

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



**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA  
ISO 14001:2015 DIRIGIDO A LAS INDUSTRIAS DEL RUBRO  
METALMECÁNICA**

PRESENTADO POR:  
**JOSÉ DIEGO LANDAVERDE MANCÍA  
CARLOS JOSUÉ PASCACIO GARCÍA  
JENNIFER SARAÍ RODRÍGUEZ VALENCIA**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2020

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR:

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA**

SECRETARIO:

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DIRECTOR:

**ING. GEORGETH RENÁN RODRÍGUEZ ARÉVALO**

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Título :

**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA  
NORMA ISO 14001:2015 DIRIGIDO A LAS INDUSTRIAS DEL  
RUBRO METALMECÁNICA**

Presentado por:

**JOSÉ DIEGO LANDAVERDE MANCÍA  
CARLOS JOSUÉ PASCACIO GARCÍA  
JENNIFER SARAÍ RODRÍGUEZ VALENCIA**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. JEREMÍAS CABRERA REGALADO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2020

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. JEREMÍAS CABRERA REGALADO**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	I
OBJETIVOS.....	III
OBJETIVO GENERAL.....	III
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	III
JUSTIFICACIÓN .....	V
ALCANCE Y LIMITACIONES .....	VI
1. CAPITULO I DIAGNOSTICO .....	1
1.1. METODOLOGÍA DE DIAGNOSTICO .....	1
1.1.1. TIPO DE INVESTIGACION A UTILIZAR EN EL ESTUDIO .....	1
1.1.2. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	8
1.1.3. INSTRUMENTOS Y TECNICAS PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.2. FASES DEL DIAGNOSTICO.....	14
1.2.1. DIAGNÓSTICO DE LA REUTILIZACIÓN DE ELEMENTOS EN LAS EMPRESAS DEL RUBRO METALMECÁNICA. ....	14
1.2.2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.....	15
1.3. MÉTODO PARA DESARROLLAR EL DIAGNOSTICO .....	16
1.4. MARCO CONCEPTUAL.....	17
1.5. MARCO CONTEXTUAL .....	23
1.5.1. ORIGENES DE LA METALMECANICA EN EL SALVADOR. ....	23
1.5.2. IMPORTANCIA DEL SECTOR METAL MECÁNICA EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE EL SALVADOR. ....	25
1.5.3. EL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. ....	29
1.6. MARCO LEGAL.....	35
1.6.1. NORMA PARA REGULAR CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL DESCARGADAS AL ALCANTARILLADO SANITARIO.....	35
1.6.2. PROPUESTA DE LEY GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE EL SALVADOR.....	44
1.6.3. LEY DE PROHIBICIÓN DE LA MINERÍA METÁLICA.....	46
1.6.4. TRATADOS RATIFICADOS POR EL SALVADOR.....	47
CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS .....	47
1.7. DIAGNÓSTICO DE LA REUTILIZACIÓN DE ELEMENTOS EN LAS EMPRESAS DEL RUBRO METALMECÁNICA .....	52
1.7.1. ESTADISTICAS DE GENERACIÓN DE DESECHOS.....	52
1.7.2. ESTABLECIMIENTO DE LOS GRUPOS DE INTERES A INVESTIGAR.....	61

1.7.3.	SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	62
1.7.4.	SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO Y LA MUESTRA .....	68
1.7.5.	SELECCIÓN Y DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. ....	74
1.7.6.	PRINCIPALES HALLAZGOS DE LA INVESTIGACION .....	75
1.8.	PROCESOS EN LA INDUSTRIA METALMECANICA .....	77
1.8.1.	MAPA DE PROCESO .....	78
1.8.2.	DIAGRAMAS DE BLOQUES (PEPSU).....	83
1.9.	ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	89
1.10.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	91
1.11.	ANALISIS DEL PROBLEMA.....	93
1.12.	LINEA BASE .....	95
1.13.	GENERACIÓN Y EVALUACIÓN DE OPCIONES DE SOLUCIÓN .....	107
1.13.1.	ESPECIFICACIÓN DE OPCIONES .....	107
1.14.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO .....	114
1.14.1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE AMBIENTAL .....	115
1.14.2.	ESTRUCTURA DE ALTO NIVEL.....	117
2.	CAPITULO II DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL.....	143
2.1.	GUIA DE IMPLEMENTACIÓN ISO 14001:2015.....	143
2.2.	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	159
2.3.	REFERENCIAS NORMATIVAS .....	159
2.4.	TERMINOS Y DEFINICIONES .....	160
2.5.	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN .....	162
2.5.1.	COMPRESIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y DE SU CONTEXTO.....	162
2.5.2.	COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS ..	166
2.5.3.	DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	169
2.5.4.	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	169
2.6.	LIDERAZGO .....	170
2.6.1.	LIDERAZGO Y COMPROMISO .....	170
2.6.2.	POLÍTICA AMBIENTAL.....	170
2.6.3.	ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN.....	171
2.7.	PLANIFICACIÓN .....	172
2.7.1.	ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES .....	172
2.7.2.	ASPECTOS AMBIENTALES.....	173

2.8.	APOYO .....	214
2.8.1.	RECURSOS .....	214
2.8.2.	COMPETENCIA .....	214
2.8.3.	TOMA DE CONCIENCIA.....	222
2.8.4.	COMUNICACIÓN .....	224
2.8.5.	INFORMACIÓN DOCUMENTADA.....	224
2.9.	OPERACIÓN .....	228
2.9.1.	PLANIFICACION Y CONTROL OPERACIONAL .....	228
2.10.	EVALUACION DE DESEMPEÑO .....	235
2.10.1.	SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANALISIS Y EVALUACION.....	235
2.10.2.	AUDITORÍA INTERNA.....	236
2.10.3.	REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN.....	237
2.11.	MEJORA.....	238
2.11.1.	DETERMINACION DE OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	238
2.11.2.	NO CONFORMIDAD Y ACCION CORRECTIVA.....	239
2.11.3.	MEJORA CONTINUA .....	239
2.12.	COMO LA PLANIFICACIÓN OPERACIONAL CONDICIONA LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL.....	243
2.12.1.	RELACION DE LA PLANIFICACION CON LOS INDICADORES .....	244
2.13.	ESQUEMA DE ESCALONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION HACIA EL SECTOR.....	246
2.14.	GESTION DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES PARA EL SECTOR METALMECÁNICA.....	248
3.	CAPITULO III. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	251
3.1.	DESGLOSE DEL TRABAJO.....	251
3.2.	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT).....	254
3.3.	MATRIZ DE PRECEDENCIAS .....	256
3.4.	RECURSOS DE CADA ACTIVIDAD .....	260
3.5.	INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO.....	263
4.	ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA. ....	264
4.1.	ORGANIGRAMA GENERAL.....	264
4.2.	MANUAL DE ORGANIZACIÓN.....	264
4.3.	MANUAL DE PUESTOS.....	267
5.	EVALUACIONES DEL PROYECTO.....	270
5.1.	COSTOS DEL DISEÑO .....	270

5.1.1.	INVERSION INICIAL DEL PROYECTO.....	270
5.1.2.	CAPITAL DE TRABAJO. ....	272
5.1.3.	COSTOS DE OPERACIÓN.....	277
5.1.4.	COSTOS DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIONES .....	279
5.2.	PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS.....	281
5.2.1.	PRESUPUESTO DE EGRESOS.....	281
5.2.2.	PRESUPUESTO DE INGRESOS .....	281
5.3.	FINANCIAMIENTO .....	284
5.4.	EVALUACIONES ECONOMICAS.....	288
5.4.1.	TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR) .....	288
5.4.2.	VALOR ACTUAL NETO.....	291
5.4.3.	TASA INTERNA DE RETORNO .....	292
5.4.4.	RELACION BENEFICIO COSTO.....	293
5.5.	SIMULACIÓN DE ESCENARIOS.....	293
5.5.1.	ESCENARIO OPTIMISTA.....	294
5.5.2.	ESCENARIO NORMAL .....	295
5.5.3.	ESCENARIO PESIMISTA.....	296
5.6.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	298
5.6.1.	METODOLOGÍA A UTILIZAR: MATRIZ DE LEOPOLD.....	298
6.	CONCLUSIONES.....	302
7.	BIBLIOGRAFÍA .....	304
8.	GLOSARIO TÉCNICO .....	306
9.	ANEXOS.....	309
	ANEXO I. ENTREVISTA A INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALMECANICA .....	309
	ANEXO II. ANÁLISIS DE DATOS .....	311
	ANEXO III. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	319
	ANEXO IV DIAGNOSTICO SITUACIÓN ACTUAL.....	335
	ANEXO V MATRIZ COMPILADA INFORMACIÓN DOCUMENTADA. ....	350
	ANEXO VI. PROCEDIMIENTOS.....	351
	ANEXO VII. FORMULARIOS DEL SISTEMA DE GESTION.....	436
	ANEXO VIII. CALCULO DEL SALARIO.....	467
	ANEXO IX. COSTO DE IMPLATACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN .....	470
	ANEXO X. CUADRO RESUMEN DE POLITICAS DE APOYO DE INSAFORP .....	471

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipo de Información a recolectar. Fuente: Elaboración propia .....	8
Tabla 2 Tipo de instrumento a utilizar. Fuente: Elaboración propia .....	13
Tabla 3 Participación de la industria manufacturera en el PIB de la economía de El Salvador. Fuente: BCR (Producto Interno Bruto por rama de actividad económica) .....	25
Tabla 4 Participación del sector metal mecánica en el PIB de la industria manufacturera. Fuente: BCR (producto interno bruto por rama de actividad económica).....	26
Tabla 5 Valores permisibles de sustancias en vertidos. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario. ....	39
Tabla 6 Análisis complementario por tipo de industria. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario .....	40
Tabla 7 Parámetros de referencia. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario .....	41
Tabla 8 Frecuencia mínima de muestreo para aguas residuales de tipo especial. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario .....	42
Tabla 9 Generación de desechos sólidos a nivel nacional. Fuente: DYGESTIC .....	52
Tabla 10 Generación de desechos sólidos a nivel departamental. Fuente: DYGESTIC.....	52
Tabla 11 Evaluación del uso de rellenos sanitarios en el país. ....	53
Tabla 12 Composteras existentes. Fuente: Datos estadísticos de la Unidad de Desechos Sólidos del MARN .....	53
Tabla 13 Directorio de Unidades Económicas 2011-2012. MINEC-DIGESTYC .....	56
Tabla 14 Unidades Económicas Clasificadas según CIIU. Fuente: DYGESTIC.....	57
Tabla 15 Unidades económicas por clasificación empresarial según región geográfica. Fuente. DYGESTIC .....	57
Tabla 16. Unidades económicas según departamento y clasificación empresarial. Fuente: DYGESTIC ....	57
Tabla 17- Unidades económicas por municipios AMSS según sector económico. Fuente: DYGESTIC.....	58
Tabla 18 Unidades económicas según sectores económicos del departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC.....	59
Tabla 19 Unidades económicas por clasificación de empresa según sector económico en el departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC.....	59
Tabla 20 Unidades económicas manufactureras según división por actividad en el departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC.....	60
Tabla 21 Unidades económicas por municipios de San Salvador según sector económico. Fuente: DYGESTIC.....	61
Tabla 22 Parámetros preliminares a utilizar para el cálculo de la muestra. Fuente: Elaboración propia ..	68
Tabla 23 Unidades Económicas por municipios de San Salvador según sector económico. Fuente Elaboración Propia .....	69
Tabla 24 Unidades Económicas manufactureras según división por actividad en el departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC.....	70
Tabla 25 Clasificación de empresas según tamaño por clasificación empresarial. Fuente: DIGESTYC. ....	71
Tabla 26 Empresas que se dedican a metalmecánica en el municipio de San Salvador. Fuente: DIGESTYC .....	71

Tabla 27 Resultados Obtenidos de la prueba piloto. fuente. Elaboración propia .....	72
Tabla 28 Variables a utilizar para la determinacion de la muestra. Fuente. Elaboración propia .....	73
Tabla 29 Prueba de hipótesis. Fuente: Elaboración propia .....	77
Tabla 30-Desglose de procesos Fuente: Elaboración propia .....	83
Tabla 31-Procesos (Mantenimiento de maquinaria) Elaboración: Fuente propia .....	84
Tabla 32-Procesos, elaboración del plan de producción Elaboración: Fuente propia .....	85
Tabla 33-Procesos, acciones de personal Elaboración: Fuente propia.....	86
Tabla 34-Procesos, acciones de personal Elaboración: Fuente propia.....	86
Tabla 35-Procesos, acciones de persona Elaboración: Fuente propia.....	87
Tabla 36-Procesos de unión y ensamble Elaboración: Fuente propia.....	87
Tabla 37-Procesos de acciones del personal Elaboración: Fuente propia.....	87
Tabla 38-Procesos de compras Elaboración: Fuente propia.....	88
Tabla 39-Procesos de compras Elaboración: Fuente propia.....	88
Tabla 40 Matriz de Kepner aplicado al problema de estudio. Fuente: Elaboración propia .....	90
Tabla 41 Priorización de problemas. Fuente: Elaboración propia .....	94
Tabla 42 Valoración de evaluación línea base .....	97
Tabla 43. Análisis General Línea Base .....	97
Tabla 44. Evaluación Detallada Línea Base .....	106
Tabla 45. Resumen de cumplimiento Línea Base .....	107
Tabla 46Determinacion de los pesos. Fuente: Investigación de operaciones. Hamdy A. Taha .....	110
Tabla 47 Matriz de Comparación de criterios. Fuente: Investigación de operaciones. Hamdy A. Taha ..	111
Tabla 48 Matriz Normalizada. Fuente: Investigación de Operaciones. Hamdy A. Taha .....	111
Tabla 49 Estimación de peso porcentual. Fuente: Elaboración propia .....	112
Tabla 50 Estimación de porcentual. Fuente Elaboración propia .....	112
Tabla 51 Apartados de la estructura de alto nivel .....	119
Tabla 52Productos de sistema de gestión ambiental a diseñar .....	122
Tabla 53 Áreas Funcionales de Talleres Sarti. Fuente: Elaboración propia .....	163
Tabla 54 Clasificación CIU. Fuente: Elaboración propia.....	164
Tabla 55 Clasificación según su tamaño. Fuente: Elaboración propia.....	164
Tabla 56. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. Fuente: Elaboración propia .....	167
Tabla 58. Roles que se desempeñan dentro del SGA. Fuente: Elaboración propia.....	172
Tabla 59. Matriz FODA Sarti. Fuente: Elaboración propia .....	172
Tabla 60. Aspectos ambientales y sus impactos. Fuente: Elaboración propia .....	175
Tabla 57. Clasificación y caracterización de los aspectos. Fuente: Elaboración propia.....	177
Tabla 61. Matriz de aspectos e impactos ambientales. Fuente: Elaboración propia .....	193
Tabla 62. Aspectos ambientales relevantes. Fuente: Elaboración propia.....	194
Tabla 63. Frecuencia de los aspectos relevantes. Fuente: Elaboración propia. ....	194
Tabla 64. Porcentaje de frecuencia de los aspectos. Fuente: Elaboración propia. ....	195
Tabla 65.Obligaciones de la propuesta de ley de gestión integral de residuos. Fuente: ley de gestión integral de residuos. ....	200
Tabla 66. Límites de inmisiones de contaminantes del aire. Fuente: norma salvadoreña de calidad del aire ambiental, emisiones atmosféricas. ....	201

Tabla 67. Obligaciones de cumplimiento de la política energética nacional de El Salvador. Fuente: Política Energética Nacional .....	201
Tabla 68. Obligaciones de la ley general de aguas. Fuente: anteproyecto de ley general de aguas.....	202
Tabla 69. otros requisitos legales. Fuente: Elaboración propia.....	203
Tabla 70. Objetivos de los aspectos ambientales. Fuente: Elaboración propia. ....	203
Tabla 71. Objetivos e indicadores del SGA. Fuente: Elaboración propia.....	206
Tabla 72. Tareas de acción para lograr los objetivos. Fuente: Elaboración propia. ....	207
Tabla 73. Determinación de fallas potenciales. Fuente: Elaboración propia .....	209
Tabla 74. Calificación de severidad. Fuente: Elaboración propia .....	211
Tabla 75. Causas potenciales de las fallas. Fuente: Elaboración propia .....	212
Tabla 76. Acciones recomendadas. Fuente: Elaboración propia .....	213
Tabla 77. Requerimientos necesarios para la implementación del SGA. Fuente: Elaboración propia.....	214
Tabla 78. Necesidades para las capacitaciones del SGA. Fuente: Elaboración propia. ....	223
Tabla 79. Organización y control documental del SGA.....	227
Tabla 80-Proceso de Gestión de Riesgos y Oportunidades .....	234
Tabla 81-Proceso de verificación y seguimiento .....	235
Tabla 82-Proceso de Auditoria Interna .....	236
Tabla 83-Proceso de Revisión por la Dirección .....	237
Tabla 84-Proceso de Mejora Continua .....	240
Tabla 85-Estimación de costos.....	241
Tabla 86-Procesos Clave según la Norma ISO 14001.....	242
Tabla 87-Relación de las actividades con los indicadores .....	245
Tabla 88-Esquema de escalonamiento del SGA hacia el sector .....	247
Tabla 89-manual de organización para la puesta en marcha del sistema de gestion ambiental-unidad de dirección del proyecto .....	265
tabla 90-manual de organización para la puesta en marcha del sistema de gestion ambiental-coordinación técnica.....	265
tabla 91-manual de organización para la puesta en marcha del sistema de gestion ambiental-coordinación administrativa .....	266
Tabla 92-Manual de puestos, Director del proyecto .....	267
Tabla 93-Manual de puestos. Coordinador administrativo .....	268
Tabla 94-Manual de puestos, Coordinador técnico.....	269
Tabla 95. Detalle de equipo necesario.....	271
Tabla 96 Inversion en documentos.....	271
Tabla 97. Inversion en la implementacion del proyecto.....	272
Tabla 98. Inversión total del proyecto. ....	272
Tabla 99. Costo total de capacitación.....	273
Tabla 100-Contenido capacitaciones Introducción a la Norma ISO 14001:2015 .....	273
Tabla 101-Contenido capacitaciones de Documentación .....	273
Tabla 102-Contenido capacitaciones de Legislación Ambiental.....	274
Tabla 103-Contenido capacitaciones de Implementación del SGA .....	274
Tabla 104-Contenido capacitaciones de Auditoría Interna .....	274
Tabla 105-Tiempo total invertido en diferentes capacitaciones .....	275
Tabla 106-Total de horas y costo de capacitaciones a miembros de Comité Ambiental .....	276

Tabla 107-Costo de papelería por cada curso. ....	276
Tabla 108-Costo de refrigerio para cada uno de los cursos.....	276
Tabla 109-Costo total de capacitación al personal asignado.....	277
Tabla 110-Desembolso para capacitaciones por tipo.....	277
Tabla 111-Costos de formularios del sistema.....	278
Tabla 112-Costos de planilla .....	279
Tabla 113-Resumen de costos de operación .....	279
Tabla 27-Presupuesto de egresos .....	281
Tabla 115-Ahorro en energía eléctrica .....	281
Tabla 116-Ahorro en energía eléctrica .....	282
Tabla 117-Reducción de desperdicios de materiales .....	282
Tabla 118-Ahorro en mano de obra por reducción de reprocesos .....	282
Tabla 119-Ahorro en combustible por eficiencia de distribución.....	282
Tabla 120-Ahorro por no pago de infracciones .....	283
Tabla 121-Ingresos totales mensuales por escenario.....	283
Tabla 122-Generalidades financiamiento BANDESAL.....	285
Tabla 123-Generalidades financiamiento Banco Agrícola .....	285
Tabla 124-Generalidades financiamiento Banco de América Central .....	286
Tabla 125-Generalidades financiamiento Banco Promerica.....	286
Tabla 126-Generalidades financiamiento Banco Davivienda .....	287
Tabla 127-Generalidades financiamiento Banco Industrial.....	287
Tabla 128-Opciones de financiamiento y tasa de interés.....	288
Tabla 129-Inflación desde el año 2005 proyectado al 2025 .....	289
Tabla 168-Cálculo de probabilidad VAN (-).....	297
Tabla 169-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 1 Fuente: Elaboración propia .....	320
Tabla 170-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 2 Fuente: Elaboración propia .....	321
Tabla 171-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 3 Fuente: Elaboración propia .....	323
Tabla 172-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 3 Fuente: Elaboración propia .....	323
Tabla 173-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 4 Fuente: Elaboración propia .....	325
Tabla 174-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 5 Fuente: Elaboración propia .....	326
Tabla 175-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 6 Fuente: Elaboración propia .....	328
Tabla 176-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 6 Fuente: Elaboración propia .....	328
Tabla 177-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 7 Fuente: Elaboración propia .....	330
Tabla 178-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 7 Fuente: Elaboración propia .....	330
Tabla 42 Valoración de evaluación línea base .....	335
Tabla 43. Análisis General Línea Base .....	335
Tabla 44. Evaluación Detallada Línea Base .....	349
<i>Tabla 179. Procedimiento para la comunicación. Fuente: Elaboración propia. ....</i>	<i>412</i>
<i>Tabla 180. Descripción del procedimiento. Fuente: elaboración propia.....</i>	<i>419</i>
<i>Tabla 181. Plan de seguimiento, medición y verificación del cumplimiento de requisitos. Fuente: elaboración propia .....</i>	<i>422</i>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Tipo de diseño de la investigación. Fuente: Elaboración propia .....	4
Ilustración 2 Método para desarrollar el diagnostico. Fuente: Elaboración propia .....	16
Ilustración 3 Partes de una matriz. Fuente: Introducción al diseño de matrices .....	21
Ilustración 4Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	30
Ilustración 5 Diagrama para elaborar el análisis de procesos PEPSU. Fuente: Elaboración propia .....	78
Ilustración 6-Mapa de procesos.....	82
Ilustración 7 Sistema de Gestión Integrado.....	118
Ilustración 8 Requisitos ISO 14001:2015. ....	120
Ilustración 9. Interacción de las partes interesadas. Fuente: Elaboración propia.....	168
Ilustración 10. Operaciones y procesos de la organización .....	174
Ilustración 11. Proceso de gestión ambiental. Fuente: elaboración propia .....	225
Ilustración 12-Planificación Operacional y elementos del SGA .....	243
Ilustración 13-Relación de la planificación con los indicadores.....	244
Ilustración 14. Enfoque ISO.....	250
Ilustración 15-Probabilidad VAN negativa .....	297
Ilustración 16-Impactos negativos .....	298
Ilustración 17-Impactos positivos .....	299
Ilustración 18-Acciones del proyecto.....	300
<i>Ilustración 19. Diagrama de procedimientos. Fuente: elaboración propia .....</i>	<i>417</i>

## INTRODUCCION

La industria metalmeccánica en El Salvador representa una importante contribución a la economía, al desarrollo tecnológico y social, además supone un área de oportunidad para la implementación de nuevas tecnologías, procesos, materiales y métodos para la optimización y aprovechamiento de los recursos. En este sentido, surge la oportunidad de crear herramientas que puedan ser aplicables a la mejora de los procesos, políticas y procedimientos que sean orientados a la gestión de recursos materiales y contribución a la reducción del impacto ambiental generado por estas industrias.

