2 Kg	1/2 Lt	1/4 Kg	1/4 Lt	5 Kg	n/a	Total
Acrobat	3								3
Agrisimil			3						3
Aliet	1								1
Antracol	12								12
Champion	2								2
Cursate		5							5
Derosal		4		1					5
Karbendasil				2					2
Mancoseu	7				1				8
Mancoseur	1								1
Manzate	16		1		1		1		19
Monarca	1		1	1	4				7
n/a								18	18
Positron							1		1
Previcur		5		2			3		10
Rigomil	2								2
Total genera	45	14	5	6	6	4	1	18	99



Los productos más preferidos y conocidos por los agricultores consultados radican en 3 básicamente: Confidor, Overon y Misil. Sera con estos contra quien se deberá luchar, dado que al igual que BIOBEAU, van dirigidos a Picudos y demás plagas. Para determinar el adecuado nicho de mercado y quitar posicionamiento a estos 3 mencionados anteriormente.

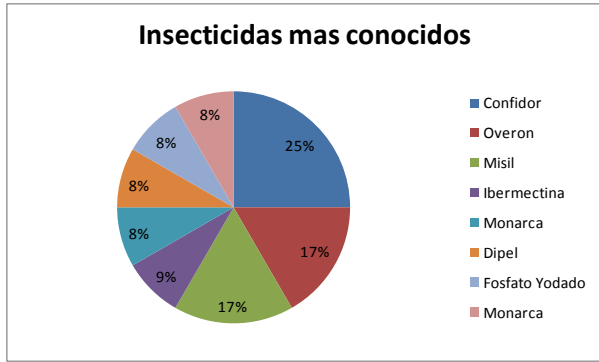


Grafico:
Fuente:

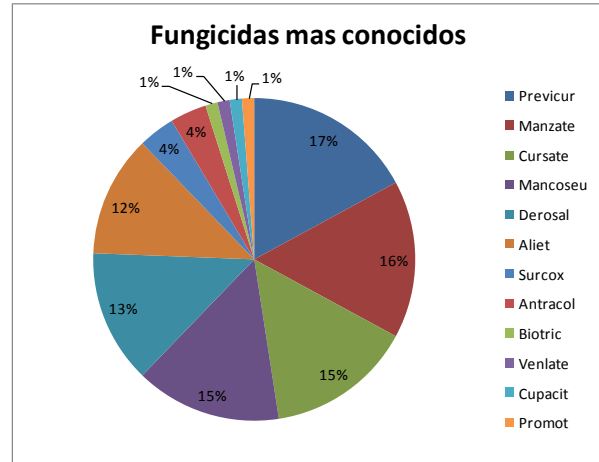


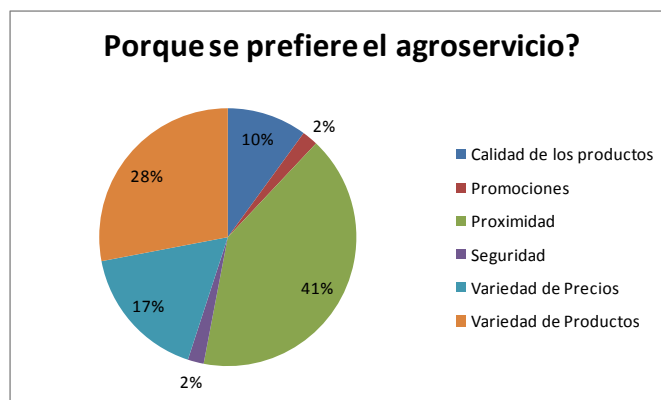
Grafico:
Fuente:

El lugar predilecto para adquirir los insumos agrícolas parece ser ante todos los criterios el popular “Agroservicio”, con la escasa aparición del medio denominado “Visita de vendedores”. Ante todos los criterios, ninguna de las demás opciones (Ferretería, Casa Matriz, Distribuidor Mayorista o Visita de vendedor) parece hacer competencia al Agroservicio.



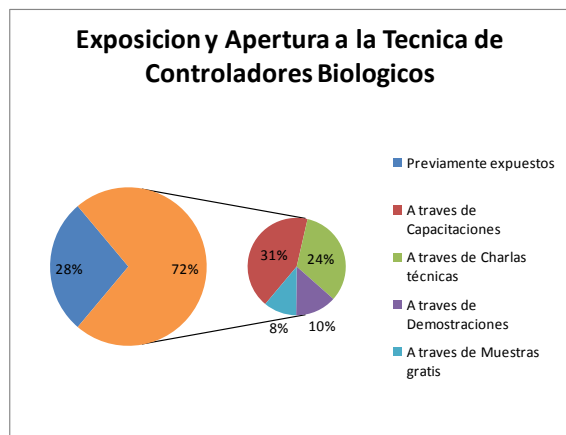
La razón por la cual es tan buscado se ve reflejada en la grafica superior más pequeña, en base a la cual se expresa que su mayor virtud es la proximidad que estos negocios presentan seguido por la característica de Variedad de Productos y en menor manera la calidad de los productos y la variedad de precios.

Estos datos serán insumos necesarios para determinar los canales de distribución más apropiados, por lo que posteriormente se analizaran en conjunto los resultados de las demás preguntas.



Con el objetivo de saber que tan conocido es el uso de Controladores Biológicos se realizaron preguntas que llevaron a la conclusión que poco más de una cuarta parte de la muestra (28%) ha escuchado ya el termino y ha sido expuesto a una cantidad tal de información que le permita con certeza el uso de los mismos. El restante 72% nunca había sido expuesto a dicho término y por lo tanto no sabían siquiera que se trataba de un plaguicida orgánico.

El grafico más pequeño de la imagen superior muestra la forma como les gustaría, a las personas que no conocen dicho producto, que se les presentara esta técnica. Destacaron dos formas principalmente en este sub-grafico: Divulgación a través de Capacitaciones y Charlas Técnicas. Nótese la presencia en ambos casos de atención a grupos de interesados y con participación activa de un elemento técnico por parte del promotor de Controladores Biológicos.

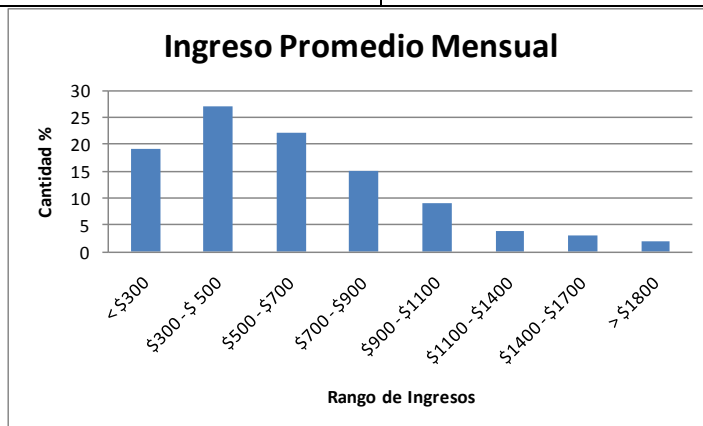
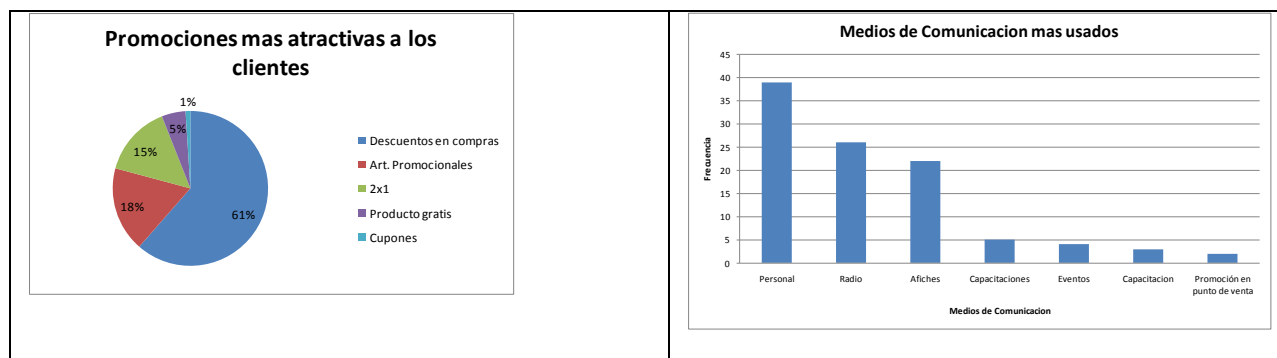