El presente trabajo de graduación contiene la realización detallada del diseño de un sistema de gestión ambiental para las industrias del sector metalmeccánica en El Salvador basado en la norma ISO 14001:2015, el cual se ha formulado para el caso particular de la empresa Sarti S.A. de C.V. y se ha establecido un esquema de escalonamiento para el resto de las industrias del sector, con el objetivo que el sistema de gestión ambiental pueda ser replicable en otras empresas con el menor esfuerzo posible. El trabajo incluye un diagnóstico, el diseño detallado y las evaluaciones económicas del proyecto para su implementación.

En el primer capítulo se incluye los antecedentes, los cuales comprenden un marco contextual, legal y teórico los cuales contienen información útil referente a la situación macro o general del problema, esta información es requerida como base de partida para el entendimiento de todos los conceptos que se desarrollan a lo largo del trabajo.

El diagnóstico del problema comprende la aplicación y análisis de resultados de la información de la situación actual, para los cuales se define la población, muestra y otros parámetros para el desarrollo sistemático de las hipótesis utilizando modelos matemáticos a partir de un intervalo de confianza para cada uno de los casos de análisis, este análisis permite aceptar o rechazar cada una de las hipótesis para generar conclusiones útiles referentes a la situación y delimitación del problema. En este diagnóstico además se establece una línea base de la empresa a analizar la cual consiste en la evaluación del estado actual de la empresa respecto al cumplimiento de los requisitos de la norma, previo a ser implementado ninguno de los procedimientos del sistema de gestión ambiental.

El diseño del sistema de gestión ambiental comprende la aplicación de los requisitos de la norma con estructura de alto nivel a las condiciones específicas de la industria en estudio, esto quiere

decir que se aplica las técnicas de diseño para responder a la pregunta de como dar cumplimiento a los requisitos que establece la norma, por lo que en este capítulo es donde se diseñan las políticas, procedimientos, objetivos, actividades y todos aquellos elementos funcionales necesarios para dar cumplimiento a los requisitos especificados en la norma ISO 14001:2015.

En la fase de evaluaciones se simula las variables económicas de la implementación del sistema de gestión ambiental, para ello se establecen varios supuestos a través de los cuales se pueden estimar los ingresos y egresos, además de las inversiones iniciales necesarias para la implementación del proyecto. Estas evaluaciones son las que determinan si el proyecto es viable o no desde el punto de vista económico y que responden a la pregunta de por qué la empresa en análisis debería de implementarlo. Finalmente se presenta también un plan de implementación detallado del proyecto en el cual se especifican los paquetes de trabajo, actividades y tiempos de ejecución, con la finalidad de dar certidumbre y proponer una forma eficaz de implementación para la empresa en estudio y para otras empresas que tomen el modelo como referencia para sus diseños detallados y específicos.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 con estructura de alto nivel para la empresa Sarti S.A. de C.V. y que sirva como punto de partida para otras empresas del sector metalmecánica en El Salvador tengan el objetivo de implementar un sistema de gestión ambiental.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Presentar un marco conceptual, contextual y legal.
- Establecer un método que permita describir y analizar la situación actual.
- Explicar los criterios de diseño para formular la solución del problema.
- Generar opciones que den solución a la problemática.
- Establecer una línea base de una industria del sector respecto a la norma.
- Plantear una política ambiental coherente al contexto organizacional de la empresa
- Identificar las partes interesadas y sus expectativas y necesidades referentes a la creación de un sistema de gestión ambiental
- Declarar la responsabilidad de liderazgo y compromiso de la alta dirección de la empresa con los objetivos y resultados del sistema de gestión ambiental
- Definir el alcance del sistema de gestión ambiental
- Identificar los aspectos ambientales de la organización.
- Evaluar los aspectos ambientales y clasificarlos por magnitud e importancia.
- Definir objetivos y metas ambientales basados en los aspectos identificados.
- Definir acciones para la mitigación de los impactos ambientales actuales.
- Diseñar procesos de comunicación interna y externa del sistema de gestión ambiental
- Diseñar procesos de registro y manejo de la información (información documentada).
- Diseñar procesos de apoyo y definir los recursos necesarios, específicamente control operacional y preparación y respuesta ante emergencias.
- Definir una serie de indicadores para el sistema de gestión ambiental
- Diseñar procesos de auditoría interna y de revisión por la dirección
- Definir los procesos y acciones de mejora continua para el sistema de gestión ambiental.

- Definir las inversiones y los costos de operación del proyecto.
- Estimar los ingresos proyectados por ahorros generados por el proyecto.
- Calcular los indicadores económicos como valor actual neto, tasa interna de retorno y relación beneficio costo para definir la viabilidad económica del proyecto.
- Diseñar un plan de implementación para el sistema de gestión ambiental en la empresa Sarti.
- Establecer un esquema de escalonamiento hacia otras industrias del sector

# JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de grado se justifica por las siguientes razones:

Para implementar cambios considerables en el sistema productivo que permitan contribuir a la gestión ambiental es preciso contar con la existencia de un documento escrito que contenga las principales directrices y parámetros que se deben seguir y delimitar respectivamente para su implementación.

Las exigencias económicas actuales precisan a las empresas a implementar todas las medidas posibles de reducción de costos, este trabajo de grado pretende generar un sistema de gestión que además de su objetivo principal también contribuya a la reducción y control de costos en la organización que sea implementado.

La necesidad existente de parte de las empresas de la industria metalmecánica de contribuir en cierta forma a la participación del país en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible.

En cumplimiento con la Ley de Prohibición de Minería Metálica en El Salvador y como parte de la sostenibilidad económica interna se precisa acciones para la reducción de la importación de materiales metálicos a través de la reutilización de estos.

La visión del cumplimiento de la nueva Ley Integral de Residuos y Fomento al reciclaje en El Salvador la cual entrará en vigencia los próximos meses.

La necesidad de generar una herramienta que contribuya a la reducción de las actividades que generan consecuencias como el efecto invernadero, la contaminación de las aguas subterráneas y el suelo que son las principales causantes del cambio climático, el cual tiene un impacto directo en el bienestar de la sociedad.

La expectativa de brindar a la empresa un documento que sirva de soporte y orientación para la implementación de un sistema de gestión ambiental con estructura de alto nivel y que además responda a la interrogante de como cumplir con los requisitos establecidos en la norma ISO 14001:2015.

# **ALCANCE Y LIMITACIONES**

## **ALCANCE**

- El trabajo comprende un diagnóstico de la situación actual y línea base de la empresa Sarti, un diseño detallado para la empresa Sarti y las evaluaciones económicas además de plan de implementación del sistema para esta empresa.
- Este trabajo pretende proporcionar a la empresa Sarti S.A. de C.V. una guía para la implementación de un sistema de gestión ambiental con estructura de alto nivel basada en la norma ISO 14001:2015 así como las acciones necesarias para cumplir los requerimientos mínimos establecidos en el ámbito de la planificación, operación y mejora.
- Este trabajo presenta un mapeo de procesos simplificado de la organización ya que el detallado específico de los procesos requiere de un conocimiento profundo del sistema no solamente a nivel de su desarrollo, sino también al nivel de implantación.
- El alcance del Sistema de Gestión corresponde al enfoque del ciclo de vida del producto.
- El diseño del sistema de gestión ambiental está enfocado al contexto organizacional y operacional de la empresa Talleres Sarti S.A. de C.V. por lo que los aspectos y procedimientos específicos contenidos en este, son aplicables únicamente dentro de la organización.

## **LIMITACIONES.**

- La confiabilidad de la calidad de la información estadística secundaria existente
- Algunos de los requerimientos establecidos por la Norma ISO 14001:2015 requieren de un seguimiento continuo en el tiempo posterior a la implementación.
- No se tuvo acceso a la base de datos de clientes, proveedores y otras partes interesadas por lo que solamente se brinda indicaciones generales para cumplir con los requisitos relacionados con estos.
- Se debe realizar muchos supuestos en las evaluaciones económicas al no contar con un método preciso para estimar los ingresos por ahorro.

# **1. CAPITULO I DIAGNOSTICO**

## **1.1. METODOLOGÍA DE DIAGNOSTICO**

### **1.1.1. TIPO DE INVESTIGACION A UTILIZAR EN EL ESTUDIO**

Una investigación se puede dividir en cuatro tipos de estudio: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Esta clasificación es importante porque de esto depende la estrategia de investigación; aunque, en la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de más de una de estas cuatro clases de investigación. A continuación, se describe los cuatro tipos de investigación.

#### **1.1.1.1. TIPO DE ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **ESTUDIO EXPLORATORIO.**

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado anteriormente. Es decir, cuando la investigación bibliográfica reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio. Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas específicos, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones (postulados) verificables.

##### **ESTUDIO DESCRIPTIVO.**

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Este método identifica las características del universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación. De acuerdo con los objetivos planteados, el investigador señala el tipo de descripción que se propone realizar. Acude a técnicas específicas en la recolección de información, como: La observación, Las entrevistas y Los cuestionarios. La mayoría de las veces se utiliza el muestreo para la recolección de información, la cual es sometida a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico.

## **ESTUDIO CORRELACIONAL**

Este tipo de estudio tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables (en un concepto particular). En ocasiones se analiza la relación entre dos variables, lo que podría representarse como x-y; pero frecuentemente se ubican en el estudio relaciones entre tres o más variables. Los estudios correlacionales miden si dos o más variables están relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación. Se puede observar que un estudio correlacional implica un estudio descriptivo, debido a la descripción o medición de las variables que se desean correlacionar.

## **ESTUDIO EXPLICATIVO.**

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, el interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, o porque dos o más variable están relacionadas. Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de estas (exploración, descripción y correlación), además que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia.

## **CONCLUSIÓN:**

El Tipo de Estudio seleccionado será ***Exploratorio – Descriptivo y explicativo***. Se ha elegido esta combinación de estudios principalmente porque se busca familiarizar a los investigadores con fenómenos relativamente desconocidos para ellos y obtener información más completa sobre un contexto particular de la vida real, en este caso, los residuos producidos dentro del rubro metalmeccánica en El Salvador. De igual forma descriptiva porque con el estudio se busca identificar las características del universo de investigación, definir porcentajes y datos, así como las variables que generan la situación actual.

### **1.1.1.2. TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN A UTILIZAR**

El diseño de investigación puede ser de dos tipos: experimental y no experimental. A continuación, se hace una breve descripción de las características principales de estos tipos de investigación:

#### **INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL**

En un experimento, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos. Esta situación consiste en recibir un tratamiento, condición o estímulo bajo determinadas circunstancias, para después realizar los efectos de la exposición o aplicación de dicho tratamiento o condición. Se puede decir que en un experimento se construye una realidad.

## **INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL.**

Es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Como señala Kerlinger (1979): ***“La investigación no experimental o ex post-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar de forma aleatoria a los sujetos o las condiciones.”*** En este tipo de investigación, las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

En síntesis, la investigación no experimental es investigación sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural.

Existen diversos criterios para clasificar a la investigación no experimental, sin embargo, vamos a considerar la siguiente manera de clasificar a dicha investigación: Por su dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos. En algunas ocasiones la investigación se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado, o bien en cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo, en estos casos el diseño apropiado (bajo un enfoque no experimental) es el transversal o transaccional.

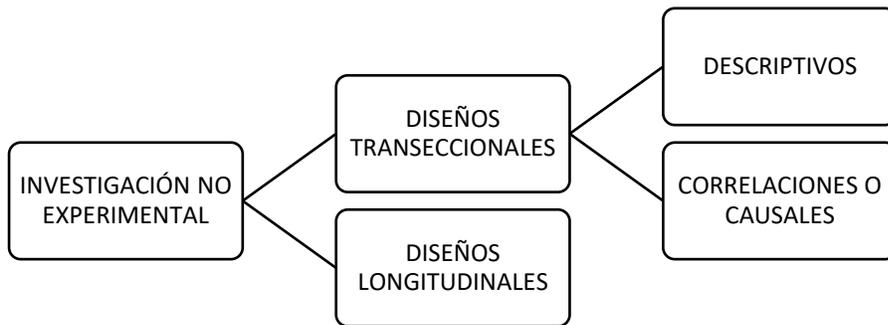
En cambio, otras veces la investigación se centra en estudiar cómo evoluciona o cambia una o más variables o las relaciones entre éstas. En situaciones como ésta el diseño apropiado (bajo un enfoque no experimental) es el longitudinal. Es decir, los diseños no experimentales se pueden clasificar en:

- a) Transaccionales.
- b) Longitudinales.

## **DISEÑO TRANSECCIONAL O TRANSVERSAL.**

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, es como tomar una fotografía de algo que sucede. Por ejemplo, investigar el número de empleados, desempleados y subempleados en una ciudad en cierto momento. O bien, determinar el nivel de escolaridad de los trabajadores de un sindicato —en un punto en el tiempo. O tal vez, analizar la relación entre la autoestima y el temor de logro en un grupo de atletas de pista (en determinado momento). Los diseños transeccionales se pueden dividir en

dos grupos: Descriptivos y Correlacionales o Causales como se muestra a continuación:



*Ilustración 1 Tipo de diseño de la investigación. Fuente: Elaboración propia*

### **TRANSECCIONALES DESCRIPTIVOS.**

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o, generalmente, más variables y proporcionar su descripción. Son, por lo tanto, estudios puramente descriptivos que cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas.

### **TRANSECCIONALES CORRELACIONALES O CAUSALES.**

Los diseños Transeccionales Correlacionales/Causales tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Se trata también de descripciones, pero no de variables individuales sino de sus relaciones, sean éstas puramente Correlacionales o relaciones causales. En estos diseños lo que se mide es la relación entre variables en un tiempo determinado.

### **CONCLUSIÓN:**

Tomando como referencia las bases conceptuales anteriores para respaldar la decisión de utilizar un tipo de investigación adecuado, se puede decir que en el presente estudio el tipo de investigación a realizar es **no experimental**, debido a que no se manipulan las variables que se pretenden medir, ni se pretende construir o diseñar situaciones específicas para analizar los resultados. Además, la investigación, es del tipo transeccional Correlacionales o causales, ya que lo que se busca es determinar la incidencia de ciertas prácticas actuales en el manejo o reutilización de los elementos.

### 1.1.1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

#### DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS:

Una hipótesis es un enunciado conjetural o suposición que permite establecer relaciones entre hechos, una proposición sujeta a prueba. Para que existan las hipótesis es necesario que antes existan preguntas, ya que las primeras deberán convertirse en las respuestas, aunque de una manera tentativa

Entiéndase como axioma una premisa que, por considerarse evidente, se acepta sin demostración, como punto de partida para demostrar otras fórmulas. De esta manera la hipótesis es una premisa usada en el razonamiento y es un supuesto. Para diferenciar un supuesto de una hipótesis definiremos al supuesto como la premisa de la cual se parte para argumentar, y, generalmente, solo se describe una variable. Por el contrario, una hipótesis la podríamos definir como un “enunciado de una relación entre dos o más variables, sujetas a una prueba empírica. Proposición enunciada para responder tentativamente a un problema”. (Tamayo). Para considerar una hipótesis como científica se debe considerar tres requisitos según Bunge: ) Tienen que ser bien formulada y significativa; ) Tiene que estar fundada en un conocimiento previo, compatible con el cuerpo de conocimiento científico; ) Tiene que ser empíricamente contrastable mediante los procedimientos objetivos de la ciencia, controlados por técnicas y teorías científicas.

#### ELEMENTOS DE LAS HIPÓTESIS.

Las hipótesis se componen de 3 elementos: Variables, Los Términos Lógicos y Las Unidades de Análisis. Una variable es una propiedad que puede variar (adquirir diversos valores) y cuya variación es susceptible de medirse. Ejemplos de variables son el sexo, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, el conocimiento de historia, la religión, la agresividad verbal, la personalidad autoritaria y la exposición a una campaña de propaganda política. Es decir, la variable se aplica a un grupo de personas u objetos, los cuales pueden adquirir diversos valores respecto a la variable. Los términos lógicos que ponen en contacto las variables y, son los grados de relación, éstos pueden ser:

- a) De oposición: a + estudio — reprobación. a — escolaridad + desempleo.
- b) De Similitud o paralelismo: a + escolaridad + ingreso; a - dominio del inglés - inserción laboral.
- c) De causalidad: Si la población tuviera + hábitos alimenticios hubiera - enfermedades. Si fumas puedes tener cáncer pulmonar.
- d) Recapitulativa: cuando varios elementos están situados como hipótesis. Ej. (Ezequiel Ander, 1995; p 98) La participación de los jóvenes universitarios en los partidos de izquierda está influenciada positivamente por:
  - Su alejamiento de los medios familiares y sociales.
  - El seguir carreras humanísticas o sociales.
  - El actuar en organizaciones estudiantiles.

**Las unidades de análisis** se refieren a los sujetos, organizaciones o grupos de estudio.

## **TIPO DE HIPÓTESIS.**

Existen diversas formas de clasificar las hipótesis, pero se usará para este estudio la clasificación siguiente: hipótesis nulas, hipótesis de investigación, hipótesis alternativas e hipótesis estadísticas.

### **HIPÓTESIS NULAS**

La hipótesis nula es aquella que nos dice que no existen diferencias significativas entre los grupos...” es decir, “... si esta diferencia es significativa, y si no se debió al azar”. (Susan Pick, pp. 40-41).

### **HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

La hipótesis de investigación, o también llamada de trabajo es la que “proponemos provisionalmente para la investigación, en una etapa anterior al lanzamiento de la investigación definitiva”. Estas podrían definirse como proposiciones tentativas acerca de las posibles relaciones entre dos o más variables y que cumplen con cinco requisitos:

1. Las hipótesis deben referirse a una situación real.
2. Los términos de la hipótesis tienen que ser comprensibles, precisos y lo más concreto posible.
3. La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser clara y verosímil (lógica).
4. Los términos de la hipótesis y la relación planteada entre ellos, deben poder ser observados y medidos, o sea tener referentes en la realidad.
5. Las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas.

Se les suele simbolizar como  $H_i$ , o  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ , etc. (si son varias). A su vez, las hipótesis de investigación pueden ser:

### **HIPÓTESIS DESCRIPTIVAS DEL VALOR O DATO PRONOSTICADO.**

Las hipótesis de este tipo se utilizan a veces en estudios descriptivos. Pero cabe comentar que no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis o que éstas son afirmaciones más generales (“La inflación del próximo semestre no será superior a 0.2%”, “Durante este año, los presupuestos de publicidad se incrementarán entre un 50 y un 60%”, “La motivación extrínseca de los obreros de las plantas de las zonas industriales de disminuirá”, etc.).

### **HIPÓTESIS CORRELACIONALES**

Éstas especifican las relaciones entre dos o más variables. Corresponden a los estudios Correlacionales y pueden establecer la asociación entre dos variables (ej.: “La inteligencia está relacionada con la memoria”). A mayor autoestima, habrá menor temor al éxito. (Aquí la hipótesis nos señala que, cuando una variable aumenta, la otra disminuye; y si ésta disminuye, aquélla aumenta.)

## **HIPÓTESIS DE LA DIFERENCIA ENTRE GRUPOS**

Estas hipótesis se formulan en investigaciones dirigidas a comprar grupos. Por ejemplo, supongamos que un publicista piensa que un comercial televisivo en blanco y negro, cuya finalidad es persuadir a los adolescentes que comienzan a fumar cigarrillos para que dejen de fumar, tiene una eficacia diferente que uno en color. Su pregunta de investigación podría ser: ¿es más eficaz un comercial televisivo en blanco y negro que uno en color, cuyo mensaje es persuadir a los adolescentes que comienzan a fumar cigarrillos para que dejen de hacerlo? Y su hipótesis podría quedar formulada así: H1: "El efecto persuasivo para dejar de fumar no será igual en los adolescentes que vean la versión del comercial televisivo a color que en los adolescentes que vean la versión del comercial en blanco y negro".

## **HIPÓTESIS QUE ESTABLECEN RELACIONES DE CAUSALIDAD**

Este tipo de hipótesis no solamente afirman las relaciones entre dos o más variables y cómo se dan dichas relaciones, sino que además proponen un "sentido de entendimiento" de ellas. Este sentido puede ser más o menos completo, dependiendo del número de variables que se incluyan, pero todas estas hipótesis establecen relaciones de causa - efecto. Ej.: H1: "La desintegración familiar de los padres provoca baja autoestima en los hijos".

## **HIPÓTESIS ALTERNATIVAS**

Como su nombre lo indica, son posibilidades alternativas " ante las hipótesis de investigación y nula. Ofrecen otra descripción o explicación distintas a las que proporcionan estos tipos de hipótesis. Por ejemplo, si la hipótesis de investigación establece: "Esta silla es roja", la nula afirmará: "Esta silla no es roja", y podrían formularse una o más hipótesis alternativas: "Esta silla es azul", "Esta silla es verde", "Esta silla es amarilla", etc. Cada una constituye una descripción distinta a las que proporcionan las hipótesis de investigación y nula.

## **HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS**

Las hipótesis estadísticas son la transformación de las hipótesis de investigación, nulas y alternativas en símbolos estadísticos. Se pueden formular solamente cuando los datos del estudio que se van a recolectar y analizar para probar o rechazar las hipótesis son cuantitativos (números, porcentajes, promedios). Es decir, el investigador traduce su hipótesis de investigación y su hipótesis nula (y cuando se formulan hipótesis alternativas, también éstas) en términos estadísticos. Básicamente hay tres tipos de hipótesis estadística, que corresponden a clasificaciones de las hipótesis de investigación y nula: 1) de estimación, 2) de correlación y 3) de diferencias de medias.

## **CONCLUSIÓN:**

Tomando como referencia las bases conceptuales anteriores para respaldar la decisión de utilizar un tipo de hipótesis adecuada, se puede decir que en el presente estudio el tipo de hipótesis a utilizar es hipótesis de investigación, debido a que las proponemos provisionalmente para la investigación, en una etapa anterior al lanzamiento de la investigación definitiva, las cuales se pueden comprobar o rechazar al finalizar la investigación.

## 1.1.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información se clasifican en Fuentes Primarias y Secundarias. Las primeras son fuentes que brindan información del tema en interés de primera mano por medio de un cuestionario estructurado, encuesta, entrevistas, etc. Las fuentes Secundarias son todos aquellos datos que ya existen sobre la temática y que los podemos consultar en bibliografías, internet o en archivos de instituciones u organismos relacionados.