Exposicion y Apertura a Cont. Biolog.	Cantidad
Si expuestos	28
No expuestos	73
A treves de Capacitaciones	31
A traves de Charlas técnicas	24
A traves de Demostraciones	10
A traves de Muestras gratis	8
Total general	101

Entre los medios de comunicación más usados destacan a simple vista la publicidad a través de radio y afiches pero aun mas importante la publicidad de persona a persona.

Nótese la presencia de una persona de manera física en el primer medio de comunicación. Este dato se une al hallazgo que se tuvo de manera extraoficial en la realización de la encuesta en la cual se rebeló que la recomendación de una persona hacia el uso de un producto especifico pesa mucho en la decisión de quien escucha dicha opinión, e incluso pesa mucho más si es una persona con estudios técnicos en el área de tratamientos agrícolas o similar; o de mucha trayectoria o reconocimiento entre la población.

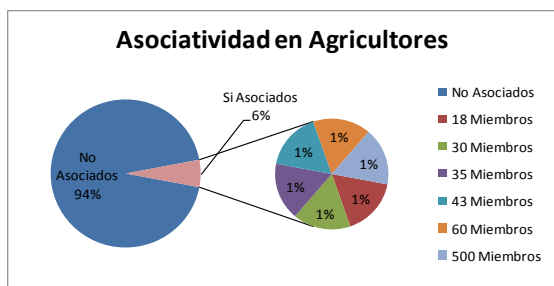
Estratégicamente ubicadas se encuentran estas dos preguntas para conocer a través de que medio llegar (pregunta anterior) y como contribuir a mantener la fidelidad del cliente (grafico a la derecha). Esta última revelo que la gran mayoría de las personas prefiere un beneficio tangible en el momento de la compra: descuentos. El descuento es preferido por más de la mitad de los encuestados mientras que en menor medida también gustan de Artículos promocionales y promociones de 2x1 al comprar plaguicidas.



La disponibilidad financiera real para afrontar inversiones en Insecticidas de Control Biológico es un aspecto importante a tener en cuenta y el grafico de la izquierda será insumo básico para determinar la capacidad de pago de los agricultores encuestados y así proyectarla a la población. En el grafico se puede observar que su comportamiento es similar a una distribución normal sesgada negativamente con mayor frecuencia en el rango \$300 a \$500. De hecho el 68% de los encuestados tiene ingresos en el rango entre \$300 y \$700 y únicamente el 4% tiene ingresos por encima de \$1100.

En cuanto a la asociatividad en los agricultores encuestados, se encontró que la tasa de asociatividad es de apenas 6% mientras que la gran mayoría no se ve atraído por este tipo de movimientos. En cuanto al tamaño de las asociaciones formadas, este es altamente variable mas levemente concentrado entre los 20 y 40 miembros. El único tipo de cultivo que favoreció la asociatividad en los agricultores fueron las hortalizas.

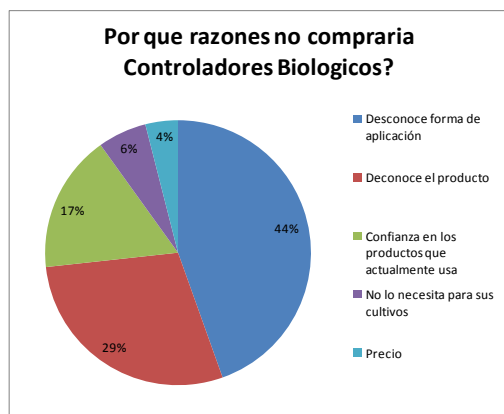
Estos datos serán útiles a la hora de plantearles propuestas de negocios a cooperativas y asociaciones locales pues más fácilmente se les podrá crear un perfil en base al cual abordarlos.



Pertenece a algun tipo de asociacion o cooperativa?	
De ser así, cuantos miembros forman parte de la cooperativa?	
No	95
Si	6
Hortalizas	
18 Miembros	1
30 Miembros	1
35 Miembros	1
43 Miembros	1
60 Miembros	1
500 Miembros	1
Total general	101

A quienes expresaron que si están asociados, se les procedió a preguntar si las compras se realizan a través de la asociación o de manera individual, respondiendo de la siguiente manera:

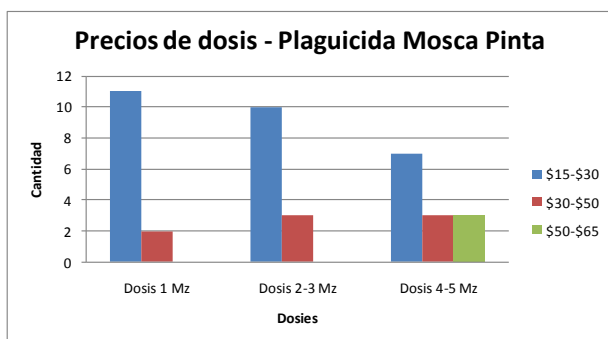
Realiza compras de insumos agricolas por medio de la Asociacion?	
No	3
Si	3
Total	6



Nótese, en perspectiva de la investigación, que solo 3% de los agricultores están asociados y realizan sus compras de manera colectiva, por lo que habrá que evaluar que tan factible es ese nicho de mercado en vista de la dificultad de llegada a dicho nicho así como las ventas que se puedan realizar.

La última pregunta de la encuesta aborda las razones por las que eventualmente las personas no adquirirían el producto. Tres razones constituyen el 90% de las razones por las que no se usarían estos productos: Porque desconoce la forma de aplicación, porque desconoce el producto y porque confía en los productos que actualmente usa. Nótese que las dos mayoritarias razones se dan a causa de falta de conocimiento de los aspectos relativos al uso de dichos Controladores Biológicos. Ante estas respuestas y evidencias tan claras, la divulgación de las bondades y forma de aplicación de los productos de BIOTECH tiene que ser un eje prioritario de la campaña de sus productos para resolverlos eficazmente.

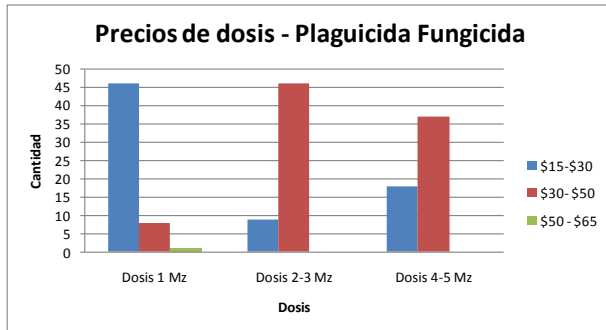
Esta pregunta fue formulada para conocer las situaciones que representarían dificultades hacia BIOTECH para con la introducción plena de sus productos así como para identificar las murallas más grandes que deben enfrentarse y para las cuales deben plantearse estrategias de solución posteriormente.



Los precios a pagar por las dosis mostradas de plaguicidas contra la Mosca Pinta tienen un