### 1.1.2.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la realización de esta investigación también se ha establecido un método para la recolección de información de las diversas fuentes, tanto primarias como secundarias:

Tipo de información	Información
Información secundaria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de empresas metalmeccánica por año, para los últimos cinco años. (por municipio en el departamento de San Salvador) -DYGESTIC</li><li>• Histórico de porcentaje de contaminantes en suelos y aguas por tipo (metales, plásticos, sulfatos, etc.) Último cinco años. -MARN Y ANDA</li><li>• Número de empresas metalmeccánica que se dedican al conformado de metales. -DYGESTIC</li><li>• Número de empresas metalmeccánica que se dedican a la fundición de metales. -DYGESTIC</li><li>• Número de empresas metalmeccánica que se dedican a la fabricación de máquinas y herramientas. - DYGESTIC</li><li>• Histórico de contaminación de suelos y aguas. (fuentes de contaminación). - MARN</li></ul>
Información primaria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visita a las empresas metalmeccánica.</li><li>• Entrevista a jefes de producción de las empresas.</li><li>• Observación directa.</li></ul>

Tabla 1 Tipo de Información a recolectar. Fuente: Elaboración propia

### **1.1.3. INSTRUMENTOS Y TECNICAS PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1.3.1. TIPOS DE INSTRUMENTO PARA LA INVESTIGACIÓN.**

Para poder llevar a cabo una recolección de datos y una investigación más completa es necesario pasar de la utilización de información secundaria ya disponible, a la recolección de datos primarios para un propósito específico. Para ello se pueden emplear los métodos cualitativos y de observación para proporcionar resultados representativos para el estudio. Los analistas la mayoría de veces utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión in-situ) y observación. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Generalmente, se utilizan dos o tres para complementar el trabajo de cada una y ayudar a asegurar una investigación completa.

#### **MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.**

Son métodos menos estructurados y más intensivos que las entrevistas estandarizadas basadas en cuestionarios. Existe una relación más prolongada y más flexible con el entrevistado, por lo tanto, los datos resultantes tienen más profundidad y riqueza de contexto. El número de entrevistados es pequeño y solo es parcialmente representativo de cualquier cantidad fijada como meta. Existen tres categorías principales de uso aceptable de métodos de investigación cualitativo:

##### **A. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA**

- Definición de problemas en una forma más completa.
- Indicación de hipótesis a ser probadas en una investigación subsecuente.
- Generación de nuevos conceptos de servicios, soluciones de problemas, etc.
- Obtención de reacciones a medidas o para conceptos de nuevos productos.
- Realizar la prueba previa de cuestionarios estructurados.

##### **B. INVESTIGACIÓN DE ORIENTACIÓN**

- Aprendizaje del lugar estratégico de vocabulario del consumidor.
- Educación del investigador hacia un medio ambiente no familiar.

##### **C. INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

- La obtención de indicios hacia temas que de otra forma serían imposibles de obtener sin métodos de investigación estructurados.

## LA ENTREVISTA.

Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista. Quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del sistema existente, usuarios potenciales del sistema propuesto o aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación propuesta. El analista puede entrevistar al personal en forma individual o en grupos. Sin embargo, las entrevistas no siempre son la mejor fuente de datos de aplicación. Dentro de una organización, la entrevista es la técnica más significativa y productiva de que dispone el analista para recabar datos. En otras palabras, la entrevista es un intercambio de información que se efectúa cara a cara. Es un canal de comunicación entre el analista y la organización; sirve para obtener información acerca de las necesidades y la manera de satisfacerlas, así como concejo y comprensión por parte del usuario para toda idea o método nuevos.

- **Entrevistas Individuales de Profundidad**  
Existen dos tipos básicos de entrevistas de profundidad, estas son: **Entrevistas No dirigidas y las semiestructuradas.**
- **Entrevistas No dirigidas:**  
Son aquellas en que el entrevistado tiene la libertad máxima para responder dentro de los límites de los puntos de interés para el entrevistador. El éxito depende de: el establecimiento de una relación de simpatía, la habilidad para tratar de aclarar y elaborar respuestas interesantes, sin influir sobre el contenido de las respuestas y la habilidad para guiar otra vez la discusión al tema cuando las discreciones son infructíferas, buscado siempre las razones por detrás de los comentarios y respuestas.
- **Entrevistas individuales semiestructuradas o enfocadas**  
Aquí el entrevistador trata de cubrir una lista específica de asuntos o sub-áreas. La oportunidad, la redacción exacta y el tiempo asignado a cada área de preguntas se dejan a la discreción del entrevistador. La información básica de mercado, la legislación la actividad competitiva y la información similar pueden ser tratadas en tales entrevistas. La estructura abierta asegura a que los hechos inesperados o actitudes pueden ser buscados fácilmente. Este tipo de entrevista es extremadamente exigente y depende mucho de la habilidad del entrevistador.

## MÉTODOS DE OBSERVACIÓN.

La observación está limitada a proporcionar información sobre el comportamiento actual y tiene como propósito determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, dónde se hace y por qué se hace. Con mucha frecuencia esta limitación se convierte en una excusa para no considerar los métodos de observación y la falta resultante de conocimiento de muchos investigadores de este método significa que no aprecian sus considerables beneficios. Algunos son:

- La observación casual es un importante método exploratorio
- La observación sistemática puede ser útil complemento para otros métodos

- La observación puede ser el método más económico y exacto de recolectar datos para estudiar el comportamiento.

Algunas veces la observación es la única alternativa de investigación.

**a) Observación Directa**

Este método es usado, a menudo, para obtener indicios en la búsqueda del comportamiento y aspectos relaciones con la conducta de las personas. Puede ser bastante estructurada -con una forma detallada de registro preparado anteriormente- o no estructurado. Independiente de cómo este estructurada la observación, es deseable que los entrevistados no estén conscientes del observador.

**b) Limitaciones de los métodos de observación**

Los métodos de observación, a pesar de sus muchas ventajas, tienen la limitación crucial; que no pueden observar motivos, actitudes o intenciones, lo cual reduce agudamente su utilidad de diagnóstico. Frecuentemente son más costosos y requieren de mayor tiempo, y pueden producir resultados sesgados si existen problemas de muestreo o si está involucrada una subjetividad significativa del observador. Sin embargo, estos sesgos son por lo general de carácter muy diferente con relación a aquellos que afectan a los métodos de encuestas. Este es uno de los puntos fuertes no usados de los métodos de los cuestionarios: ayuda a incrementar nuestra confianza en las medidas de los cuestionarios, si producen esencialmente resultados cuando se usan como un complemento.

**CUESTIONARIO.**

Los cuestionarios proporcionan una alternativa muy útil para la entrevista; sin embargo, existen ciertas características que pueden ser apropiada en algunas situaciones e inapropiadas en otra. Al igual que la entrevistas, deben diseñarse cuidadosamente para una máxima efectividad.

**Recopilación de datos mediante cuestionarios**

Para los analistas los cuestionarios pueden ser la única forma posible de relacionarse con un gran número de personas para conocer varios aspectos del sistema. Cuando se llevan a cabo largos estudios en varios departamentos, se puede distribuir los cuestionarios a todas las personas apropiadas para recabar hechos en relación al sistema. En mayor parte de los casos, el analista no verá a los que responde; no obstante, también esto es una ventaja porque aplican mucha entrevista ayuda a asegurar que el interpelado cuenta con mayor anonimato y puedan darse respuestas más honestas (y menos respuestas pre-elaboradas o estereotipadas). También las preguntas estandarizadas pueden proporcionar datos más confiables.

**Selección de formas para cuestionarios**

En el desarrollo, distribución de los cuestionarios, tiempo invertido, formato y contenido de las preguntas en la recopilación de hechos significativos es donde debe de ponerse mucha atención al momento de elaborar cada cuestionario. Existen dos formas de cuestionarios para recabar datos: cuestionarios abiertos y cerrados, y se aplican dependiendo de si los analistas conocen de antemano todas las posibles respuestas de las preguntas y pueden incluirlas. Con frecuencia se utilizan ambas formas en los estudios de sistemas.

### ***Cuestionario Abierto***

Al igual que las entrevistas, los cuestionarios pueden ser abiertos y se aplican cuando se quieren conocer los sentimientos, opiniones y experiencias generales; también son útiles al explorar el problema básico. El formato abierto proporciona una amplia oportunidad para quienes responden escriba las razones de sus ideas. Algunas personas, sin embargo, encuentran más fácil escoger una de un conjunto de respuestas preparadas que pensar por sí mismas.

### ***Cuestionario Cerrado***

El cuestionario cerrado limita las respuestas posibles del interrogado. Por medio de un cuidadoso estilo en la pregunta, el analista puede controlar el marco de referencia. Este formato es el método para obtener información sobre los hechos. También fuerza a los individuos para que tomen una posición y forma su opinión sobre los aspectos a investigar.

## **MÉTODO DE ENCUESTA.**

La encuesta es la principal elección de los investigadores para la recolección de datos primarios. Los métodos ya expuestos, la investigación cualitativa, la observación y el análisis de datos secundarios tienen más probabilidades de usarse para mejorar o complementar el método de encuestas, que tomar su lugar. Una “encuesta” recoge información de una “muestra.” Una “muestra” es usualmente sólo una porción de la población bajo estudio. El tamaño de muestra requerido en una encuesta depende en parte de la calidad estadística necesaria para los establecer los hallazgos; esto a su vez, está relacionado en cómo esos hallazgos serán usados. Aun así, no hay una regla simple para el tamaño de muestra que pueda ser usada en todas las encuestas. Mucho de esto depende de los recursos disponibles. Los analistas frecuentemente encuentran que una muestra de tamaño moderado es suficiente estadística y operacional. La principal ventaja de una encuesta es que puede recolectar una gran cantidad de datos acerca de un entrevistado individual. Los datos pueden incluir:

- I. Profundidad y alcance del conocimiento
- II. Actitudes, intereses y opiniones
- III. Comportamiento pasado, presente o pretendido
- IV. Variables de clasificación, como medidas demográficas y socioeconómicas de la ocupación y del lugar de residencia.

Además de que para la mayor parte de estos tipos de datos el entrevistado es la única o la mejor fuente. Otra ventaja de este método es la versatilidad; se pueden emplear encuestas en casi cualquier contexto y son adaptables a los objetivos de investigación que necesitan para un diseño descriptivo o causal. Estas ventajas no son fáciles de lograr. Una implantación efectiva requiere de juicio considerable para la elección de un método de encuesta, ya sean entrevistas o cuestionarios por correo, personales o telefónicos.

Por lo anterior revisado se adoptarán las siguientes herramientas:

Grupos de interés	Instrumento	Justificación del instrumento
JEFES-EMPRESAS METALMECANICA	ENTREVISTA	La entrevista permitirá recolectar la información requerida de la muestra del grupo de interés, ya que se necesita información sobre los procesos, materiales y desechos.
SUPERVISORES	ENTREVISTA	Permitirá recolectar información más específica sobre la generación de los desechos en el ciclo de vida, los métodos que son utilizados por los operarios, estandarización, control de calidad, traslado de desechos y procedimientos de los mismos, etc.
OPERADORES	ENCUESTA Y OBSERVACIÓN	Por medio de la encuesta se pretende evaluar si el operario conoce los procedimientos, si recibe capacitaciones, así como toda la información que está vinculada al manejo de los desechos. La observación para confirmar detalles sobre las respuestas de procesos, ubicación de los desechos, materiales, manipulación, etc.
MARN	ENTREVISTA	La información que se busca es el estado actual sobre los desechos sólidos con énfasis en los materiales ferroso, tratamientos que reciben, así como estadísticas y leyes pertinentes.
ANDA	ENTREVISTA	ANDA se establece como grupo de interés por los desechos emitidos a los alcantarillados, y los límites que establecen, la información a recolectar son estadísticas, formas de verificación de cumplimiento de norma, tipos de tratamiento, etc.

Tabla 2 Tipo de instrumento a utilizar. Fuente: Elaboración propia

Por lo anterior el diagnóstico de modelo de gestión está dividido en tres fases:

- Diagnóstico de la reutilización de elementos en las empresas del rubro metalmeccánica.

- Requerimientos necesarios para obtener información.
  - Sistema de hipótesis
  - Determinación de la población
  - Diseño de instrumentos de investigación
  - Tabulación y análisis de resultados
  - Generación de conclusiones
- Conceptualización del diseño

## 1.2. FASES DEL DIAGNOSTICO

### 1.2.1. DIAGNÓSTICO DE LA REUTILIZACIÓN DE ELEMENTOS EN LAS EMPRESAS DEL RUBRO METALMECÁNICA.

En esta fase se elabora un sistema de hipótesis el cual será comprobado mediante el diseño de los instrumentos de recolección de información en donde el objetivo es establecer los porcentajes o datos históricos pertinentes sobre los materiales, tratamientos de los mismos, cantidad de desechos por periodos de tiempo, así como información sobre los procedimientos establecidos por las empresas, estandarización, etc.

Para llevar a cabo esta fase del diagnóstico se deben desarrollar las siguientes sub fases:

- **Requerimientos necesarios para obtener información:** en esta sub fase es donde se determinan todos los requerimientos que deben cumplir los instrumentos de recolección de información tomando de base la información de la fase anterior del diagnóstico; más que todo se realiza un listado de los puntos clave en donde se deben enfocar los instrumentos de recolección de información. Esto se realiza por medio de los siguientes pasos principales:
  - Determinar puntos clave en los cuales los instrumentos de recolección de información deben ser enfocados.
  - Priorizar requerimientos.
- **Diseño de instrumentos de recolección de información:** En esta sub fase en donde se diseñan las encuestas que serán utilizadas, así como las entrevistas y los lineamientos para realizar las observaciones que se han establecido en el diagnóstico.
- **Determinación de la población y muestra:** Es en donde se define el número de empresas (número que debe ser justificado), cantidad de operarios y supervisores que se entrevistarán y observarán, así como los criterios utilizados para seleccionar a esa persona en ese puesto en particular.
  - Determinar el número de empresas a evaluar o considerar.
  - Justificar personal administrativo y operativo que se entrevistará
  - Llevar a cabo todas estas entrevistas, encuestas y observaciones.

- **Tabulación y análisis de resultados:** Se tabula la información recolectada por medio de las encuestas dirigidas a los jefes, supervisores y operadores de las empresas metalmecánica; toda esta información será analizada para determinar requerimientos y necesidades para la reutilización del material. Con toda esta información se realiza un análisis para determinar los problemas que tienen dichas empresas en cuanto a la reutilización. A continuación, se resumen los pasos para realizar esta sub fase:
  - Tabulación y Análisis de información obtenida por medio de entrevistas a usuarios y trabajadores
  - Comprobación del sistema de hipótesis
  - Generación de conclusiones.

### 1.2.2. **CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO**

Una vez priorizados los problemas a resolver y establecidas las propuestas de solución para dichos problemas, se procede a realizar una conceptualización del diseño del modelo de gestión ambiental, en donde, de forma puntual se especifican los requerimientos que necesita el modelo, para que en la etapa de diseño sean considerados y en base a estos se diseñe el modelo de gestión ambiental.

La conceptualización del diseño debe contener:

- Generación y priorización de la solución
- Representación clara del diseño
- Descripción de partes componentes del diseño

### 1.3. MÉTODO PARA DESARROLLAR EL DIAGNOSTICO

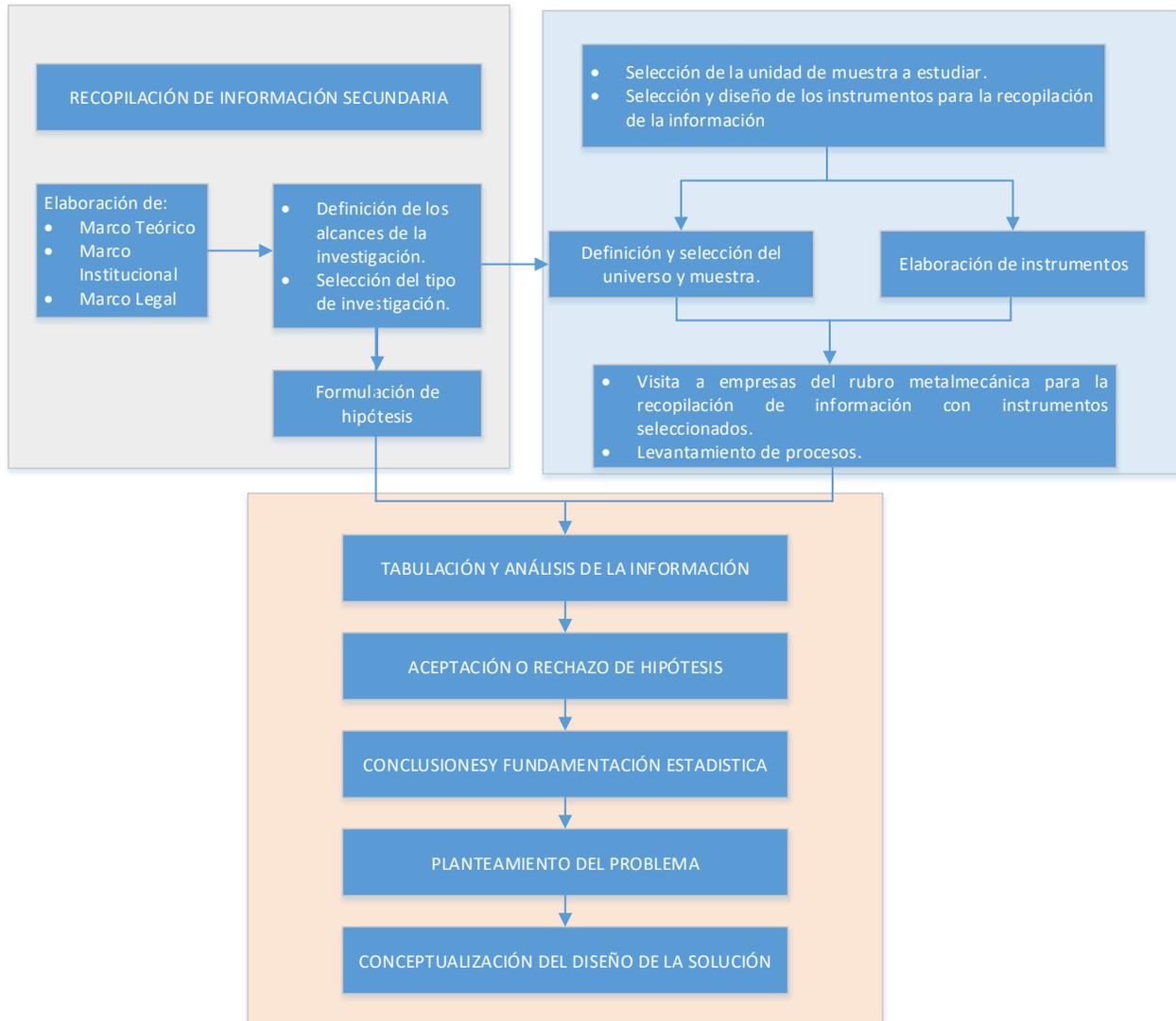


Ilustración 2 Método para desarrollar el diagnostico. Fuente: Elaboración propia

## **1.4. MARCO CONCEPTUAL**

### **RECICLABLE**

Característica de un producto, empaque o componente que puede ser separado de la corriente de desechos, recolectado, procesado y retornado para usarse en forma de materia prima o producto.

### **REUSABLE**

Característica de un producto que le permite cumplir un determinado número de veces con la función para la cual fue diseñada.

### **REDUCCIÓN DE DESECHOS**

Disminución en la cantidad de material de una corriente de desechos, debido al cambio de productos, procesos o empaques.

### **PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

Según la UNEP, es “una aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los humanos y el medio ambiente”.

### **PRODUCTOS MENOS CONTAMINANTES**

Categoría que involucra productos a partir de materiales no renovables, que se identifican con algunas o varias de las características definidas en la serie ISO 14021.

### **SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Una parte de todo el sistema gerencial que incluye una estructura organizacional, actividades de planeación responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, alcanzar, revisar y mantener una política ambiental.

### **USO EFICIENTE DE RECURSOS**

Cantidad óptima de materiales, energía o agua para producir o distribuir un producto o empaque.

### **MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**

El control riguroso de la disposición de residuos sólidos. Se alcanza mediante el control de la producción de residuos, el almacenamiento, el transporte y la disposición (incluyendo la separación, la recuperación y el reciclaje).

### **DESARROLLO SOSTENIBLE**

El que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de las propias necesidades.

## **ECOEficiencia**

El término usado para describir la distribución de bienes y servicios a precios competitivos que satisfacen las necesidades humanas y brindan una calidad de vida, mientras que se reducen progresivamente los impactos ecológicos y el uso intensivo de recursos a través de su ciclo de vida, a un nivel que esté al menos en línea con la capacidad de carga de la tierra.

## **ECOINDICADOR**

Valor cualitativo o cuantitativo de una variable o relación de variables, que permite la toma de decisiones sobre asuntos ambientales.

## **FINAL DE TUBO**

La práctica de tratar a las sustancias contaminantes al final de los procesos productivos, cuando todos los productos y desechos se han hecho y liberado (por medio de una emisión, vertimiento o residuo); usualmente es un término adjetivo que se utiliza para referirse a estrategias de control ambiental.

## **ISO 14000**

La Organización Internacional de Estandarización (ISO) estableció estándares para un rango de productos y operaciones gerenciales. En 1995, ISO introdujo la serie 14000, un sistema de gestión ambiental, consistente en lineamientos de principios, sistemas y técnicas de soporte en las áreas de gestión ambiental, evaluación del desempeño ambiental, auditoría ambiental, valoración del ciclo de vida y eco etiquetado.

## **MEDIO AMBIENTE VERSUS ECOLOGÍA**

El diccionario define «medio ambiente» como el conjunto de cosas, condiciones e influencias que nos rodean. En cambio, «ecología» es una rama de la biología que estudia las relaciones entre los organismos y su medio ambiente. Por lo tanto, el primer punto importante que hay que resaltar es que la gestión medioambiental es exactamente lo que dice: la gestión de las cosas, condiciones e influencias dentro de una compañía.

## **GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL VERSUS MEDIOAMBIENTALISMO**

Para distinguir todavía más un sistema de gestión medioambiental, se debe considerar otra definición. Ya se ha visto que la gestión medioambiental, tal como la define la ISO 14000, es el control de las cosas y fuerzas que la rodean. En cambio, el «medio ambientalismo» es un movimiento político con muchas filosofías diferentes. El medio ambientalismo es el concepto de proteger los recursos naturales de los efectos negativos de los humanos. Puede tomar diversas formas, como la lucha contra la polución, tratamiento de determinadas especies de animales o plantas, oposición a cambios de áreas de terreno, y otros. El punto importante que se debe recordar es que la gestión medioambiental no es el medio ambientalismo. La gestión medioambiental puede utilizar algunas de las filosofías del medio ambientalismo, pero no es su principal intención. Por el contrario, la gestión medioambiental es el acto de estudiar el medio ambiente de su compañía y de desarrollar sistemas para controlar ese medio ambiente a fin de satisfacer las necesidades de la compañía, de sus clientes, y de las regulaciones. El medio ambiente de la compañía podría ser el nivel de ruido en el taller, la cantidad de agua que la planta descarga cada día, el entrenamiento que reciben los empleados, las condiciones del terreno en el que está situada la planta, la calidad del aire cercano a la planta, la cantidad y el tipo de

iluminación en cada área de la planta; el color de las paredes o cualquiera de los cientos de cosas, condiciones o dentro de una organización.