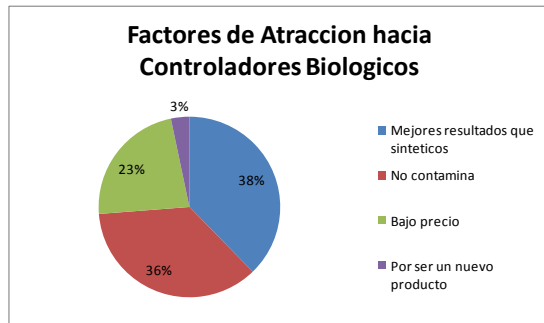
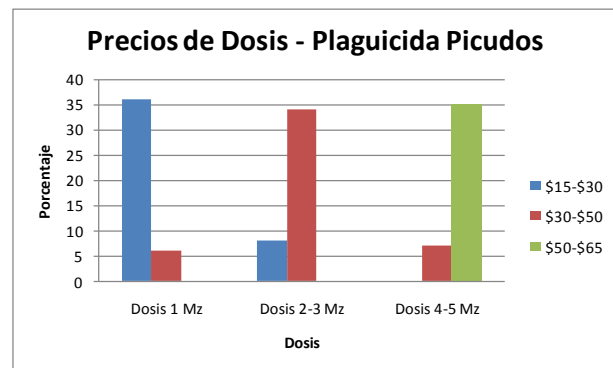
comportamiento esperado, pagando mucho mas con respecto mayor es la dosis adquirida.

Pero lo que si se nota es la tendencia a reusarse a pagar más de \$50, ya que la barra color verde que debía haber aparecido en las dos últimas categoría, solo lo hizo en una de ellas y además lo hizo de manera débil.

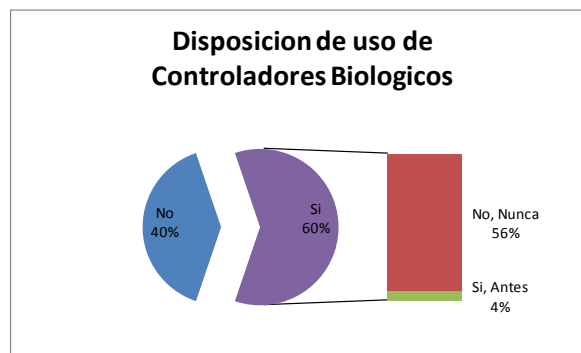


El precio del plaguicida contra picudos presenta un comportamiento normal con concentración de valores extremos de precio en los valores extremos de dosis. Este plaguicida es el que presenta el mas salto porcentaje del más alto rango de precio aceptado (\$50-\$65).

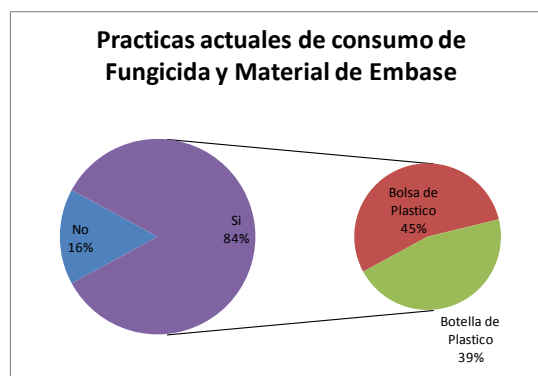
El comportamiento irregular del precio a pagar mostrado hacia una alternativa de Fungicidas obliga a hacer una reflexión: No conviene comercializar dicho producto en cantidades para uso de 1 Mz sino en mas grandes cantidades, pues la grafica revela que la tendencia a pagar entre \$30 y \$50 para un terreno entre 4 y 5 Mz se mantiene aun fuerte en dicho rango.



que es lo bueno que los agricultores notan uso de Controladores Biológicos se elaboro pregunta: ¿Por qué motivo estaría dispuesto comprar Controladores Biológicos de Plagas? Encontrándose que la mayoría de personas se basa principalmente en que sus resultados son mejores que sus competidores sintéticos y en que los no contaminan el medio ambiente como lo segundos. Estos factores de atracción ser parte de la estrategia de comunicación



Para conocer en el la a las

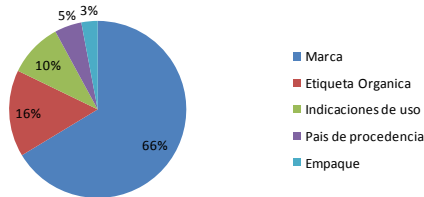


primeros hacen los deberán con que

se introduzcan dichos controladores al país.