## **CICLO DE VIDA**

Los impactos ambientales de los productos y procesos, además de estar relacionados con varios problemas ambientales, también ocurren en diferentes fases de su ciclo de vida.

El concepto de ciclo de vida parte de una visión sistémica, que considera todos los impactos ambientales desde el inicio hasta el final, tomando todos los impactos ambientales durante todo el ciclo de vida del producto o servicio.

Mirando el ciclo de vida, los impactos en la fase de extracción de materia prima están relacionados con el origen del material. Materiales no renovables tienen un impacto mayor que los materiales renovables. Además, la energía necesaria en el proceso de extracción es un factor determinante en esta fase.

En la fase de producción, la efectividad y la cantidad de los insumos como la energía y el agua, al igual que los residuos de producción y emisiones, son factores determinantes en el impacto ambiental.

El medio de transporte, la distancia y los tipos de empaques son determinantes del impacto ambiental durante la fase de distribución.

Especialmente para productos que requieren energía y/o necesitan agua u otros aditivos para su funcionamiento, la fase del uso puede resultar una de las fases prioritarias en el impacto ambiental.

El tratamiento de la última fase del ciclo de vida, la disposición final, desempeña un papel importante respecto al impacto ambiental para los casos en que la vida útil del producto es muy corta. Especialmente para los envases y los empaques, esta fase determina gran parte del impacto total durante su ciclo de vida.

La competitividad empresarial y su sostenibilidad dependen de las fuerzas e impactos integrales que ocurren a lo largo de la cadena o ciclo de vida. Por ende, para la definición de estrategias de mejoramiento es importante contar con una visión que evalúe toda la problemática de manera integral, y de esta forma evitar sub optimizaciones.

## **CICLO DE VIDA-ISO14001:2015**

Ciclo de vida: Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.

Nota. - Las etapas del ciclo de vida incluyen la adquisición de materias primas, el diseño, la producción, el transporte/entrega, el uso, el tratamiento al finalizar la vida útil y la disposición final.

Es decir, se puede entender que el ciclo de vida de un determinado aspecto ambiental identificado en una organización, debe tener en cuenta a la hora de evaluar su impacto total, no

solo su impacto dentro de la organización, sino, además, su impacto aguas arriba (adquisición de materias primas), y aguas abajo (tratamiento final tras su vida útil y gestión de sus residuos).

A la hora de analizar cualquier aspecto, se debe tener en cuenta la capacidad, o la posibilidad de mejora que la organización tiene para poder influir en el nivel del impacto ocasionado por dicho aspecto, para ello, se debe analizar si se puede intervenir en:

- La mejora o reducción de los impactos ambientales, desde el momento del diseño, del producto o del servicio.
- La sustitución de materiales por otros más fáciles de reciclar al final de su vida útil.
- La reducción del consumo energético de los equipos e instalaciones en nuestra empresa.
- La mejora de los consumos en el transporte.
- El comportamiento del producto durante su uso (durabilidad, consumo, etc.)
- La reducción del volumen de residuos generados
- La sustitución de materiales utilizados durante el proceso, por otros menos peligrosos o con un impacto menor.

## **RAMA METALMECANICA**

La industria metal mecánica es una rama específica del sector manufacturero que se dedica a la transformación mecánica y física del metal en sus fases primarias (metales ferrosos y no ferrosos), modificando así su forma o naturaleza con el fin de generar productos que destinen: a alimentar procesos industriales, a la inversión de capital (maquinaria, equipos y herramientas), y al consumo directo en forma de bienes durables.

## **TIPOS DE PRENSAS**

Hay cinco tipos fundamentales de prensas para el estampado y matrizado de metales:

1. Prensas de excéntrica
2. Prensas de dos montantes
3. Prensas de cuatro columnas
4. Prensas con transmisión inferior
5. Prensas de súper alta velocidad

A su vez, cada tipo comprende varios subtipos en una innumerable variedad de tamaños y formas.

## **CONSTRUCCIÓN DE LA PRENSA**

Según su construcción, existen dos grandes grupos de presas; Prensas de fundición y prensas de acero soldado.

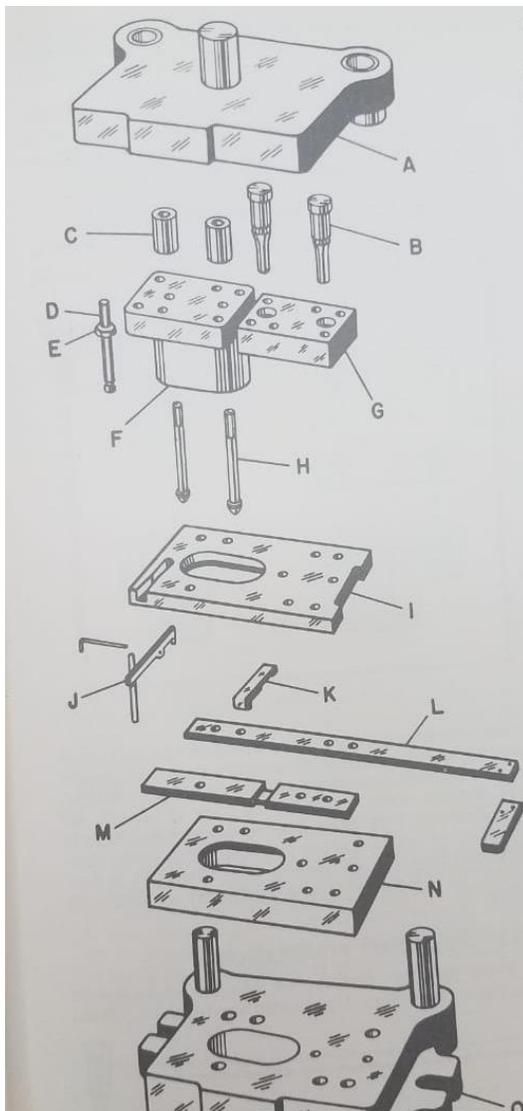
## **ACCIONAMIENTO DE LAS PRENSAS**

Hay cuatro tipos de accionamiento en el funcionamiento de las prensas:

1. **Manual:** Estas prensas son realmente accionadas a mano o con el pie.
2. **Mecánica:** Son accionadas a motor y pueden tener un volante, un solo par de engranajes reductores o engranaje múltiple, de reducción.
3. **Hidráulica:** pueden ser accionadas por presión de aceite o agua.
4. **Neumáticas:** Son accionadas por aire comprimido.

## VELOCIDAD DE LAS PRENSAS

Cuando accionan a las matrices de corte, las prensas funcionan a velocidades comprendidas entre 40 y 80 golpes o carreras por minuto ordinariamente. Las prensas que accionan matrices de embutir y conformar trabaja más lentamente para que el metal pueda fluir. Las velocidades están comprendidas entre 5 y 100 golpes por minuto, dependiendo del tamaño de las piezas y de la exactitud de la operación que realizan.



## PARTES DE LA MATRIZ:

- A. Base porta punzones
- B. Punzón perforador
- C. Tuerca del piloto
- D. Tornillo de cabeza cuadrada
- E. Contratuerca
- F. Punzón recortador
- G. Placa porta punzones
- H. Piloto o centrador
- I. Placa expulsora o guía
- J. Tope automático o tope de balancín
- K. Tope manual o tecla
- L. Regla o guía posterior
- M. Regla o guía anterior
- N. Placa matriz
- O. Porta matriz del armazón

Ilustración 3 Partes de una matriz. Fuente: Introducción al diseño de matrices

## **MAQUINADO**

Esta operación incluye procesos de sustracción y de formado. En el primer caso de sustracción, se presenta el torneado, fresado, esmerilado y cepillado entre otras. Para las operaciones de formado se realiza el doblado, deformación, enrollado, bombeado y pestañado.

### **TORNEADO, FRESADO, ESMERILADO, CEPILLADO**

Son operaciones de maquinado en las cuales se realiza arranque de viruta. En el torno se maquinan piezas de revolución, donde se efectúan el propio torneado, el cilindrado, roscado y mandrilado. Son usuales los tornos cilíndricos, revolver y verticales. Para la fabricación de grandes series se usan centros de torneado y maquinado de control numérico que ejecutan todas las operaciones de trabajo, incluyendo el sujetar y quitar la pieza.

En la operación de fresado la herramienta (fresa) se mueve con la velocidad de rotación requerida mientras la pieza a maquinar realiza un pequeño movimiento de avance. Se utiliza para dar acabado a superficies planas y para maquinar dientes de engranajes, ranuras y cuñeros principalmente.

La máquina de esmerilar posee una rueda circular fabricada en general en carborundo, que se pone en contacto con la superficie para darle acabado y/o reducir las proyecciones. Es posible realizar esmerilados de superficies planas, de interiores, de contornos curvos, cilíndricos y esmerilado sin centros.

El cepillado se usa para dar acabado a superficies planas y para cortar ranuras y surcos, la parte a maquinar se sujeta a una mesa horizontal que se mueve hacia delante y hacia atrás bajo la herramienta de corte.

### **DEFORMACIÓN, ENROLLADO, BOMBEADO Y PESTAÑADO.**

Se refiere al alistamiento final de cada una de las piezas para que brinde los requisitos de estética deseada en el producto final y de manejabilidad en los procesos siguientes. Se realizan las últimas configuraciones geométricas y la eliminación de bordes, puntas y superficies que puedan tornarse peligrosos para futuras manipulaciones o que influyan en la presentación del producto.

Estos procesos realizan una deformación de las piezas, empleando energía mecánica y en donde se aplican grasas o aceites solubles refrigerantes. Los aceites solubles de enfriamiento utilizados como lubricantes y para reducir el calentamiento forman una película en las piezas y tienen que ser eliminados en la centrifuga antes de que se lleven a cabo otras operaciones.

### **ARMADO.**

Consiste en el ensamble final de las diferentes piezas componentes del producto. La soldadura de piezas según el caso puede ser parte del armado. Se consideran los ajustes, remachados, amarres, atornillamientos, empalmes, apuntalamientos y conexiones de carácter eléctrico, mecánico y estructural.

## **1.5. MARCO CONTEXTUAL**

### **1.5.1. ORIGENES DE LA METALMECANICA EN EL SALVADOR.**

A razón de la reforma y revolución industrial que sufrió Europa y con el mejoramiento e implementación de la máquina de vapor, se dieron muchos cambios en El Salvador, ya que a principios del siglo XX entro en una era de industrialización en muchos sectores productivos de la economía dieron inicio talleres que se especializaban en la hojalatería y actividades artesanales, donde su materia prima era el acero y como producto final se encontraban, utensilios de cocina, herraduras, cantaros, herramientas, etc. Tomando en cuenta que las herramientas con las cuales se trabajaba eran artesanales, como, por ejemplo: pinzas, martillos, cinceles, yunques. Etc.

En la década de los 40 (1940), se dio origen a las primeras fábricas de fundiciones de acero en el país, tales como: Siderurgia Salvadoreña, Talleres Daglio, Talleres Sarti y Talleres Biollo. Debido al progreso que estos tenían y con el pasar de los años adquirieron maquinarias nuevas, para solventar necesidades que con el paso del tiempo iban surgiendo en los diferentes sectores productivos, tomando así un mayor auge en la industria en general.

A razón de todos estos cambios industriales surgió la necesidad de generar nuevos puestos de trabajo, mejorar la productividad y la calidad.

El desarrollo de la industria metal mecánica, tomo mayor importancia a partir de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), ya que en esa época se generaron nuevas técnicas que alcanzaron un incremento en el nivel de productividad, esto unido al requerimiento de nuevos productos necesarios para la guerra, así como también productos de primera necesidad social y políticos que generaron que la industria se expandiera incluso en los países en vía de desarrollo como El Salvador.

En la década de los sesenta se presentó el mayor impulso de la industria a partir de los planes de desarrollo nacional, tratado de garantía de inversiones (TGI) donde el gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica firmó con el gobierno de El Salvador para que garantizara a los inversionistas contra pérdidas surgidas de la inconvertibilidad de la moneda o expropiaciones; para orientar las actividades económicas a la industrialización del país; obteniendo la industria un cierto grado de crecimiento reflejado en el incremento del número de talleres en esta área.

En la década de los setenta aumentó la inversión de capital construyendo nuevas industrias en zonas francas, como la de San Bartolo en San Salvador y el parque industrial de Santa Lucía en Santa Ana, en las cuales se concentró una alta representatividad de empresas del sector metal mecánica.

En la década de los ochenta, las reformas sociales que se implantaron, crearon un ambiente de incertidumbre entre los inversionistas, provocando hechos tales como fuga masiva de capital, cierre de empresas, reducción de empleo, migración de recurso humano especializado; en esta década las instituciones tanto superiores como institutos técnicos prepararon a jóvenes con bases generales para su desempeño; con equipos antiguos y escasos lo cual no permitió una adecuada preparación con nuevas técnicas de producción.

Tomando de base la investigación de campo realizada, actualmente existe mucha maquinaria y equipo que se encuentra en funcionamiento en el área de metal mecánica, de estar en funcionamiento en estas empresas tienen un estimado de operación desde hace cuarenta o cincuenta años, lo que implica un alto índice de desajuste con que estos talleres o empresas laboran.

Muchos talleres, tienen a su disposición equipo y maquinaria de segunda mano, que otras empresas mayores a ellas dejan de utilizar, así también otros talleres adquieren maquinaria nueva, esto depende de la capacidad económica que cada taller posee. Lo que sí es de destacar, es que en la mayor parte de empresas o talleres es la falta de equipo o maquinaria con tecnología de punta, tales como: máquina-herramienta y centros de maquinados operadas por medio de programador (CNC) control numérico por computadora, procesos de soldadura especiales, etc.

El sector siendo flexible se ha extendido en trabajos de reparación y fabricación de piezas de repuesto para diversas industrias, ingenios azucareros y beneficios de café; también en la fabricación de muebles, accesorios y productos metálicos simples, agroindustria, etc.

La mayoría de estos productos se fabrican en forma artesanal, mostrando un grado de calidad tanto en el ámbito nacional como internacional; Sin embargo, fabricar piezas de alta precisión como moldes de inyección para la industria del plástico está en un nivel más competitivo en comparación a industrias como la norteamericana o sudamericana.

En algunos institutos técnicos teniendo esta conciencia de la falta de preparación en la formación de los jóvenes se implementó un nuevo currículo que permite al joven ser capacitado con mejores equipos para aplicar sus conocimientos técnicos junto a otros del tipo administrativo, social, financieros optimizando los pocos recursos de que dispone.

El proceso de globalización, los tratados de libre comercio (TLC), en un país en el cual no se esté preparado para la competencia que presentan otros países en los cuales el sector metal mecánica está organizado individualmente y como sector, son ejemplo de variables que la industria metal mecánica está obligada a tomar en cuenta, exigiendo su participación en el estudio y discusión de los TLC.

### 1.5.2. **IMPORTANCIA DEL SECTOR METAL MECÁNICA EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE EL SALVADOR.**

La industria metal mecánica es un sector importante para la economía nacional, ya que proporciona apoyo a otras industrias, específicamente servicios de mantenimiento. A su vez demanda gran cantidad de insumos y productos intermedios y finales; el sector de talleres metal mecánica se encuentra en la micro y pequeña empresa, estos sectores en El Salvador no recaban información estadística para ventas, producción u otras áreas de interés para ellos.

La importancia de dicho sector puede verse reflejada a partir de criterios como son la participación en el producto interno bruto (PIB), tanto de la economía como en la industria manufacturera, generación de empleos y el apoyo que ésta brinda a otras actividades económicas.

Algunos de los aportes de la industria a la economía nacional son los siguientes:

#### **PARTICIPACION DEL SECTOR METAL MECÁNICA DENTRO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB).**

#### **PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL PIB DE LA ECONOMÍA DE EL SALVADOR.**

(En millones de dólares a precios constantes)

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<b>PIB Total</b>	7,531.024	7,659.747	7,838.994	8,019.304	8,167.716	8,419.749
<b>Sector metal mecánica</b>	133.470	136.376	140.893	143.175	148.726	156.006
<b>% de participación</b>	1.77%	1.78%	1.80%	1.78%	1.82%	1.85%

*Tabla 3 Participación de la industria manufacturera en el PIB de la economía de El Salvador. Fuente: BCR (Producto Interno Bruto por rama de actividad económica)*

En el cuadro se puede observar que la participación de la industria manufacturera es muy importante para la economía del país, por ejemplo, en el año 2005 el porcentaje fue de 1.85 % la más alta del periodo descrito 2000-2005, en este mismo período se puede observar que el sector metal mecánica ha incrementado su participación modestamente en el PIB de la economía, es decir que de 1.77% en 2000 paso al 1.85% en el 2005.

## PARTICIPACION DEL SECTOR METAL MECÁNICA EN EL PIB DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

(En millones de dólares a precios constantes)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Industria Manufacturera</b>	1,734.053	1,804.210	1,856.862	1,898.475	1,916.654	1,945.410
<b>Sector Metal-Mecánica</b>	133.470	136.376	140.893	143.175	148.726	156.006
<b>Porcentaje de participación</b>	7.69%	7.55%	7.58%	7.54%	7.75%	8.01%

*Tabla 4 Participación del sector metal mecánica en el PIB de la industria manufacturera. Fuente: BCR (producto interno bruto por rama de actividad económica)*

En este caso se puede observar la participación del sector metal mecánica dentro de la Industria Manufacturera. Se puede apreciar que este sector juega un papel muy importante dentro de la Industria Manufacturera, por ejemplo, en el año 2005 el porcentaje más alto del sector metal mecánica dentro fue de 8.01 % la más alta del periodo descrito 2000-2005, en este mismo período se puede observar que el sector metal mecánica ha disminuido su participación en el año 2001 y 2003 en el PIB de la Industria Manufacturera, pero en los años 2000, 2002, 2004 y 2005 ha mantenido su perfil. Logrando así un 8.01% en el 2005 que como se mencionaba anteriormente fue la participación más alta del periodo descrito.

## CLASIFICACION INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME (C.I.I.U.)

La fabricación de las matrices se establece según la C.I.I.U:

SECCIÓN C: INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

DIVISIÓN 28: FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.P.

GRUPO 281: FABRICACIÓN DE MAQUINARIA DE USO GENERAL

28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.
281	Fabricación de maquinaria de uso general
2811	Fabricación de motores y turbinas, excepto motores para aeronaves, vehículos automotores y motocicletas
2812	Fabricación de equipo de propulsión de fluidos
2813	Fabricación de otras bombas, compresores, grifos y válvulas
2814	Fabricación de cojinetes, engranajes, trenes de engranajes y piezas de transmisión
2815	Fabricación de hornos, hogares y quemadores
2816	Fabricación de equipo de elevación y manipulación
2817	Fabricación de maquinaria y equipo de oficina (excepto ordenadores y equipo periférico)
2818	Fabricación de herramientas de mano motorizadas
2819	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general
282	Fabricación de maquinaria de uso especial
2821	Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal
2822	Fabricación de maquinaria para la conformación de metales y de máquinas herramienta
2823	Fabricación de maquinaria metalúrgica
2824	Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción
2825	Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco
2826	Fabricación de maquinaria para la elaboración de productos textiles, prendas de vestir y cueros
2829	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial

## REPRESENTATIVIDAD DE EMPRESAS SEGÚN AGRUPACIÓN CIU

<b>AGRUPACIÓN</b>	<b>SUB GRUPO</b>	<b>NUMERO DE EMPRESAS</b>
271		0
272	272003	1
	273201	1
281	281101	2
	281102	465
	281103	4
	281104	86
	281201	1
	281203	2
289	289201	5
	289301	1
	289302	1
	289303	2
	289901	1
	289902	5
	289904	3
	289907	22
	289908	7
	289909	1
	289911	1
	289913	3
	289914	5
	289915	1
291	291102	3
	291202	5
	291204	1
	291301	2
	291401	1
	291901	3
	291904	1
	291906	34
	292101	1
	292102	4
	292202	2

Considerando los grupos de industrias que integran la rama, se observa que la agrupación más representativa es la 281 (Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor), la cual posee un 65.5% de participación correspondiendo a 560 empresas de la industria.

### 1.5.3. EL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se creó mediante la fusión del Programa Ampliado de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, creado en 1949, y el Fondo Especial de las Naciones Unidas, establecido en 1959. El PNUD, tal como se le conoce en la actualidad, fue creado en 1968 por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Pertenece al sistema de Naciones Unidas, y su función es contribuir a la mejora de la calidad de vida de las naciones. Desde 1990, el PNUD publica el informe sobre desarrollo humano o Índice de desarrollo humano (IDH). El PNUD promueve el cambio y conecta a los conocimientos, la experiencia y los recursos necesarios para ayudar a los pueblos a forjar una vida mejor. Está presente en 178 países. Es responsable de poner en marcha los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

#### **PNUD en el mundo**

El PNUD está presente en unos 170 países y territorios, trabajando para erradicar la pobreza y reducir las desigualdades y la exclusión. Ayuda a los países a desarrollar políticas eficaces, alianzas, habilidades de liderazgo, capacidades institucionales y resiliencia con el fin de mantener los avances del desarrollo.

#### **PNUD en El Salvador**

El PNUD apoya al país en el desarrollo de capacidades nacionales, la construcción de consensos y la búsqueda de soluciones integrales para enfrentar sus principales desafíos y lograr la consolidación de la paz, el desarrollo humano alto y la resiliencia medioambiental.

Trabaja al lado del Gobierno y de la Sociedad Salvadoreña para alcanzar el desarrollo sostenible en todas sus dimensiones: económico, social y medioambiental. En coordinación con las agencias, fondos y programas de las Naciones Unidas, proporciona asistencia al país para la implementación acelerada de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Su labor se enfoca en las siguientes áreas: Desarrollo Sostenible y Resiliencia, Gobernabilidad Democrática e implementación de la Agenda 2030.

Nuestro Programa País 2016-2020, en línea con las prioridades nacionales, se concentra en cuatro prioridades de trabajo: Cobertura y acceso equitativo a bienes y servicios básicos; empleo decente y medios de vida sostenibles; consensos esenciales que garantizan a la población el pleno ejercicio de sus derechos y resiliencia humana ante los eventos naturales.

## LA AGENDA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En septiembre de 2015, más de 150 jefes de Estado y de Gobierno se reunieron en la histórica Cumbre del Desarrollo Sostenible en la que aprobaron la Agenda 2030. Esta Agenda contiene 17 objetivos de aplicación universal que, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible en el año 2030.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son herederos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y buscan ampliar los éxitos alcanzados con ellos, así como lograr aquellas metas que no fueron conseguidas.

Estos nuevos objetivos presentan la singularidad de instar a todos los países, ya sean ricos, pobres o de ingresos medianos, a adoptar medidas para promover la prosperidad al tiempo que protegen el planeta. Reconocen que las iniciativas para acabar con la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales, entre las que cabe señalar la educación, la salud, la protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del medio ambiente.

A pesar de que los ODS no son jurídicamente obligatorios, se espera que los gobiernos los adopten como propios y establezcan marcos nacionales para su logro. Los países tienen la responsabilidad primordial del seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los objetivos, para lo cual es necesario recopilar datos fiables, accesibles y oportunos. Las actividades regionales de seguimiento y examen se basarán en análisis llevados a cabo a nivel nacional y contribuirán al seguimiento y examen a nivel mundial.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Ilustración 4 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible están relacionados con áreas de intervención del Plan Estratégico del PNUD: desarrollo sostenible, gobernabilidad democrática y consolidación de la paz, y resiliencia ante el clima y los desastres naturales, los principales objetivos en busca de la producción más limpia, así como reciclaje son los objetivos siguientes.

## **OBJETIVO 9: INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA**

Desde hace tiempo se reconoce que para conseguir una economía robusta se necesitan inversiones en infraestructura (transporte, regadío, energía, tecnología de la información y las comunicaciones). Estas son fundamentales para lograr un desarrollo sostenible, empoderar a las sociedades de numerosos países, fomentar una mayor estabilidad social y conseguir ciudades más resistentes al cambio climático.

El sector manufacturero es un impulso importante del desarrollo económico y del empleo. En la actualidad, sin embargo, el valor agregado de la industrialización per cápita es solo de 100 dólares en los países menos desarrollados en comparación con más de 4500 dólares en Europa y América del Norte. Otro factor importante a considerar es la emisión de dióxido de carbono durante los procesos de fabricación. Las emisiones han disminuido en la última década en muchos países, pero esta disminución no ha sido uniforme en todo el mundo.

El progreso tecnológico debe estar en la base de los esfuerzos para alcanzar los objetivos medioambientales, como el aumento de los recursos y la eficiencia energética. Sin tecnología e innovación, la industrialización no ocurrirá, y sin industrialización, no habrá desarrollo. Es necesario invertir más en productos de alta tecnología que dominen las producciones manufactureras para aumentar la eficiencia y mejorar los servicios celulares móviles para que las personas puedan conectadas.

### **METAS.**

**9.1** Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

**9.2** Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados

**9.3** Aumentar el acceso de las pequeñas industrias y otras empresas, particularmente en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluidos créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados

9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas

9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

9.a Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo mediante un mayor apoyo financiero, tecnológico y técnico a los países africanos, los países menos adelantados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo

9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas

9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020

## **OBJETIVO 12: GARANTIZAR MODALIDADES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE**

### **PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**

El consumo y la producción sostenible consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de infraestructuras que no dañen el medio ambiente, la mejora del acceso a los servicios básicos y la creación de empleos ecológicos, justamente remunerados y con buenas condiciones laborales. Todo ello se traduce en una mejor calidad de vida para todos y, además, ayuda a lograr planes generales de desarrollo, que rebajen costos económicos, ambientales y sociales, que aumenten la competitividad y que reduzcan la pobreza.

En la actualidad, el consumo de materiales de los recursos naturales está aumentando, particularmente en Asia oriental. Asimismo, los países continúan abordando los desafíos relacionados con la contaminación del aire, el agua y el suelo. El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos. Se trata de crear ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. Se necesita, además, adoptar un enfoque sistémico y lograr la cooperación entre los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta

el consumidor final. Consiste en sensibilizar a los consumidores mediante la educación sobre los modos de vida sostenibles, facilitándoles información adecuada a través del etiquetaje y las normas de uso, entre otros.

## **METAS**

12.1 Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo

12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

12.3 De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha

12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente

12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

12.6 Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.

12.7 Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales

12.8 De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza

12.a Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles

12.b Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales

12.c Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para reflejar su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas

## **OBJETIVO 13: ADOPTAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS**

### **ACCIÓN CLIMÁTICA**

El cambio climático afecta a todos los países en todos los continentes, produciendo un impacto negativo en su economía, la vida de las personas y las comunidades. En un futuro se prevé que las consecuencias serán peores. Los patrones climáticos están cambiando, los niveles del mar están aumentando, los eventos climáticos son cada vez más extremos y las emisiones del gas de efecto invernadero están ahora en los niveles más altos de la historia. Si no actuamos, la temperatura media de la superficie del mundo podría aumentar unos 3 grados centígrados este siglo. Las personas más pobres y vulnerables serán los más perjudicados.

En la actualidad, tenemos a nuestro alcance soluciones viables para que los países puedan tener una actividad económica más sostenible y más respetuosa con el medio ambiente. El cambio de actitudes se acelera a medida que más personas están recurriendo a la energía renovable y a otras soluciones para reducir las emisiones y aumentar los esfuerzos de adaptación. Pero el cambio climático es un reto global que no respeta las fronteras nacionales. Es un problema que requiere que la comunidad internacional trabaje de forma coordinada y precisa para que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono.

Para fortalecer la respuesta global a la amenaza del cambio climático, los países adoptaron el Acuerdo de París en la COP21 en París, que entró en vigor en noviembre de 2016. En el acuerdo, todos los países acordaron trabajar para limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2 grados centígrados. Usted puede obtener más información sobre el acuerdo aquí. La implementación del Acuerdo de París es esencial para lograr alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y proporciona una hoja de ruta para acciones climáticas que reducirán las emisiones y crearán la resiliencia climática que el mundo necesita. Usted puede ver qué países han firmado el acuerdo y cuáles han presentado su ratificación. A abril de 2018, 175 Partes han ratificado el Acuerdo de París y 10 países en desarrollo presentaron la primera versión de sus planes nacionales de adaptación, para responder al cambio climático.

## **METAS**

13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países

13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales

13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana

13.a Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible

13.b Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas

Reconociendo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal foro intergubernamental internacional para negociar la respuesta mundial al cambio climático.

## **1.6. MARCO LEGAL**

### **1.6.1. NORMA PARA REGULAR CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL DESCARGADAS AL ALCANTARILLADO SANITARIO.**

#### **OBJETO**

Esta Norma tiene por objeto regular las descargas de aguas residuales para proteger los sistemas de alcantarillado sanitario y evitar las interferencias con los tratamientos biológicos.

#### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Las disposiciones de esta norma serán aplicables a todas las descargas de los efluentes líquidos de actividades comerciales, industriales, agroindustriales, hospitalarias o de cualquier otro tipo

que afecten o pudiesen afectar directamente a los sistemas de alcantarillado sanitario, en propiedad o administrados por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

Para los efectos del entendimiento y aplicación adecuada de esta norma, se establece el siguiente glosario y abreviaturas:

- a) Aguas Residuales: Es el agua resultante de cualquier uso, proceso u operaciones de tipo agropecuario, doméstico, comercial e industrial.
- b) Aguas Residuales de tipo Ordinario: Es el agua de origen doméstico o aguas negras, producto del uso humano.
- c) Aguas Residuales de tipo Especial: Es el agua producto de procesos agropecuarios, químicos, minerales, orgánicos, comerciales e industriales.
- d) Aceites y Grasas: sustancia química no miscible en el agua, pero soluble en solventes designados en los métodos de análisis de aceites y grasas.
- e) Contaminación: Es la alteración de la calidad física, química, biológica y radiactiva del agua.
- f) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5): Cantidad de oxígeno necesaria para la estabilización biológica de la materia orgánica biodegradable.
- g) Demanda Química de Oxígeno (DQO): La cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación química fuerte de sustancias susceptibles, de origen inorgánico y orgánico presentes en el agua.
- h) Descarga: Es todo tipo de aguas residuales que se vierten o disponen en el alcantarillado sanitario.
- i) Dilución: Es la acción de disminuir la concentración de soluto presente en una solución, aumentando la cantidad de disolvente.
- j) Hidrocarburos: combustibles derivados del petróleo.
- k) Límite Máximo Permisible: Son los valores y rangos de los parámetros establecidos en esta Norma, los cuales no deben ser excedidos por el responsable de la descarga de aguas residuales.
- l) Muestra simple: es aquella tomada en forma inmediata, de tal forma que el tiempo empleado en su extracción sea el transcurrido para obtener el volumen necesario.
- m) Muestra compuesta: son dos o más muestras simples que han sido mezcladas en proporciones conocidas y apropiadas para obtener un resultado promedio representativo de sus características. Las proporciones se basan en mediciones de tiempo y caudal.
- n) Parámetro: Es aquella característica que es sometida a medición.
- o) Radiactividad: Es la propiedad de determinados elementos químicos (elementos radiactivos) de descomponerse en forma espontánea, liberando energía en forma continua de radiación nuclear: alfa, beta, gamma.
- p) Sistemas de Alcantarillado Sanitario: Conjunto o sistema de obras, instalaciones y servicios que tienen por objeto la evacuación y disposición final de las aguas residuales; tal conjunto o sistema comprende: las alcantarillas sanitarias con sus pozos de visita; los colectores maestros, de descarga y los sistemas de tratamiento.

- q) Sólidos Sedimentables: Materia presente en el agua que se deposita por acción de la gravedad, en un tiempo máximo de dos horas, en base a marcha analítica estándar cono imhoff.
- r) Sólidos Suspendidos o en Suspensión: Fracción de sólidos que no sedimentan en un tiempo de dos horas en base a marcha analítica estándar cono imhoff, constituidos mayormente por materia orgánica.
- s) Tratamiento: Es el proceso o serie de procesos a los que se someten las aguas residuales, con el objeto de disminuir o eliminar características perjudiciales de los contaminantes a la infraestructura de alcantarillado y a los procesos biológicos a los que se sometan, a fin de cumplir con las normas técnicas de calidad ambiental vigentes.
- t) Vertido: Sinónimo de descarga.
- u) Abreviaturas:
- °C = Grado Celsius o centígrado
  - DBO<sub>5</sub> = Demanda Bioquímica de Oxígeno
  - DQO = Demanda Química de Oxígeno
  - ml = mililitro
  - ml/l = mililitro/litro
  - mg/l = miligramos por litro
  - SAAM = Sustancias Activas al Azul de Metileno

## PARÁMETROS

Los niveles máximos permisibles de los parámetros de esta Norma deberán ser alcanzados por medio de los tratamientos respectivos o adecuación de procesos. Para alcanzar dichos niveles no será permitida descargas de:

1. Materias sólidas y líquidas, que por sí solas o por interacción con otras, puedan solidificarse o dar lugar a obstrucciones o dificulten el normal funcionamiento de los sistemas de recolección de aguas residuales.
  - Fragmentos de piedra, cenizas, vidrio, arena, basura, fragmentos de cuero, textiles
  - Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio
  - Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán, lacas
  - Gasolina, petróleo, aceites lubricantes, aceites vegetales, grasas, ácidos y álcalis
  - Fosgeno, sulfuro de hidrógeno, cianuro de hidrógeno.
  - Otras sustancias con propiedades similares.
2. Líquidos explosivos o inflamables.
3. Líquidos volátiles, gases y vapores inflamables o tóxicos.

4. Materias que, por su naturaleza, propiedades y cantidad, ya sea por ellas mismas o por interacción con otras, puedan originar la formación de mezclas inflamables o explosivas con el aire o bien produzcan olores desagradables.
5. Materias que como consecuencia de procesos y reacciones que puedan llevarse a cabo dentro de la red, manifiesten alguna propiedad corrosiva o incrustante, capaz de dañar el material de las instalaciones y perjudiquen al personal encargado de la inspección.
6. Sustancias químicas tales como plaguicidas y productos farmacéuticos no regulados en esta Norma.
7. Elementos o sustancias radioactivas en cantidades y concentraciones que infrinjan las reglamentaciones establecidas al respecto por las autoridades competentes.
8. Residuos provenientes de establecimientos hospitalarios, clínicas, laboratorios clínicos y otros similares que no posean tratamientos especiales para eliminar los desechos biológicos infecciosos.
9. No se acepta la dilución con aguas ajenas al proceso del establecimiento emisor como procedimiento de tratamiento de los efluentes líquidos, para lograr una reducción de cargas contaminantes.
10. En caso de descargas discontinuas deberá utilizarse un sistema adecuado a fin de regular el flujo, evitando descargas puntuales de grandes volúmenes
11. Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de los sistemas de tratamiento de efluentes líquidos no podrán disponerse en sistemas de recolección de aguas residuales para su disposición final.
12. Descargas de aguas lluvias al Sistema de Alcantarillado Sanitario.
13. Las descargas al alcantarillado en cualquier punto sin autorización.

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR PERMISIBLE	MÁXIMO
Aceites y grasas	mg/l	150	
Aluminio (Al)	mg/l	10	
Arsénico	mg/l	1.0	
Boro (B)	mg/l	3	
Cadmio (Cd)	mg/l	1	
Cianuro Total (CN)	mg/l	1	
Cinc (Zn)	mg/l	5	
Cobalto	mg/l	0.5	
Cobre (Cu)	mg/l	3	
Color Real*	mg/l		
Compuestos fenólicos	mg/l	5	
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	mg/l	0.5	
Cromo total (Cr)	mg/l	3	
CBO <sub>5</sub>	mg/l	400	
Detergentes (SAAM)	mg/l	35	

DQO	mg/l	1000
Fluoruros (F)	mg/l	6
Fósforo total (P)	mg/l	45
Herbicidas totales	mg/l	0.1
Hidrocarburos	mg/l	20
Hierro total (Fe)	mg/l	20
Manganeso total (Mn)	mg/l	4
Materiales flotantes	mg/l	Ausentes
Mercurio (Hg)	mg/l	0.02
Molibdeno (Mo)	mg/l	4
Níquel (Ni)	mg/l	4
Nitrógeno total (N)	mg/l	100
Organoclorados	mg/l	0.05
Órgano fosforados y Carbamatos	mg/l	0.25
PH	mg/l	5.5-9.0
Plata (Ag)	mg/l	3
Plomo (Pb)	mg/l	1.0
Selenio (Se)	mg/l	0.15
Sólidos sedimentales	mg/l	20
Sólidos suspendidos totales	mg/l	450
Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) <sup>2</sup>	mg/l	2000
Sustancias radioactivas	-	Ausente
Temperatura	°C	20-35
Vanadio (V)	mg/l	5

\*El efluente líquido no deberá introducir coloración visible diferente al de la descarga doméstica.

*Tabla 5 Valores permisibles de sustancias en vertidos. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario.*

## ANÁLISIS A REALIZAR

Análisis básicos:

Se deberá determinar a toda descarga de tipo industrial los valores de los siguientes parámetros:

- DBO<sub>5</sub>
- DQO
- pH \*
- Aceites y Grasas
- Sólidos Sedimentables
- Sólidos Suspendidos Totales
- Temperatura \*

\* Deberán ser determinados in situ

Análisis Complementarios por tipo de industria:

<b>Industria</b>	<b>Análisis</b>
Frutas y vegetales	Herbicidas totales
Químicos inorgánicos	Arsénico, cadmio, cromo, flúor, Hierro, Mercurio, Plomo, Cinc, Cianuros.
Hierro y acero	Fenoles, cianuros, fluoruros, manganeso, Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobre, Flúor, Hierro, Mercurio, Plomo, Níquel, Cinc.
Químicos orgánicos	Fenoles, Cianuros, Arsénico, Cadmio, cromo, Flúor, Hierro, Mercurio, Plomo.
Refinerías de petróleos y fabricación de productos derivados de petróleo y carbón	As, Cd, Cu, F, Fe, Plomo, Níquel, Cinc, Fenoles, Hidrocarburos, Cromo.
Expendios de combustibles y talleres automotrices	Hidrocarburos
Plásticos y sintéticos, pinturas, tintes, lacas, barnices, resinas sintéticas	Cadmio, Cianuro, Arsénico, Cobre, fenoles, Hidrocarburos.
Pulpa y papel, imprentas	Color, plomo, Detergentes, Cromo, níquel, zinc, mercurio, Cobre.
Textiles	Fenoles, cromo, color.
Lavado de textiles	Detergentes, color
Curtiembres y talleres de acabado, preparación y tejidos de pieles	Cromo, color.
Jabón y detergentes, preparados para limpieza	Fenoles, Detergentes
Galvanoplastia y limpieza de metales	Plata, Cadmio, Cromo, Cobre, Mercurio, Níquel, Cianuro Total, Flúor y Fósforo Total
Vidrio, cemento, productos de asbesto	Cromo total
Fertilizantes y agroquímicos	Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobre, Flúor, Hierro, Mercurio, Manganeso, Plomo, Níquel, Zinc, Nitrógeno Total y Fósforo Total.
Fabricación de acumuladores (baterías)	Plomo, Níquel, Cadmio y Zinc

*Tabla 6 Análisis complementario por tipo de industria. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario*

## **MÉTODOS DE ANÁLISIS**

### **MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS CONTEMPLADOS EN LA NORMA**

<b>Parámetros</b>	<b>Número de referencia Estándar Methods</b>	<b>Número de referencia ASTM</b>
Aceites y grasas	5520	D 3521- 85(1990)
Aluminio	3500-Al	D 3921-85(1990)
Arsénico	3500-As	D 857-89
Boro	4500 -B	D 3082- 92
Cadmio	3500- Cd	D 3557 – 90
Cianuro Total	4500 CN	D 2036- 91
Cinc	3500 – Zn	D 1691- 90
Cobalto	3500 - Co	D 3558 – 90
Cobre	3500- Cu	D 1688- 90
Color	2120	-
Compuestos Fenólicos	5530 y 6420	D 1783- 91
Cromo hexavalente	3500 – Cr	D 5257- 93
Cromo total	3500 – Cr	D 1687- 92
DBO	5210	-
Detergentes	5540	-
DQO	5220	D 1253- 88
Fluoruros	4500 – F	D 1179 – 93
Fósforo total	4500 – P	D 515 – 88
Herbicidas totales	6640 y 6651	D 3086 – 85 (1990)
Hidrocarburos	6440 y 5520 F	-
Hierro total	3500 – Fe	-
Manganeso total	3500 – Mn	-
Materiales flotantes	2530	-
Mercurio	3500 -H g	D 3223 – 91
Molibdeno	3500 – Mo	D 3372 – 92
Níquel	3500 – Ni	D 1886 – 90
Nitrógeno total	4500 – N	D 3590 – 89
Organoclorados	6630	D 3590 – 89
Organofosforados y Carbamatos	6610	-
PH	4500 – H+	D 1293 – 84 (1990)
Plata	3500 – Ag	D 3866 – 92
Plomo	3500 – Pb	D 3559 – 90
Selenio	3500 – Se	D 3859 – 93
Sólidos sedimentables	2540 F	-
Sólidos suspendidos	2540	-
Sulfatos	4500 – SO <sub>2</sub>	D 516 – 90
Temperatura	2550	-
Vanadio	3500 – V	D 3376 – 93

*Tabla 7 Parámetros de referencia. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario*

Los análisis deberán ser realizados en laboratorios debidamente acreditados por el CONACYT o por organismos internacionales

### FRECUENCIA MINIMA DE MUESTREO:

Es responsabilidad del operador realizar periódicamente un informe operacional en el cual se incluirán los análisis de vertidos por un laboratorio nacional o internacional debidamente acreditado, cuyos costos serán sufragados por el responsable de la descarga, el cual deberá ser presentado posteriormente a ANDA.

Las frecuencias de muestreo, así como las de los informes operacionales son las que se detallan en la tabla siguiente:

**TABLA DE FRECUENCIA DE MUESTREO**

Frecuencia mínima de muestreo y análisis para aguas residuales de tipo especial				
Parámetros		Caudal (m <sup>3</sup> / día)		
		<10	10 a 100	>100
Temperatura, pH, Sólidos Sedimentables y Caudal. *		Mensual	Semanal	Diario
Otros parámetros obligatorios según norma		Anual	Semestral	Trimestral

\* Los parámetros no requieren ser practicados por un laboratorio acreditado y deberán estar incluidos en el informe operacional.

*Tabla 8 Frecuencia mínima de muestreo para aguas residuales de tipo especial. Fuente: Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario*

Para descargas menores o iguales a 5 m<sup>3</sup>/día estarán exentos de presentar informes operacionales; sin embargo, deberán implementar las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de los valores máximos permisibles en esta norma.

### TIPOS DE MUESTRAS

Para los casos de procesos que generen un efluente con características constantes a lo largo del día, deberán tomarse muestras compuestas por un mínimo tres muestras simples; caso contrario se tomaran muestreos puntuales en el momento de efectuar la descarga de mayor concentración.

### INFORME OPERACIONAL

El responsable de la descarga deberá presentar cada año un informe operacional, a partir de la fecha de emisión del permiso.

El contenido del informe operacional periódico será:

- a. Registro de aforos
- b. Registro de Análisis de Laboratorio.
- c. Situaciones fortuitas o accidentes en el manejo o funcionamiento del sistema que originen descargas con niveles de contaminantes que contravengan los niveles permisibles.
- d. Evaluación actual de los sistemas.
- e. Acciones correctivas y de control.

#### **OTRAS CONDICIONES ESPECIALES**

- a) Los parámetros de calidad de agua que no se consideren en esta norma técnica y que sean potencialmente contaminantes, perjudiquen al sistema de alcantarillado, dañen el proceso de tratamiento o a la salud serán fijados en cada caso particular por la ANDA.
- b) El régimen de evacuación de los efluentes líquidos tratados o dentro de la norma se establecerá por parte de ANDA para los casos en que pueda afectar la capacidad de los colectores de aguas negras y del sistema en general.
- c) Cada establecimiento deberá construir una cámara o dispositivo especialmente habilitado para la toma de la muestra, ubicado entre el tratamiento (si lo hay) y punto de descarga al alcantarillado; en caso existan varias descargas en diferentes puntos del alcantarillado deberá construirse igual número de dispositivos para las tomas de muestras.
- d) Se prohíbe la descarga de venenos y productos agroquímicos al alcantarillado sanitario de cualquier procedencia.
- e) Los controles de cumplimiento por parte de ANDA serán efectuados sin aviso previo con el objeto de verificar el cumplimiento de los parámetros reportados en el informe operacional.
- f) Cuando el responsable de la descarga lleve a cabo cambios sustanciales en el proceso, que tenga como consecuencia una modificación de las características de las descargas, deberá reportarlo inmediatamente.
- g) La ANDA no aprobará las obras que se construyan para el tratamiento de aguas residuales.

#### **CUMPLIMIENTO Y VERIFICACIÓN:**

Corresponde a la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA, el velar por el cumplimiento de esta Norma.