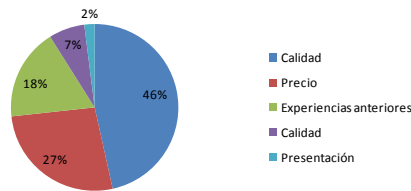
Un dato clave es conocer, del total de personas, ¿Cuántas comprarían los productos de BIOTECH? Al respecto se logro saber que un 40% tienen escepticismo y no lo comprarían, mientras que el restante 60% si lo haría. Adicionalmente a quienes manifestaron que lo comprarían se les consulto si tenían experiencias previas con este producto, constatando que solo una mínima porción de agricultores habían escuchado o usado Controladores Biológicos mientras que la gran mayoría no les conocían mas confiaban en la existencia de una alternativa a los químicos sintéticos para el tratamiento de las plagas de sus terrenos.

Que observa en el producto a la hora de comprarlo?



botella. En el caso de los que se comercializan en miden en masa y no en bolsas como medio de el hecho de conocer que gran parte de la competencia usa Botellas de Plástico.

Factor mas importante en la compra de un plaguicida

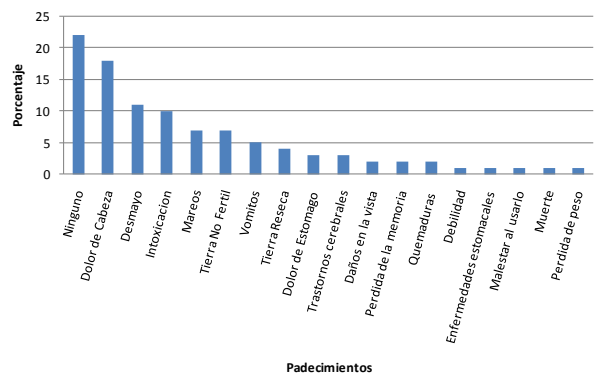


En aspectos relativos al embase se tiene que hay una lucha cerrada entre los embases de bolsa y de productos de BIOTECH dado fase solida y por lo tanto se volumen, se procederá a usar embase, no sin dejar de lado

Un factor tan subjetivo como lo es la calidad salió a brillar en cuanto al factor de más importancia al realizar una compra de plaguicidas dejando con menor valor al precio, experiencias anteriores y demás. Esta pregunta se complementa con la mostrada a continuación que retoma este tema de la decisión de compra en el momento de la misma.

Enfocándose un poco más en el aspecto físico tangible del producto, se encontró que las personas que compran se dejan llevar mayormente por el prestigio de una marca, entre ellas BAYRE y DUPONT. Actualmente a pocos (16%) les interesa la presencia de una etiqueta orgánica o de indicaciones de uso.

Principales problemáticas del uso excesivo de Plaguicidas Quimicos Sinteticos



Los padecimientos asociados al uso inadecuado y excesivo de Plaguicidas Químicos Sintéticos son muchos, pero auxiliándose de las experiencias de los encuestados se encontró que quienes están frecuentemente expuestos manifiestan mayormente Dolor de Cabeza así como Desmayo e Intoxicación (Aguda o Crónica). Los padecimientos más reportados son de índole salubre con una modesta participación de los problemas ambientales. Esto se cotejara con la información secundaria obtenida previamente para formular una estrategia de solución a este problema y que plantee las dificultades mostradas por el uso de estos plaguicidas así como las áreas deficientes en las que se deben enfocar esfuerzos.

Análisis y Clasificación de Segmentos de Mercado Consumidor

Acudiendo al tipo de organización y constitución legal de los productores, estos pueden ser individuales o asociados, y dado que de cara al consumo tiene un perfil distinto así como preferencias desiguales, se estudiarán los segmentos de asociaciones y agricultores individuales.