#### **RESIDUOS SÓLIDOS EN EL SALVADOR**

El problema del manejo inadecuado de residuos sólidos cobra importancia a nivel del Ejecutivo en el año 2009 con la creación de la Comisión Presidencial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos; y con el lanzamiento en 2010 del Programa Nacional, en cumplimiento del Art. 52 de la Ley del Medio Ambiente, el cual se ha implementado a través de tres planes:

- El Plan de Mejoramiento: Orientado a ampliar la capacidad instalada del país, a través de la construcción de tres nuevos rellenos sanitarios y la organización de una red de más de 30 plantas de compostaje a escala municipal;

- El Plan de Recuperación: Enfocado en el fortalecimiento de la separación de residuos en el sitio de generación (hogares, industrias, comercio, etc.), la formalización de los sistemas de recolección selectiva y el establecimiento de sistemas de aprovechamiento de residuos.
- El Plan de Sensibilización: Que establece las acciones de educación y sensibilización que permitan el cambio de hábitos y prácticas de la población respecto al manejo de residuos.

El MARN ha desarrollado una serie de lineamientos y guías para orientar el manejo de residuos en todos los niveles, tales como los lineamientos para implementar programas de separación en el origen, para instalación y funcionamiento de centros de acopio, para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos y RAEE.

Actualmente, el MARN ha iniciado la elaboración de una propuesta de Ley General de Residuos, que permita regular la gestión integral de los residuos para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación y la valorización de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación de sitios y permitir su remediación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático y pasivos ambientales. Para este proceso ha involucrado a todos los sectores de la sociedad, en una serie de talleres y consultas.

Desde años atrás, las municipalidades han experimentado la problemática relacionada a los desechos sólidos, la cual, con el paso del tiempo se ha vuelto cada vez más compleja, a tal grado que se ha visto la necesidad de abordarlo bajo la lógica de un enfoque multidisciplinario, que incorpore elementos económicos, sociales y ambientales, para que su mitigación sea factible.

Ante ello, cada municipio desarrolla un esquema de necesidades, recursos y acciones a realizar, que le permitan enfrentar esta problemática, de aquí surge lo que llamamos “gestión de desechos sólidos municipales”. No obstante, la “gestión” no debe limitarse a realizar prácticas de recolección-transporte y disposición final, sino más bien, debe involucrar factores técnicos, socioculturales, económico-administrativos, institucionales, legales y ambientales, que lo intensifican y convierten en una gestión integral de los desechos sólidos.

## **1.6.2. PROPUESTA DE LEY GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE EL SALVADOR**

### **LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE EL SALVADOR**

#### **CONSIDERANDOS:**

I.- Que, de acuerdo a la Constitución de La República de El Salvador, se reconoce a la persona humana como el origen y el fin de la actividad del Estado; así mismo declara de

interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales. Establece además la colaboración mutua entre el gobierno central y los gobiernos locales para el desarrollo de planes nacionales o locales que sean de beneficio público.

II.- El Salvador ha suscrito y ratificado diversos convenios internacionales y regionales en materia ambiental y de desarrollo sustentable; y cuenta con gran cantidad de instrumentos legales, todos los cuales establecen disposiciones normativas relacionadas con la gestión de residuos sólidos.

III.- El Salvador es un país de territorio pequeño, que tiene grandes problemas de contaminación por residuos sólidos, que están relacionados al aumento de la generación de residuos tales como empaques, embalajes, y diversidad de productos que ingresan al país; a la baja cobertura de recolección de residuos sólidos provocando problemas de salud para la población y afectación al medio ambiente. En el caso de los residuos peligrosos la situación es peor porque la infraestructura de recolección y tratamiento es débil; además existe una insuficiente participación activa de la población en el manejo de los residuos en general, por todo ello se requiere un instrumento legal que regule la gestión integral de residuos y con ellos contribuya a lograr un futuro sustentable y sostenible para el país.

IV. La ley es un instrumento de normalización y regulación que establecerá los lineamientos estratégicos para la gestión integral de residuos y así prevenir la contaminación del medio ambiente y el daño a la salud de la población.

V. La ley pretende te a nivel nacional establecer y exigir la corresponsabilidad de los actores siendo estos los productores de bienes, comercializadores, importadores, distribuidores, consumidores y prestadores de servicios de manejo sobre sus prácticas en la gestión integral de los residuos, bajo principios de minimización, separación en la fuente, valorización, disposición final, sustentabilidad y auto sostenibilidad, brindando lineamientos, estrategias, mecanismos y promoviendo mejores prácticas para tener Centros urbanos y rurales con sistemas eficientes y sostenibles de manejo de residuos.

Las consecuencias sanitarias, escénicas y ambientales que persisten hoy en día en el manejo de los desechos, han obligado a erradicar los botaderos a cielo abierto y a buscar alternativas ambientalmente adecuadas para la disposición final de los desechos, así como a considerar opciones que optimicen las actividades de recolección-transporte y tratamientos alternativos. De manera que la gestión integral está fundamentada en un esquema ideal que es el punto de partida para la formulación y diseño de planes municipales orientados a brindar un servicio de aseo que pretenda conservar la calidad de vida de sus habitantes.

### 1.6.3. LEY DE PROHIBICIÓN DE LA MINERÍA METÁLICA

#### **Objeto**

Art. 1.- La presente Ley tiene por objeto prohibir la minería metálica en el suelo y el subsuelo del territorio de la República.

#### Alcance de la Prohibición

Art. 2.- La prohibición a la minería metálica incluye las actividades de: exploración, extracción, explotación y procesamiento, ya sea, a cielo abierto o subterráneo. También, se prohíbe el uso de químicos tóxicos, como cianuro, mercurio y otros, en cualquier proceso de minería metálica.

En caso de la minería artesanal de pequeña escala para subsistencia familiar, artesanal y güiriseros, tendrá un plazo de dos años, contados a partir de la entrada en vigencia de esta Ley, para reconvertirse a otra actividad productiva; para ello, contarán con el apoyo, el asesoramiento y la asistencia técnica y financiera del Estado salvadoreño.

#### Materias Excluidas

Art. 3.- Ninguna institución, norma, acto administrativo o resolución podrá autorizar la exploración, explotación, extracción o procesamiento de minerales metálicos en El Salvador u otorgar licencias, permisos, contratos o concesiones para esos mismos fines.

#### Procedimientos Pendientes

Art. 4.- Todo procedimiento de obtención de licencia o concesiones para actividad de minería metálica, queda sin efecto a partir de la vigencia de la presente Ley.

Quien contravenga esta disposición, será sujeto de las sanciones que la legislación penal determine.

#### Autoridad Competente

Art. 5.- El Órgano Ejecutivo, en el Ramo de Economía, es la autoridad competente para conocer de todo lo relativo a la minería y quien aplicará las disposiciones de esta Ley, en lo pertinente.

#### Cierre y Remediación

Art. 6.- El Ministerio de Economía procederá al cierre de minas metálicas, y coordinará, con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la remediación ambiental de daños causados por las minas en las regiones afectadas, para devolver a la población las condiciones de un ambiente sano.

#### Excepción

Art. 7.- El trabajo artesanal de fabricación, reparación o comercialización de joyas o productos de metales preciosos, se excluye de la presente Ley.

#### Reglamentación

Art. 8.- El Presidente de la República dictará el Reglamento para la aplicación de esta Ley, en un plazo no mayor de seis meses después de la entrada en vigencia de la presente Ley.

Orden Público de la Ley

Art. 9.- La presente Ley es de orden público y sus disposiciones prevalecerán sobre cualquier otra que la contraríe.

Derogatoria

Art. 10.- Deróguense todas aquellas disposiciones referidas a la minería metálica que se encuentran en la Ley de Minería, emitida mediante Decreto Legislativo N° 544, del catorce de diciembre de mil novecientos noventa y cinco, publicado en el Diario Oficial N° 16, Tomo N° 330, del 24 de enero de mil novecientos noventa y seis, que contraríen la presente Ley.

Vigencia

Art. 11.- La presente Ley entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

#### 1.6.4. **TRATADOS RATIFICADOS POR EL SALVADOR**

##### **CONVENIO DE MINAMATA SOBRE EL MERCURIO**

La Convención de Minamata fue adoptada en la Conferencia de Plenipotenciarios en 2013 en Kumamoto, Japón. El objetivo de este tratado global es proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y compuestos de mercurio. Incluye disposiciones en materia de información pública, educación ambiental, fomento de la participación y fortalecimiento de capacidades.

##### **ACUERDO DE PARÍS (DE LA CONVENCION MARCO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO)**

La 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21) celebrada en París en 2015, concluyó con la adopción de la Decisión y del Acuerdo de París. Dicho Acuerdo regirá a partir de 2020 y pretenderá mantener el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2°C, aumentando la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promoviendo la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de carbono. Para lograr las metas acordadas, el Acuerdo de París establece un marco de transparencia reforzado que tiene como fin el fomentar la confianza mutua y promover la aplicación efectiva del Acuerdo, aumentando la claridad y facilitando el seguimiento de los progresos realizados.

##### **CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES**

El convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, que entró en vigor en el 2004, tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). El convenio requiere que las Partes tomen medidas para eliminar o reducir la producción, utilización, importación, exportación y emisión al medio ambiente de COPs e incluye disposiciones en cuanto al acceso a la

información, la sensibilización y formación del público y la participación en el desarrollo de planes de aplicación.

### **PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE SEGURIDAD DE LA BIOTECNOLOGÍA DEL CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

El Protocolo de Cartagena fue adoptado como un acuerdo complementario al Convenio sobre la Diversidad Biológica y entró en vigor en septiembre de 2003. El Protocolo busca proteger la diversidad biológica a través de la administración de los movimientos entre países de organismos vivos modificados (OVM) que resulten de la aplicación de la tecnología moderna y establece un procedimiento de acuerdo fundamentado previo para garantizar que los países cuenten con la información necesaria para tomar decisiones acerca de la importación de organismos vivos modificados a su territorio

### **PROTOCOLO DE KYOTO (DE LA CONVENCIÓN MARCO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO)**

Ratificado por los 33 países de América Latina y el Caribe, el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor en el 2005. El Protocolo establece metas vinculantes de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para los países industrializados, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones que hay actualmente en la atmósfera y bajo el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas.

### **CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Ratificada por los 33 países de América Latina y el Caribe, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor en marzo de 1994. El objetivo del Convenio es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. La Convención establece un marco general para los esfuerzos intergubernamentales para hacer frente los desafíos provocados por el cambio climático.

### **EL PROTOCOLO DE MONTREAL RELATIVO A LAS SUSTANCIAS QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO.**

El Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono del Convenio de Viena ha sido ratificado por los 33 países de América Latina y el Caribe. Desde su entrada en vigor en 1989 y en respuesta a los avances tecnológicos, el Protocolo ha sido ajustado en seis ocasiones y modificado en cuatro. Tanto la Convención como el Protocolo (incluidas cuatro enmiendas) cuentan con participación universal. Su objetivo es aplicar límites a la producción y el consumo de los principales productos químicos que destruyen la capa de ozono que protege a la Tierra. El Protocolo contribuye también a los esfuerzos mundiales contra el cambio climático, dado que la mayoría de las sustancias que agotan el ozono eliminadas en el Protocolo son también potentes gases de efecto invernadero.

## **CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO**

El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, ratificado por los 33 países de América Latina y el Caribe, entró en vigor en septiembre del 1988. El Convenio tiene por objetivo alentar a las Partes a promover la cooperación a través de observaciones sistemáticas, investigaciones e intercambio de información sobre el impacto de las actividades humanas en la capa de ozono y para adoptar medidas legislativas o administrativas en contra de actividades que puedan producir efectos adversos en la capa de ozono.

## **CONVENIO DE BASILEA SOBRE EL CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS DE LOS DESHECHOS PELIGROSOS Y SU ELIMINACIÓN**

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación fue adoptado en respuesta a fuertes protestas públicas en los años 80, tras el descubrimiento de depósitos de desechos tóxicos en países en vía de desarrollo provenientes del extranjero. El convenio, en vigor desde mayo de 1992, busca proteger la salud de las personas y el medio ambiente frente a los efectos perjudiciales de los desechos peligrosos. Las disposiciones del Convenio giran en torno a la disminución de la generación de desechos peligrosos y la promoción de la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos, la restricción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, y la aplicación de un sistema regulatorio para los movimientos permisibles de desechos peligrosos.

## **EL SALVADOR FRENTE A LA CUMBRE DE CAMBIO CLIMÁTICO EN VARSOVIA**

La creación de un mecanismo internacional de pérdidas y daños; la definición de una ruta clara para el cumplimiento de los compromisos de los países en materia de financiamiento climático; y un marco de negociación de un nuevo instrumento legalmente vinculante para todos los países que respete los principios de la Convención sobre Cambio Climático son los tres temas principales para El Salvador en la Cumbre Mundial de Cambio Climático (COP 19) en Varsovia, Polonia.

### **Cop19.**

La COP o Conferencia de las Partes, por sus siglas en inglés, es la reunión anual de todos los países que han ratificado la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) donde se toman decisiones sobre los temas fundamentales relacionados con el cambio climático, su mitigación, la adaptación al cambio climático y el enfrentamiento de sus efectos adversos mediante el apoyo financiero, la transferencia tecnológica y desarrollo de capacidades para la adaptación y mitigación por parte de los países desarrollados a los países en desarrollo. La primera COP se desarrolló en Berlín en 1995 (COP 1).

## PROCESO DE NEGOCIACIÓN

1992. Se aprueba en Río de Janeiro la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático cuyo objetivo último es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera para evitar “peligrosas interferencias antropogénicas con el sistema climático”. La Convención que actualmente cuenta con una membresía universal (ha sido ratificada por 194 países y la Unión Europea) entró en vigor en marzo de 1994 y El Salvador la ratificó en abril de 1995. Según la Convención, los países desarrollados tienen que liderar el esfuerzo de reducir sus emisiones de GEI y asumen el compromiso de proporcionar recursos financieros adicionales a los países en desarrollo particularmente vulnerables para que puedan cubrir los costos de la adaptación al cambio climático.

1997. En Kioto, Japón, durante la tercera conferencia de los países que son parte de la Convención (COP 3) se aprueba el Protocolo de Kioto, que compromete a los países desarrollados a reducir sus emisiones totales de 6 GEI en una media del 5% por debajo los niveles de 1990 entre 2008 y 2012 (primer período de compromiso). El Protocolo de Kioto que entró en vigor en 2005 fue ratificado por 191 países. Estados Unidos no es parte del Protocolo pues no lo ratificó.

2007. En Bali, durante la COP 13 se acuerda una hoja de ruta de negociación de un nuevo protocolo que sustituyera al protocolo de Kioto una vez terminara el primer período de compromisos en 2012. Se estableció el Plan de Acción de Bali y el Grupo Ad Hoc para la Acción Cooperativa de Largo Plazo (AWG-LCA) con el mandato de negociar acuerdos en mitigación, adaptación, financiamiento, tecnología y una visión compartida para la acción compartida de largo plazo. Se esperaba que la negociación culminara en la COP 15 en 2009.

2009. La COP 15 en Copenhague ha sido la cumbre climática de mayor perfil político hasta la fecha pues contó con la presencia de 120 Jefes de Estado. Sin embargo, el “Acuerdo de Copenhague” no fue adoptado por todos los países, por lo que se decidió prorrogar el mandato del Grupo Ad Hoc para la Acción Cooperativa de Largo Plazo creado en Bali.

2010. En Cancún (COP 16) se adoptan los “Acuerdos de Cancún” que avanzan los diferentes temas de la agenda establecida en Bali. Una decisión importante es la relativa a la creación del Fondo Verde del Clima para canalizar financiamiento para apoyar los esfuerzos de adaptación y mitigación en países en desarrollo y el establecimiento de un Comité de Transición para realizar su diseño durante el 2011. El Salvador participó en dicho Comité.

2011. La COP 17 en Durban (Suráfrica), acuerda un segundo periodo de compromisos bajo el Protocolo de Kioto que comenzaría en 2013, pero Canadá anuncia su retiro del protocolo y otros países como Japón anuncian que no asumirán nuevos compromisos bajo el protocolo. Se acordó asimismo iniciar la negociación de un nuevo marco legalmente vinculante para todos los países que sustituirá al protocolo de Kioto con la meta de terminar dicha negociación en 2015 en la COP 21 a celebrarse en Paris. Para esa

negociación se estableció el Grupo Ad Hoc de Trabajo sobre la Plataforma de Durban (ADP) que llama a una acción reforzada en mitigación, adaptación, financiamiento, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades. En esta cumbre también se aprobaron los estatutos del Fondo Verde del Clima que establecen entre otras cosas la conformación de una Junta Directiva para gobernar dicho fondo de 24 miembros representantes de grupos de países con representación paritaria entre países desarrollados y en desarrollo. Se acordó asimismo que los recursos financieros del Fondo Verde del Clima tendrían que distribuirse de manera balanceada entre adaptación y mitigación.

2012. La COP 18 en Doha (Catar) cerró el Grupo Ad Hoc para la Acción Cooperativa de Largo Plazo creado en Bali mandato del Protocolo de Kioto. Un acuerdo clave fue la decisión de crear en la siguiente cumbre en Varsovia (COP 20) los arreglos institucionales, incluyendo un posible mecanismo internacional para hacer frente a las de pérdidas y daños por el cambio climático en desarrollo, especialmente aquellos más vulnerables a los impactos del cambio climático. En esta Cumbre también se avaló la propuesta de la Junta Directiva del Fondo Verde del Clima de establecer la sede del Fondo en Corea del Sur.

## 1.7. DIAGNÓSTICO DE LA REUTILIZACIÓN DE ELEMENTOS EN LAS EMPRESAS DEL RUBRO METALMECÁNICA

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN SECUNDARIA

#### 1.7.1. ESTADÍSTICAS DE GENERACIÓN DE DESECHOS

Generación de desechos sólidos a nivel nacional en el año 2009

Generación (Ton/día)	Recolección (Ton/día)	Cobertura de recolección	Cobertura de disposición sanitaria	Población servida	Viviendas servidas
3,434	2,563	75%	75%	2,738,788	692,872

Tabla 9 Generación de desechos sólidos a nivel nacional. Fuente: DYGESTIC

Generación de desechos sólido a nivel departamental, en 2009

	Departamento	Generación (Ton/mes)	Recolección (Ton/mes)	Cobertura	Población servida	Viviendas servidas
1	Ahuachapán	1,960	1,580	84%	113,086	27,130
2	Santa Ana	8,416	7,440	76%	249,190	64,638
3	Sonsonate	3,596	3,270	91%	237,034	56,989
4	Chalatenango	1,823	1,590	85%	53,936	13,195
5	La Libertad	12,144	9,810	89%	411,152	103,775
6	Cabañas	1,502	1,230	84%	41,121	9,505
7	La Paz	2,000	1,680	81%	122,907	30,289
8	Cuscatlán	2,471	1,530	78%	74,887	17,400
9	San Salvador	53,537	37,350	69%	1,006,627	262,673
10	San Vicente	1,183	1,060	82%	62,835	15,143
11	Usulután	3,445	2,710	79%	129,610	32,616
12	San Miguel	7,742	5,362	68%	147,584	37,654
13	Morazán	1,186	897	76%	34,620	8,264
14	La Unión	2,004	1,370	75%	54,201	13,601

Tabla 10 Generación de desechos sólidos a nivel departamental. Fuente: DYGESTIC

Comparación entre la producción, recolección y disposición final sanitariamente adecuada de desechos sólidos por departamento en el año 2009.

Fuente: Elaboración propia del MARN en base a los informes mensuales de los rellenos sanitarios y el Censo de Población y Vivienda 2007.

Aspecto	Años			
	1998 <sup>a</sup>	2001 <sup>b</sup>	2006 <sup>c</sup>	2009 <sup>d</sup>
Total de rellenos sanitarios	0	1	9	14
Total de municipios atendidos con rellenos sanitarios	0	11	39	252
Porcentaje de municipios atendidos por rellenos sanitarios (%)	0	4%	12%	96%
Cobertura de disposición sanitaria (%)	0	46%	48%	75%
Total de población urbana atendida con rellenos sanitarios (millones de habitantes)	0	1.3	1.9	3.6
Porcentaje de población urbana atendida por rellenos sanitarios (%)	0	35%	54%	99%

Tabla 11 Evaluación del uso de rellenos sanitarios en el país.

Fuente:

- a) Análisis sectorial de los desechos sólidos en El Salvador. OPS, MSPAS, 1998
- b) Primer Censo Nacional de Desechos Sólidos de El Salvador, 2001, Estudio Regional del Manejo de los Desechos Sólidos en el Área Metropolitana de San Salvador, JICA, 2000.
- c) Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos de El Salvador, 2006.
- d) Datos estadísticos de la Unidad de Desechos Sólidos, 2009

Evaluación del uso de rellenos sanitarios en el país, desde 1998 hasta 2009.

Composteras existentes en el año 2009

Total de composteras	Total de municipios atendidos con composteras	Porcentaje de municipios atendidos por composteras	Total de población urbana atendida con composteras (millones de habitantes)	Porcentaje de población urbana atendida por composteras
19	30	11.5%	504,717	14.0

Tabla 12 Composteras existentes. Fuente: Datos estadísticos de la Unidad de Desechos Sólidos del MARN

## **DIRECTORIO DE UNIDADES ECONOMICAS 2011-2012**

El directorio de unidades económicas consiste en un conjunto organizado de información con datos de identificación, localización, distribución territorial y clasificación por tamaño y actividad económica de los establecimientos.

### **Cobertura**

Cobertura geográfica: el directorio de unidades económicas cubre los 14 departamentos, 262 municipios, el 100% de las áreas urbanas y las rurales identificadas como de alta actividad económica por la alta presencia de locales.

Cobertura industrial: el directorio de unidades económicas ha tenido como objeto de estudio todos los locales fijos que desarrollen una actividad económica, sin embargo se excluyen los locales en donde se realicen actividades referentes a la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, instituciones públicas, hogares productivos (técnicos o profesionales que prestan sus servicios sin un lugar físico, fijo y visible donde atienden a sus clientes), ventas ambulantes y organizaciones no gubernamentales.

### **Periodo de referencia**

- Las características generales del establecimiento corresponden al periodo 2011-2012.
- Las variables de empleo e ingresos corresponden al periodo 2010.
- Las unidades económicas que trabajaron solo parte del año de referencia, la información se especifica únicamente a ese lapso; y los establecimientos que iniciaron operación en el año 2011 o 2012 se les toma como referencia dicho año.

### **Sistema de clasificación económica.**

La clasificación industrial internacional uniforme (CIIU) Rev. 4, tiene por finalidad establecer una clasificación uniforme de las actividades económicas productivas. Su propósito principal es ofrecer un conjunto de categorías de actividades que se puedan utilizar para la presentación de estadísticas de acuerdo con esas actividades.

Los principales empleados en la elaboración de la CIIU se refieren a:

- Las características de los bienes producidos y de los servicios prestados.
- Los usos a que se destinan esos bienes y servicios.
- Los insumos, el proceso y la tecnología de producción.

La comisión de estadísticas de las naciones unidas recomienda la aplicación de la CIIU en las diferentes esferas de los sistemas estadísticos de cada país, a lo cual se identifican dos tipos de países:

- Países que elaboran sus propias clasificaciones nacionales y que consideran que la CIIU se basa esencialmente en sus clasificaciones nacionales o se deriva de ellas;
- Países que estiman que sus propias clasificaciones nacionales se basan en la CIIU o se derivan de ella.

Para nuestro caso el país entra en la segunda clase de países, que adopta la clasificación y únicamente se le ha agregado dos categorías más y cuatro dígitos adicionales, incluyendo el dígito verificador; a esta ampliación del CIIU se le denomina CLAEES Rev. 4 (clasificación de las actividades económicas de El Salvador), la cual es identificada al quinto dígito. Cuyo propósito es ofrecer un conjunto de categorías de actividades económicas existentes en El Salvador.

Al adaptar la CIIU a las circunstancias nacionales e introducir en las clasificaciones un mayor grado de desagregación o de detalle para reflejar la estructura de la economía nacional (CLAEES), se garantizó que no se perdiera la comparabilidad internacional, por lo que dicho proceso se rigió bajo los siguientes principios:

- Se ha desagregado subdividiendo en subclases las clases pertinentes
- Se han incorporado desagregaciones en aquellos sectores claves para la economía nacional.
- El criterio para la ampliación se ha basado en las notas técnicas que hace la CIIU a cada clase, con el fin de garantizar homogeneidad en el criterio de inclusión de más categorías.

### **Cuestionario del Directorio de Unidades Económicas.**

Para la recolección de los datos requeridos para la conformación del Directorio de Unidades Económicas 2011-2012, se realizó a través de un formulario único y diferente al utilizado en el año 2005 con más variables a considerar.

El contenido del formulario es el siguiente: IDR, Nombre Comercial del Establecimiento, Nombre del propietario o Razón Social, Dirección Geográfica del Establecimiento, Teléfono, Telefax, Número de Identificación Tributaria (NIT), Correo electrónico de la empresa o informante, Año de inicio de operaciones, Categoría, Condición jurídica, Sexo, Actividad Principal y Secundaria, Personal Ocupado, Personal ocupado solo mujeres, Personal remunerado, Personal remunerado solo mujeres, Ventas brutas, contabilidad, Nombre del contador, Dirección del contador, teléfono del contador.

### **Cartografía censal 2007**

El marco cartográfico utilizado en el levantamiento del Directorio de Unidades Económico, corresponde al determinado según el levantamiento cartográfico en el año 2006, y actualización 2007. Este se conformó partiendo de la división política por departamento, municipio, aéreas urbana y rural, segmentos y manzanas.

Se utilizó como herramienta importante para realizar el levantamiento de la información, pues permite tener un marco de referencia de la conformación de cada espacio geográfico a visitar. En las etapas previas al periodo de levantamiento se realizan actividades de planificación donde el contar con una cartografía fiable es base para una adecuada recolección.

### **Variabes a investigar**

**Geográficas:** referidas a la ubicación de los locales, tales como el IDR (que es la numeración ordenada de cada edificación en la manzana), departamento, municipio, cantón, sector, segmento, manzana y dirección.

**Generales:** concernientes a la identificación de las principales características del local, tales como nombre comercial, razón social o nombre del propietario, teléfono, fax, NIT, correo electrónico y año de inicio de operaciones.

**Industrial:** relativas a la identificación de los datos que proporcionan características de la forma de operar y de la misma operación del local, tales como categoría del establecimiento (único, matriz o sucursal); condición jurídica (sociedad, unipersonal u otra); sexo del propietario si es empresa unipersonal; actividad económica principal y secundaria; personal ocupado (total, solo mujeres y solo remunerados) por actividad económica principal y secundaria; rango de ventas por actividad económica principal y secundaria.

**De contabilidad:** referidos a la identificación de informantes externos claves de los locales, tales como nombre del contador, teléfono del contador y correo electrónico del contador.

## RESULTADOS

### UNIDADES ECONÓMICAS POR DEPARTAMENTO SEGÚN SECTORES ECONÓMICOS

DEPARTAMENTO	TOTAL	SECTORES						
		Unidades económicas	agroindustria	comercio	construcción	electricidad	industria	servicio
<b>Total</b>	161934	47	96128	362	64	18692	44729	1908
<b>Ahuachapán</b>	6251	4	3947	2	1	777	1485	35
<b>Santa Ana</b>	16572	8	10019	22	7	1919	4411	185
<b>Sonsonate</b>	10871	6	6575	14	4	1499	2669	104
<b>Chalatenango</b>	3502	0	2312	0	1	292	887	10
<b>La libertad</b>	18895	5	10918	57	14	2310	5362	226
<b>San Salvador</b>	62419	11	36054	216	19	6888	18201	1029
<b>Cuscatlán</b>	4305	1	2732	2	2	431	1094	43
<b>La paz</b>	6758	7	4160	4	4	852	1681	49
<b>Cabañas</b>	3141	0	1950	6	1	303	861	20
<b>San Vicente</b>	3117	0	2018	2	2	2761120	808	11
<b>Usulután</b>	8262	3	5092	5	2	1432	2003	37
<b>San miguel</b>	11242	1	6305	23	4	222	3357	120
<b>Morazán</b>	2306	1	1421	3	1	371	651	7
<b>La unión</b>	4293	0	2623	6	2		1259	32

Tabla 13 Directorio de Unidades Económicas 2011-2012. MINEC-DIGESTYC

### UNIDADES ECONÓMICAS CLASIFICADAS SEGÚN CIU

SECCIÓN	UNIDADES ECONÓMICAS
A - AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA	26
B - EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	6
C - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	18713
D - SUMINISTROS DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO	64
E - SUMINISTRO DE AGUA, EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (ALCANTARILLADO); GESTIÓN DE DESECHOS Y ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO	114
F - CONSTRUCCIÓN	362
G - COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS	96126
H - TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	1908

I - ACTIVIDADES DE ALOJAMIENTO Y DE SERVICIO DE COMIDAS	18129
J - INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	2754
K - ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS	1393
L - ACTIVIDADES INMOBILIARIAS	354
M - ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	3747
N - ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO	1455
O - ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA	2
P - ENSEÑANZA	1411
Q - ACTIVIDADES DE ATENCIÓN A LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL	4952
R - ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ENTRETENIMIENTO Y RECREATIVAS	688
S - OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS	9715
T - ACTIVIDADES DE LOS HOGARES COMO EMPLEADORES, ACTIVIDADES INDIFERENCIADAS DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS DE LOS HOGARES PARA USO PROPIO	10
U - ACTIVIDADES DE ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES	5
Total	161934

Tabla 14 Unidades Económicas Clasificadas según CIIU. Fuente: DYGESTIC

## UNIDADES ECONÓMICAS POR CLASIFICACIÓN EMPRESARIAL SEGÚN REGIÓN GEOGRÁFICA

CLASIFICACIÓN EMPRESARIAL	TOTAL	CENTRAL	OCCIDENTAL	ORIENTAL
<b>Total</b>	<b>161924</b>	<b>142137</b>	<b>33694</b>	<b>26103</b>
Microempresa	155712	97340	32970	25402
Pequeña empresa	5153	3865	640	648
Mediana empresa	575	496	47	32
Grande empresa	484	436	37	21

Tabla 15 Unidades económicas por clasificación empresarial según región geográfica. Fuente: DYGESTIC

## UNIDADES ECONÓMICAS SEGÚN DEPARTAMENTO Y CLASIFICACIÓN EMPRESARIAL

DEPARTAMENTO	TOTAL	MICROEMPRESA	PEQUEÑA EMPRESA	MEDIANA EMPRESA	GRANDE EMPRESA
TOTAL	161,934	155,712	5,153	575	494
AHUACHAPAN	6,251	6,162	83		6
SANTA ANA	16,572	16,168	358	29	17
SONSONATE	10,871	10,640	199	18	14
CHALATENANGO	3,502	3,453	47	1	1
LA LIBERTAD	18,895	17,798	834	127	136
SAN SALVADOR	62,419	59,049	2,733	351	286
CUSCATLAN	4,305	4,235	69	1	
LA PAZ	6,758	6,629	107	12	10
CABAÑAS	3,141	3,102	36	2	1
SAN VICENTE	3,117	3,074	39	2	2
USULUTAN	8,262	8,131	124	5	2
SAN MIGUEL	11,242	10,801	398	24	19
MORAZAN	2,306	2,271	35		
LA UNION	4,293	4,199	91	3	494

Tabla 16. Unidades económicas según departamento y clasificación empresarial. Fuente: DYGESTIC

## UNIDADES ECONÓMICAS POR MUNICIPIOS AMSS SEGÚN SECTOR ECONÓMICO

AMSS	TOTAL	AGROINDUSTRIA	COMERCIO	CONSTRUCCIÓN	ELECTRICIDAD	INDUSTRIA	MINAS Y CANTERAS	SERVICIOS	TRANSPORTE
Total	161,934	47	96,126	362	64	18,692	6	44,729	1,908
Antiguo Cuscatlán	2,151		908	25	1	198	1	957	61
Santa Tecla	5,196	1	2,697	18	6	578		1,837	59
Apopa	4,338	1	2,877	1	1	527		896	35
Ayutuxtepeque	715		435			130		148	2
Cuscatancingo	1,435		940	2		212		274	7
Ilopango	3,214		1,891	5		440		814	64
Mejicanos	4,206		2,504	9	1	537		1,097	58
Nejapa	487		305			82		100	
San Marcos	1,318	1	800	2		204		295	16
San Martín	1,968	1	1,247	4	2	261	1	432	20
San Salvador	30,338	6	15,874	184	12	2,606		10,965	691
Soyapango	7,009		4,347	3	2	864		1,728	65
Tonacatepeque	1,945		1,231	3		307		388	16
Ciudad Delgado	2,627	47	1,766	1	64	364	6	468	28

*Tabla 17- Unidades económicas por municipios AMSS según sector económico. Fuente: DYGESTIC*

## UNIDADES ECONÓMICAS SEGÚN SECTORES ECONÓMICOS DEL DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR

SECCIÓN	UNIDADES ECONÓMICAS
<b>TOTAL</b>	<b>62,419</b>
A - AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA	3
B - EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	1
C - INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	6,896
D - SUMINISTROS DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO	19
E - SUMINISTRO DE AGUA, EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (ALCANTARILLADO); GESTIÓN DE DESECHOS Y ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO	65
F - CONSTRUCCIÓN	216
G - COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS	36,054
H - TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	1,029
I - ACTIVIDADES DE ALOJAMIENTO Y DE SERVICIO DE COMIDAS	7,336
J - INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	979
K - ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS	500
L - ACTIVIDADES INMOBILIARIAS	168
M - ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	1,484
N - ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO	720
O - ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA	1
P - ENSEÑANZA	679
Q - ACTIVIDADES DE ATENCIÓN A LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL	2,011
R - ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ENTRETENIMIENTO Y RECREATIVAS	194
S - OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS	4,055
T - ACTIVIDADES DE LOS HOGARES COMO EMPLEADORES, ACTIVIDADES INDIFERENCIADAS DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS DE LOS HOGARES PARA USO PROPIO	6
U - ACTIVIDADES DE ORGANIZACIONES Y ÓRGANOS EXTRATERRITORIALES	3

Tabla 18 Unidades económicas según sectores económicos del departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC

## UNIDADES ECONÓMICAS POR CLASIFICACIÓN DE EMPRESA SEGÚN SECTOR ECONÓMICO EN EL DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR

CLASIFICACIÓN	TOTAL	AGORINDUSTRIA	COMERCIO	CONSTRUCCION	ELECTRICIDAD	INDUSTRIA	MINAS Y CANTERAS	SERVICIOS	TRANSPORTE
<b>Total</b>	<b>62,419</b>	<b>11</b>	<b>36,054</b>	<b>216</b>	<b>19</b>	<b>6,888</b>	<b>1</b>	<b>18,201</b>	<b>1,029</b>
Microempresa	59,049	5	34,940	146	8	6,340		16,722	888
Pequeña empresa	2,733	2	951	58	7	363	1	1,240	111
Mediana empresa	351	1	113	6	2	71		137	21
Grande empresa	286	3	50	6	2	114	1	102	9

Tabla 19 Unidades económicas por clasificación de empresa según sector económico en el departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC

## UNIDADES ECONÓMICAS MANUFACTURERAS SEGÚN DIVISIÓN POR ACTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR

DIVISIÓN	UNIDADES
TOTAL	6,896
10 - ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS	3,725
11 - ELABORACIÓN DE BEBIDAS	22
13 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES	80
14 - FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	919
15 - FABRICACIÓN DE CUEROS Y PRODUCTOS CONEXOS	137
16 - PRODUCCIÓN DE MADERA Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO EXCEPTO MUEBLES; FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES	29
17 - FABRICACIÓN DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL	18
18 - IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GRABACIONES	371
19 - FABRICACIÓN DE COQUE Y DE PRODUCTOS DE LA REFINACIÓN DE PETRÓLEO	1
20 - FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	48
21 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTÁNICOS DE USO FARMACÉUTICO	33
22 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO	40
23 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	120
24 - FABRICACIÓN DE METALES COMUNES	15
25 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO	417
26 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE INFORMÁTICA, ELECTRÓNICA Y ÓPTICA	5
27 - FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	9
28 - FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO NCP	30
29 - FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES	13
30 - FABRICACIÓN DE OTROS TIPOS DE EQUIPO DE TRANSPORTE	1
31 - FABRICACIÓN DE MUEBLES	397
32 - OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	162
33 - REPARACIÓN E INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	304

Tabla 20 Unidades económicas manufactureras según división por actividad en el departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC

## UNIDADES ECONÓMICAS POR MUNICIPIOS de San Salvador SEGÚN SECTOR ECONÓMICO

MUNICIPIO	TOTAL	AGROINDUSTRIA	COMERCIO	CONSTRUCCIÓN	ELECTRICIDAD	INDUSTRIA	MINAS Y CANTERAS	SERVICIOS	TRANSPORTE
TOTAL	62,419	11	36,054	216	19	6,888	1	18,201	1,029
AGUILARES	1,141		761		1	106		272	1
APOPA	4,338	1	2,877	1	1	527		896	35
AYUTUXTEPEQUE	715		435			130		148	2
CUSCATANCINGO	1,435		940	2		212		274	7
EL PAISNAL	124	1	94			16		12	1

GUAZAPA	329		217			40		71	1
ILOPANGO	3,214		1,891	5		440		814	64
MEJICANOS	4,206		2,504	9	1	537		1,097	58
NEJAPA	487		305			82		100	
PANCHIMALCO	317		201			44		70	2
ROSARIO DE MORA	72		52			12		8	
SAN MARCOS	1,318	1	800	2		204		295	16
SAN MARTIN	1,968	1	1,247	4	2	261	1	432	20
SAN SALVADOR	30,338	6	15,874	184	12	2,606		10,965	691
SANTIAGO TEXACUANGOS	418	1	240			64		104	9
SANTO TOMAS	418		272	2		72		59	13
SOYAPANGO	7,009		4,347	3	2	864		1,728	65
TONACATEPEQUE	1,945		1,231	3		307		388	16
CIUDAD DELGADO	2,627	11	1,766	1	19	364	1	468	28

*Tabla 21 Unidades económicas por municipios de San Salvador según sector económico. Fuente: DYGESTIC*

## 1.7.2. ESTABLECIMIENTO DE LOS GRUPOS DE INTERES A INVESTIGAR

Los requerimientos establecidos en el apartado anterior ayudan a identificar los grupos de interés:

### **Jefes de producción de las empresas del rubro metalmecánica**

La entrevista permitirá recolectar la información requerida de la muestra del grupo de interés de jefes de producción, ya que se necesita recolectar información acerca de porcentajes de desechos y desperdicios, tipo de materiales que utilizan, estandarización, etc.

### **Operarios del rubro metalmecánica:**

En este grupo se incluirán a todos los operarios que participan en los procesos claves de las empresas del rubro metalmecánica, ya que ellos brindarán la información requerida para dar respuesta a los requerimientos determinados anteriormente.

## TIPO DE DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que se llevará a cabo, se realiza por medio del tipo de investigación “No experimental”, ya que no se manipulan deliberadamente las variables, puesto que solo se observa el fenómeno en su ambiente natural para luego analizarlo. Dentro de este diseño la investigación se clasifica como transeccional, debido a que se recolectan datos de un solo momento, en un tiempo único su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, estos pueden abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores.

## TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación que existen son: Exploratorias, Descriptivas, Correccionales y Explicativas.

Para el presente trabajo la investigación será de carácter descriptiva, ya que solamente se describe la situación actual de las empresas del rubro metalmecánica, en cuanto a términos de manipulación de residuos y desechos, para obtener una imagen real del sujeto de estudio.

La investigación descriptiva permite medir la situación actual de las empresas metalmecánica. Los estudios descriptivos, buscan especificar propiedades importantes que las mismas toman con respecto al medio ambiente o la responsabilidad social empresarial.

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

### 1.7.3. SISTEMA DE HIPÓTESIS

- 1. Más del 20% de los residuos provenientes de los procesos de corte y conformado de metales no son reutilizados o reciclados.**

#### **Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Reutilización o no reutilización de los residuos (variable booleana o binomial)
- Variable dependiente: Porcentaje de residuos generados

#### **Métodos de obtención de datos:**

- Muestreo aleatorio simple

Técnica a utilizar: Observación

Instrumento: Ficha de inspección.

Obtención de la muestra: A través de variables preliminares obtenidas de información secundaria, registros de la empresa que se definen a continuación:

P PRELIMINAR: % DE RESIDUOS REUTILIZADOS  
Q PRELIMINAR: % DE RESIDUOS NO REUTILIZADOS  
PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :  
 $X \geq 0.20$

**2. El 60% o más de los desechos que no se reincorporan al proceso es debido a un problema relacionado con la clasificación y separación.**

**Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Motivo de la no reutilización de los desechos
- Variable dependiente: Porcentaje de desechos no reutilizados debido a un problema en particular

Métodos de obtención de datos:

- Muestreo aleatorio simple

Técnica a utilizar: Observación

Instrumento: Ficha de inspección.

Obtención de la muestra: A través de variables preliminares obtenidas de información secundaria, registros de la empresa visitada que se definen a continuación:

P PRELIMINAR: % DE RESIDUOS NO REUTILIZADOS POR NO PODERSE CLASIFICAR Y/O SEPARAR

Q PRELIMINAR: % DE RESIDUOS NO REUTILIZADOS POR OTROS MOTIVOS

PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :

$X \geq 0.60$

**3. Las industrias con procesos no estandarizados producen en promedio un 25% más desechos en forma proporcional, en relación con las industrias con procesos estandarizados.**

**Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Porcentaje de residuos generados en cada tipo de industria
- Variable dependiente: Diferencia entre porcentajes

Métodos de obtención de datos:

- Muestreo aleatorio estratificado (Empresas estandarizadas/ no estandarizadas)

Técnica a utilizar: Observación

Instrumento: Ficha de inspección.

Obtención de la muestra: A través de variables preliminares obtenidas de información secundaria, registros de la empresa que se definen a continuación:

P PRELIMINAR: % DIFERENCIAL DE DESECHOS ENTRE TIPO DE INDUSTRIAS

Q PRELIMINAR: % COMPLEMENTARIO

PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :

$X_2 - X_1 = 0.25$

**4. Más del 50% de los desechos sólidos vertidos al medio ambiente por las industrias metalmeccánica son metales ferrosos.**

**Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Tipo de residuo ferroso o no ferroso (variable booleana o binomial)
- Variable dependiente: Porcentaje de residuos ferrosos generados

Métodos de obtención de datos:

- Muestreo aleatorio simple

Técnica a utilizar: Observación

Instrumento: Ficha de inspección.

Obtención de la muestra: A través de variables preliminares obtenidas de información secundaria, registros de la empresa que se definen a continuación:

P PRELIMINAR: % DE RESIDUOS FERROSOS

Q PRELIMINAR: % DE RESIDUOS NO FERROSOS

PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :

$X \geq 0.5$

**5. Al menos el 20% de los residuos vertidos al medio ambiente proviene de las herramientas utilizadas en el proceso productivo y no de los materiales.**

**Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Pertenencia de los residuos a las herramientas (variable booleana o binomial)
- Variable dependiente: Porcentaje de residuos provenientes de las herramientas

Métodos de obtención de datos:

- Muestreo aleatorio simple

Técnica a utilizar: Observación

Instrumento: Ficha de inspección.

Obtención de la muestra: A través de variables preliminares obtenidas de información secundaria, registros de la empresa que se definen a continuación:

P PRELIMINAR: % DE RESIDUOS DE HERRAMIENTAS

Q PRELIMINAR: % DE RESIDUOS DE MATERIALES

PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :

$X \geq 0.20$

- 6. El 20% de los sobrantes de los cortes de metales son generados por no utilizar correctamente los planos de corte.**

**Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Uso correcto o no de los planos de corte (binomial)
- Variable dependiente: Porcentaje de sobrantes debido a este problema

**Métodos de obtención de datos:**

- Muestreo aleatorio simple

Técnica a utilizar: Observación

Instrumento: Ficha de inspección

Tipo de información: Primaria.

Obtención de la muestra: A través de variables preliminares obtenidas de información secundaria, registros de la empresa que se definen a continuación:

P PRELIMINAR: % DE SOBRANTES POR USO INCORRECTO DE PLANOS

Q PRELIMINAR: % DE SOBRANTES POR OTROS MOTIVOS

PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :

$X = 0.20$

- 7. Las empresas que operan con mantenimiento correctivo generan en promedio 30% más desperdicios que las que operan con mantenimiento preventivo.**

**Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Tipo de mantenimiento usado
- Variable dependiente: Diferencia de porcentajes entre empresas con tipo de mantenimiento diferente

**Métodos de obtención de datos:**

- Muestreo aleatorio estratificado (mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo)

Técnica a utilizar: Observación  
Instrumento: Ficha de inspección  
Tipo de información: Primaria.

Obtención de la muestra: A través de variables preliminares obtenidas de información secundaria, registros de la empresa que se definen a continuación:

P PRELIMINAR: % DIFERENCIA ENTRE CANTIDAD DE RESIDUOS POR TIPO DE EMPRESA

Q PRELIMINAR: % COMPLEMENTO

PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :

**$X_2 - X_1 = 0.30$**

**8. La industria manufacturera ha incrementado su actividad en un 5% en los últimos 15 años, lo que ha incrementado la generación de residuos en la misma proporción.**

**Variables de la hipótesis:**

- Variable independiente: Cantidad de producción de la industria manufacturera
- Variable dependiente: Cantidad de residuos generados por la industria manufacturera

Métodos de obtención de datos:

- Directorio de unidades económicas de El Salvador de la Dirección General de Estadísticas y Censos.