Segmentación por la Asociatividad de los agricultores encuestados: Se clasifican como Agricultores individuales y Agricultores asociados (Cooperativas, ADESCO, etc.) Se consultó la opinión de 6 Asociaciones, dado que de acuerdo a registros⁶¹ hay 22 Asociaciones que cultivan productos en los cuales BIOTECH tiene actuación por lo que el análisis de dicha porción de la muestra se llevara a cabo en base a la siguiente Hoja de datos de Asociaciones Agrícolas:

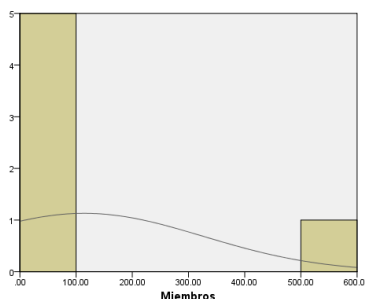
HOJA DE DATOS RELATIVOS AL SEGMENTO DE MERCADO: AGRICULTORES ASOCIADOS

Disposición al uso de CB	
Si	6
No	0
Total	6

Compras Institucionales?	
No	3
Si	3
Total	6

Disposición 100% al uso de CB (Controladores Biológicos) en la parte de asociaciones, lo que le da total entrada y buena predisposición por parte del sector productor agrícola organizado.

Miembros	
18	1
30	1
35	1
43	1
60	1



⁶¹ Basados en datos de la DGEA

500	1
<i>Total</i>	6

La mitad de los agricultores se aprovisiona de insumos a través de su asociación mientras que la mitad restante lo hace mediante gestiones propias. Buscando el mayor volumen de compra y los beneficios que esto trae para BIOTECH como para agricultores es conveniente crear las condiciones para lograr el 100% de compras institucionales

La cantidad de miembros, como se puede observar en la tabla tiene variedad con sesgo a ocupar entre 18 y 60 miembros con un promedio de 114 miembros.

Los cultivos de las asociaciones consultadas son en su gran mayoría hortalizas (84%) con un 16% de caña. Este dato es particularmente interesante pues releva que a dichas asociaciones habría que ofrecerles alternativas a los plaguicidas usados en hortalizas y no en frutas, cultivo agroindustriales o de otra índole.

Como era de esperarse (en base a la tabla anterior) los productos en los que se muestra mayor interés son en los relativos a la afección de hortalizas, como lo son el BIOTRIC y BIOMETA.

Un punto muy importante son los ingresos de dichos agricultores asociados, quienes dada labor en conjunto ven aumentado su ingreso de \$633 a \$716, ósea un 13% más que el promedio. Esto señala que su poder adquisitivo es mayor y como segmento son más atractivos ya que pueden comprar más.

Ingresos Individuales	
\$300-\$500	1
\$500-\$700	1
\$900 - \$1100	3
Menos de \$300	1
Total	6

De igual comportamiento que la muestra examinada en su totalidad, los Agroservicios imperan los medios de adquisición de insumos agrícolas, especialmente plaguicidas; nótese la escasa presencia (16%) de ventas por vendedores los cuales se sabe que añaden un toque de experiencia y

Adquisición de Insumos Institucionales	
Agroservicios	5
Visita de vendedor	1
Total	6

confiabilidad al tratar personalmente.

El sector asociado de agricultores parece más consciente de los problemas a largo plazo que se puede presentar como fruto del uso de plaguicidas químicos sintéticos al mostrar que dichas causas representarían el 50% de los motivos de compra de sus organizaciones. La utilidad que se puede obtener de este dato es el enfoque de la campaña de divulgación y comercialización.

Motivo para compra	
Bajo precio	2
Mejor resultado que sintéticos	1
No contamina	3
Total	6

Como último paso de análisis del segmento de agricultores asociados se valida el hecho de que los clientes buscan siempre una promoción que les conlleve beneficios inmediatos y tangibles y por dicha razón eligen los descuentos por compra. Es un aspecto a tomar muy en cuenta si se enmarca en el hecho que se encuestan asociaciones con posibles volúmenes altos de compra.

Luego de examinar todas estas variables podemos concluir que el sector asociado es apto y oportuno para la incursión por parte de BIOTECH con sus productos, siempre tomando en cuenta que su interés es más que todo en las hortalizas. Su demanda y demás aspectos de proyección se procederán a calcular en base a lo que expresaron sus integrantes y teniendo en cuenta un promedio de integrantes por asociación.