Tipo de información: Secundaria

**PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :**

**$X \geq 0.05$**

- **Más del 3% de los contaminantes sólidos inorgánicos que son vertidos en los suelos y aguas en El Salvador son provenientes de las industrias metalmeccánica.**

Variables de la hipótesis:

Variable independiente: Contaminantes solidos inorgánicos provenientes o no de la industria metalmeccánica (variable booleana o binomial)

Variable dependiente: Porcentaje de residuos generados por este sector

- Métodos de obtención de datos:
- Consulta de registros históricos del MARN y otras instituciones
- Tipo de información: Secundaria

**PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :**

**$X \geq 0.03$**

## METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE P Y Q PRELIMINAR

Dadas las condiciones iniciales a partir de las cuales se comienza la investigación, se ha designado una empresa representativa extraída del universo de estudio, con la finalidad de observarla en sus operaciones y registros a fin de obtener parámetros fundamentados en la observación de una muestra no sistemática (1 empresa escogida de forma no aleatoria) pero que sirvan como base para la determinación de la muestra a utilizar para cada una de las hipótesis.

La empresa que ha sido observada se denomina Sarti, S.A. de C.V.

En el siguiente cuadro se muestra los parámetros preliminares a utilizar para el cálculo de la muestra en cada una de las hipótesis:

NUMERO DE HIPOTESIS	HIPOTESIS	P PRELIMINAR	Q PRELIMINAR	METODO DE OBTENCION
1	Más del 20% de los residuos provenientes de los procesos de corte y conformado de metales no son reutilizados o reciclados.	0,65	0,35	YA QUE LA EMPRESA NO CUENTA CON REGISTROS DE LA CANTIDAD DE MATERIALES QUE SE REUTILIZAN Y LOS QUE NO, SE REALIZO UNA ESTIMACION EN LAS OBSERVACIONES REALIZADAS DURANTE LAS VISITAS A LA PLANTA
2	· El 60% o más de los desechos que no se reincorporan al proceso es debido a un problema relacionado con la clasificación y separación.	0,4	0,6	ESTIMACION DEL JEFE DE PRODUCCION DE LA EMPRESA, DATO OBTENIDO DE ENTREVISTA PRELIMINAR
3	· Las industrias con procesos no estandarizados producen en promedio un 25% más desechos en forma proporcional, en relación con las industrias con procesos estandarizados.	0,5	0,5	DEBIDO A QUE UNICAMENTE SE VISITO UNA EMPRESA PARA LAS ESTIMACIONES PRELIMINARES Y LA HIPOTESIS SE RELACIONA CON UN MUESTREO ESTRATIFICADO, SE USARA UN PRELIMINAR SIN SESGO HACIA NINGUNO DE LOS TIPOS DE EMPRESA
4	· Más del 50% de los desechos sólidos vertidos al medio ambiente por las industrias metalmeccánica son metales ferrosos.	0,9	0,1	DATOS REGISTRADOS POR LA EMPRESA TENIENDO EN CUENTA EL TOTAL DE DESECHOS GENERADOS
5	Al menos el 20% de los residuos vertidos al medio ambiente proviene de las herramientas utilizadas en el proceso productivo y no de los materiales.	0,5	0,5	ESTIMACION DEL JEFE DE PRODUCCION DE LA EMPRESA, DATO OBTENIDO DE ENTREVISTA PRELIMINAR

6	El 20% de los sobrantes de los cortes de metales son generados por no utilizar correctamente los planos de corte.	0,5	0,5	ESTIMACION DEL JEFE DE PRODUCCION DE LA EMPRESA, DATO OBTENIDO DE ENTREVISTA PRELIMINAR
7	Las empresas que operan con mantenimiento correctivo generan en promedio 30% más desperdicios que las que operan con mantenimiento preventivo.	0,5	0,5	NO SE PUEDE OBTENER UN PRELIMINAR DE UNA SOLA EMPRESA POR LO QUE SE UTILIZA VALORES NO SESGADOS
NOTA: LAS HIPÓTESIS QUE NO SE HAN INCLUIDO NO SE PROBARAN A TRAVES DE TECNICAS QUE IMPLIQUEN MUESTREO.				

Tabla 22 Parámetros preliminares a utilizar para el cálculo de la muestra. Fuente: Elaboración propia

#### 1.7.4. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO Y LA MUESTRA

El propósito de un estudio estadístico suele ser extraer conclusiones acerca de la naturaleza de una población. Al ser la población grande y no poder ser estudiada en su integridad en la mayoría de los casos, las conclusiones obtenidas deben basarse en el examen de solamente una parte de ésta, lo que llevara, en primer lugar, a la justificación, necesidad y definición de las diferentes técnicas de muestreo.

##### CONCEPTOS BÁSICOS.

Antes de entrar en mayores detalles sobre las técnicas estadísticas que se podrán utilizar será necesario primero definir algunos conceptos fundamentales en estadística.

**Universo o Población:** Estadísticamente se define como un conjunto de individuos o de objetos que poseen una o varias características comunes. No se refiere esta definición únicamente a los seres vivos; una población puede estar constituida por los habitantes de un país por los peces de un estanque, así como por los establecimientos comerciales de un barrio, las unidades de vivienda de una ciudad, o el número de empresas en una determinada área.

**Muestra:** En términos estadísticos, la muestra es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. Se obtiene con la finalidad de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de la población. La muestra es en esencia, un subgrupo de la población, es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se llama población. En la práctica, estudiar todos y cada uno de los elementos que conforman la población no es aconsejable, ya sea por la poca disponibilidad de recursos, por la homogeneidad de sus elementos, porque a veces es necesario destruir lo que se está midiendo, por ser demasiado grande el número de sus componentes o no

se pueden controlar; por eso se recurre al análisis de los elementos de una muestra con el fin de hacer inferencias respecto al total de la población.

**Encuesta:** Recaudación sistemática de información acerca de una población definida para estudiar sus características, a través del juego de formularios aplicados sobre una muestra de unidades de población. La encuesta constituye así la base del sistema de información estadística, permitiendo proporcionar datos completos y fiables.

**Estadística Descriptiva:** Es la ciencia que analiza, organiza, recopila e interpreta información cualitativa en gráficas o tablas y se encarga de establecer los parámetros que definen una población.

**Estadística Inferencial:** Es el tipo de estadística que interpreta la información de tal manera que nos pueda llevar a sacar conclusiones válidas, a partir del estudio de una muestra.

## DEFINICIÓN DEL UNIVERSO.

El universo de estudio de la investigación son las empresas que se dedican a la manufactura específicamente en el rubro de metalmecánica. Pero dado que no se cuenta con un dato actualizado, se tomará como referencia la última información actualizada la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) que fue en el año 2012.

Dichos datos se pueden apreciar en la siguiente tabla

## UNIDADES ECONÓMICAS POR MUNICIPIOS DE SAN SALVADOR SEGÚN SECTOR ECONÓMICO

MUNICIPIO	INDUSTRIA
TOTAL	6,888
AGUILARES	106
APOPA	527
AYUTUXTEPEQUE	130
CUSCATANCINGO	212
EL PAISNAL	16
GUAZAPA	40
ILOPANGO	440
MEJICANOS	537
NEJAPA	82
PANCHIMALCO	44
ROSARIO DE MORA	12
SAN MARCOS	204
SAN MARTIN	261
<b>SAN SALVADOR</b>	<b>2,606</b>
SANTIAGO TEXACUANGOS	64
SANTO TOMAS	72
SOYAPANGO	864
TONACATEPEQUE	307
CIUDAD DELGADO	364

Tabla 23 Unidades Económicas por municipios de San Salvador según sector económico. Fuente Elaboración Propia

**UNIDADES ECONÓMICAS MANUFACTURERAS SEGÚN DIVISIÓN POR ACTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR**

<b>DIVISIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>
TOTAL	6,896
10 - ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS	3,725
11 - ELABORACIÓN DE BEBIDAS	22
13 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES	80
14 - FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	919
15 - FABRICACIÓN DE CUEROS Y PRODUCTOS CONEXOS	137
16 - PRODUCCIÓN DE MADERA Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO EXCEPTO MUEBLES; FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES	29
17 - FABRICACIÓN DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL	18
18 - IMPRESIÓN Y REPRODUCCIÓN DE GRABACIONES	371
19 - FABRICACIÓN DE COQUE Y DE PRODUCTOS DE LA REFINACIÓN DE PETRÓLEO	1
20 - FABRICACIÓN DE SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS	48
21 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTÁNICOS DE USO FARMACÉUTICO	33
22 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO	40
23 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	120
<b>24 - FABRICACIÓN DE METALES COMUNES</b>	<b>15</b>
<b>25 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO</b>	<b>417</b>
26 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE INFORMÁTICA, ELECTRÓNICA Y ÓPTICA	5
27 - FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	9
<b>28 - FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO NCP</b>	<b>30</b>
29 - FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIRREMOLQUES	13
30 - FABRICACIÓN DE OTROS TIPOS DE EQUIPO DE TRANSPORTE	1
31 - FABRICACIÓN DE MUEBLES	397
32 - OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	162
33 - REPARACIÓN E INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	304

Tabla 24 Unidades Económicas manufactureras según división por actividad en el departamento de San Salvador. Fuente: DYGESTIC

Considerando que el departamento de San Salvador contiene 15 unidades económicas que se dedican a la fabricación de metales comunes, 417 se dedican a la fabricación de producto derivados de metal y 30 unidades económicas que se dedican a la fabricación de maquinaria y equipo dando como resultado un total de 462 unidades económicas que se dedican al conformado de metales y además en el municipio de San Salvador existen 2606 industrias, haciendo un análisis de proporciones se puede determinar el número de empresas metalmeccánica en San Salvador.

## DEFINICION DE LA POBLACION

Porcentaje de participación en la industria del municipio de San Salvador en el departamento de San Salvador.

$$\% \text{ de participacion: } \frac{2606}{6,888}$$

$$\% \text{ de participacion: } 37.83\%$$

Si se multiplica el porcentaje de participación por el número de empresas en el departamento se tiene un total de:

$$N \text{ de empresas metalmeccanica en el municipio de san salvador} = 37.83\% (462)$$

$$\text{de empresas que se dedican a la fabricacion de maquinaria y equipo en el municipio} \\ = 174.77$$

$$\text{de empresas que se dedican a la fabricacion de maquinaria y equipo en el municipio} = 175$$

Así mismo en el siguiente cuadro se puede observar la clasificación de las empresas según su tamaño por su clasificación empresarial.

CLASIFICACION EMPRESARIAL	INDUSTRIA	Porcentaje de participación
TOTAL	6888	100 %
Microempresa	6340	92.04 %
Pequeña empresa	363	5.27 %
Mediana empresa	71	1.03 %
Grande empresa	114	1.66 %

Tabla 25 Clasificación de empresas según tamaño por clasificación empresarial. Fuente: DIGESTYC.

Tomando como base el número de empresas que se dedican a la metalmecánica en el municipio de San Salvador y haciendo las proporciones pertinentes de acuerdo al tamaño de la empresa se tienen los siguientes datos

TAMAÑO	CANTIDAD
Microempresa	161
Pequeña empresa	9
Mediana empresa	2
Grande empresa	3

Tabla 26 Empresas que se dedican a metalmecánica en el municipio de San Salvador. Fuente: DIGESTYC

Sin embargo, debido a que la mayoría de las microempresas aún se encuentran en la fase de introducción y crecimiento aun no logran cumplir con las condiciones necesarias y la mayoría no está en disposición de establecer medidas como control de registro, control de no conformidades, así como procedimientos de auditoría externa e interna.

Debido a lo anterior solamente se toma en consideración la pequeña, mediana y grande empresa para la determinación de la muestra.

## DETERMINACIÓN DEL TIPO DE MUESTREO.

El método utilizado para seleccionar la muestra será: Muestreo Aleatorio Simple. Teniendo en cuenta todas las características que presenta el estudio, considerado que cualquier persona que hace uso de los servicios tiene la misma probabilidad de ser seleccionado para ser encuestado, además permite conocer con mayor certeza el grado de error que existirá en la muestra que se obtenga.

## DETERMINAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se ha establecido como punto geográfico para realizar la investigación las empresas ubicadas en el municipio de San Salvador ya que es esta zona la que tiene mayor participación de industrias.

Abordaje de la muestra seleccionada:

- Ubicarse en los puntos geográficos seleccionados.
- Entrevistar a los jefes

Tiempo requerido para la recolección de información:

- Las encuestas se realizarán en un periodo de 2 semanas

## PROBABILIDAD DE ÉXITO Y FRACASO.

La probabilidad de éxito se considera como la probabilidad de que la parte interesada pueda contestar la encuesta. Por tanto, la probabilidad de fracaso será la probabilidad de que el individuo se niegue a contestar la encuesta. Se realizará el número de intentos necesarios para obtener 5 encargados del área de producción, este constituirá la probabilidad del 100%.

## DETERMINACIÓN DE P Y Q.

De las 5 encargadas, 4 de ellos responderían satisfactoriamente la encuesta. La persona restante no estaría dispuestas a responder la encuesta o estaban disponibles para atender.

## RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA PILOTO.

PRUEBA PILOTO			
Probabilidad de éxito	P	4	80%
Probabilidad de fracaso	Q	1	20%
TOTAL		5	100%

*Tabla 27 Resultados Obtenidos de la prueba piloto. fuente. Elaboración propia*

## CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Debido a que el tamaño de la población es menor a 500,000 unidades muestrales, se utilizará la siguiente ecuación para determinar el tamaño de la muestra

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N + 1) + Z^2pq}$$

Donde

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso (1-p)

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

**Nivel de confianza (Z):** El intervalo de confianza de la media nos da el porcentaje de seguridad que hace que la media muestral sea representativa de la media del universo. Para nuestra investigación se utilizará el intervalo de confianza de 1.96, lo que nos proporciona el 95% de confianza, según la tabla del nivel de confianza.

Error máximo admisible (d): El error máximo que puede aceptarse en los resultados es por lo general 10%, ya que variaciones mayores hacen dudar acerca de la validez de la información, pero para obtener una menor variación se determinó una precisión del 5 %

## DESARROLLO DE LA ECUACIÓN.

### VARIABLES

Variables	Símbolo	Valor
Tamaño de la población	<b>N</b>	<b>14</b>
Nivel de confianza	<b>Z</b>	<b>1.96</b>
Probabilidad de éxito	<b>P</b>	<b>0.8</b>
Probabilidad de fracaso	<b>Q</b>	<b>0.2</b>
Precisión (Error admisible)	<b>d</b>	<b>0.05</b>

*Tabla 28 Variables a utilizar para la determinación de la muestra. Fuente. Elaboración propia*

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N - 1) + Z^2pq}$$

Resolviendo:

$$n = \frac{(14)(1.96)^2(0.80)(0.20)}{(0.05)^2(14 - 1) + (1.96)^2(0.80)(0.20)}$$

$$n = 13.29$$

$$n = 14$$

Por lo tanto, el número de empresas que se dedican a metalmecánica que representan la muestra a visitar es 14

### **1.7.5. SELECCIÓN Y DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

Para poder desarrollar un estudio de forma completa, es importante realizar una selección adecuada y específica del instrumento que se empleara para la recopilación de la información, así como el tipo de datos que serán de utilidad para desarrollar el diagnóstico, aspectos que a continuación se detallan.

#### **INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN.**

Para llevar a cabo la investigación se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos:

##### **Encuestas:**

El objetivo de esta técnica es la obtención de datos a través del instrumento de la guía de preguntas para conocer la situación actual de las empresas del rubro metalmeccánica, tanto desde el punto de vista de los jefes de producción como el personal operativo, quienes son los que tienen contacto directo con la maquinaria, materiales y residuos.

Este cuestionario sirve como instrumento de recolección de datos, el cual contiene una serie de preguntas con el objeto de identificar las acciones y medidas que las empresas toman actualmente.

##### **Observación:**

Esta técnica consistirá en hacer una inspección a las empresas, lo cual permitirá identificar y corroborar lo que han respondido en la encuesta.

#### **INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

##### **Ver anexo 1.**

Instrumentos de recolección de información.

#### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INVESTIGACIÓN**

##### **Ver anexo 2**

Resultados obtenidos a través de análisis de los datos recolectados.

Comprobación de las hipótesis

##### **Ver anexo 3**

Comprobación de las hipótesis

#### 1.7.6. PRINCIPALES HALLAZGOS DE LA INVESTIGACION

- El 100% de las empresas NO reciclan los materiales, estas comercializan los desechos que tienen valor con otras empresas.
- El reciclaje y reutilización de los materiales oscila entre en un 5% y un 40%, la variabilidad de estos porcentajes está ligada directamente a los niveles de desperdicios o residuos generados en las empresas, es decir, las empresas con menos desperdicios reutilizan una menor cantidad de materiales o herramientas.
- El 21.43% de las empresas se evalúa en un nivel de estandarización regular, es decir en categoría 4 en una escala del 1 al 10, un nivel considerablemente bajo con respecto a la secuencia de operaciones.
- 35.71% de las empresas se evalúa en una categoría de “bueno”, 4,5 en una escala del 1 al 10, un nivel bajo con respecto a la secuencia de operaciones.
- El 64.29% de las empresas se ubica en un nivel “bueno” con respecto a la estandarización de las herramientas, problema vinculado directamente con la antigüedad de la maquinaria que utilizan.
- 85.71% de las empresas no utilizan ningún tipo de norma para llevar a cabo sus operaciones, de un total de 14 empresas, 12 no utilizan normas.
- 50% de las empresas no utilizan planos de corte para llevar a cabo sus operaciones.
- El 57% de las empresas manifiesta que no tienen problemas con la separación y clasificación.
- El 43% de las empresas manifiesta tener un problema leve con respecto a la separación de materiales ferrosos y no ferrosos.
- 42.86% del personal ha recibido solamente un promedio de 1-2 semanas de capacitación para realizar sus operaciones.
- 42.86% da mantenimiento correctivo a la maquinaria, generando daños a herramientas y materiales y a su vez, incrementando los desperdicios.

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

NUMERO	HIPOTESIS	FORMA MATEMÁTICA	RESULTADO	CONCLUSION
1	Más del 20% de los residuos generados en las operaciones no son reutilizados o reciclados	$X > 0,20$	$t_p < t_c$	Se acepta la hipótesis. Las industrias del rubro no reincorporan al proceso productivo más del 20% de los materiales que generan como residuos
2	60% o más de los residuos que no se reincorporan al proceso son por problemas de separación y clasificación	$X \geq 0.60$	$t_p < t_c$	Se rechaza la hipótesis, dados los datos muestrales solo un porcentaje cercano al 8% de los residuos es ocasionado por este problema
3	Las industrias con procesos no estandarizados producen en promedio un 25% más desechos en forma proporcional, en relación con las industrias con procesos estandarizados.	$X_2 - X_1 = 0,25$	$t_p < -t_c$	Se rechaza la hipótesis y se acepta la alternativa, el porcentaje de diferencia entra industrias estandarizadas es diferente al 25%
4	Más del 3% de los contaminantes sólidos inorgánicos que son vertidos en los suelos y aguas en El Salvador son provenientes de las industrias metalmeccánica.	$X \geq 0.03$	$t_p < t_c$	Según datos del informe de la calidad del agua 2018 del total de contaminantes solidos disueltos en el agua un 0.1045% es proveniente de metales, por lo tanto, la hipótesis no puede ser aceptada.
4	Más del 50% de los desechos sólidos vertidos al medio ambiente por las industrias metalmeccánica son metales ferrosos.	$X > 0,50$	$t_p > t_c$	La hipótesis nula se acepta, para el caso puntual de la muestra más del 90% de los residuos son materiales ferrosos
5	Al menos el 20% de los residuos vertidos al medio ambiente proviene de las herramientas utilizadas en el proceso productivo y no de los materiales.	$X \geq 0,20$	$t_p < t_c$	La hipótesis nula se acepta, un 20% o más de los residuos proviene de las herramientas utilizadas en las operaciones cuando estas se desgastan
6	El 20% de los sobrantes de los cortes de metales son generados por no utilizar correctamente los planos de corte.	$X = 0,20$	$t_p < t_c$	La hipótesis nula se rechaza, el porcentaje de variación de los residuos respecto a la utilización de planos es distinto al propuesto

7	Las empresas que operan con mantenimiento correctivo generan en promedio 30% más desperdicios que las que operan con mantenimiento preventivo.	$X_2 - X_1 = 0,30$	$t_p < -t_c$	La hipótesis se rechaza, no se encontró en la muestra una relación directa entre los planes de mantenimiento ejecutados y el porcentaje de desechos generados
8	La industria manufacturera ha incrementado su actividad en un 5% en los últimos 15 años, lo que ha incrementado la generación de residuos en la misma proporción.	$X >= 0.05$	$X < 0.05$	Se rechaza la hipótesis ya que la industria manufacturera ha decrecido un 19.56% en los últimos 15 años, contrario a lo establecido inicialmente en la hipótesis.
9	Más del 3% de los contaminantes sólidos inorgánicos que son vertidos en los suelos y aguas en El Salvador son provenientes de las industrias metalmeccánica.	$X >= 0.03$	$t_p < t_c$	Según datos del informe de la calidad del agua 2018 del total de contaminantes sólidos disueltos en el agua un 0.1045% es proveniente de metales, por lo tanto, la hipótesis no puede ser aceptada.

Tabla 29 Prueba de hipótesis. Fuente: Elaboración propia

## 1.8. PROCESOS EN LA INDUSTRIA METALMECANICA

### CLASIFICACIÓN DE PROCESOS

Los procesos se identificarán en procesos **estratégicos**. **Procesos claves** y **procesos de apoyo**.

- a) Procesos **Estratégicos**: Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante la organización. Están en relación muy directa con la misión/visión de la organización. Involucran personal de primer nivel de la organización.
- b) b) Procesos **Clave**: son los procesos que definen la razón de ser de la empresa, necesarios para que los demás macro procesos sean realizados de forma continua, de manera que estos puedan alcanzar los resultados que persiguen.
- c) c) Procesos **Apoyo**: son aquellos que proveen los recursos o insumos necesarios para que los demás macro procesos sean realizados de forma continua, de manera que estos puedan alcanzar los resultados que persiguen.

### METODOLOGÍA PARA ELABORAR ANÁLISIS DE PROCESOS PEPSU

A continuación, se identificarán los procesos, se enlistarán y se relacionarán las actividades que se incluyan en cada proceso, sus elementos, secuencia (utilizando diagramas), “entradas” y requisitos.



*Ilustración 5 Diagrama para elaborar el análisis de procesos PEPSU. Fuente: Elaboración propia*

### 1.8.1. MAPA DE PROCESO

El mapa de procesos es una representación gráfica que nos ayuda a visualizar todos los procesos que existen en una empresa y su interrelación entre ellos.

El Mapa de Proceso consiste en la identificación de los Macro procesos (Sistemas), Procesos, Subprocesos y Actividades, que realiza la organización. De acuerdo al nivel de detalle o desagregación el mapa puede ser de:

1. Primer Nivel. - La representación de los Macro procesos (Sistemas) de la organización.
2. Segundo Nivel. - Cuando la representación es a nivel de los procesos de la organización, de forma sencilla y simplificada.
3. Tercer Nivel. - Cuando la representación recoge los diferentes subprocesos que componen los procesos. (Procedimientos)

A continuación, se detallan los procesos que corresponden a cada clasificación:

#### 1. RECURSOS HUMANOS Y PLANIFICACION (ESTRATEGICO)

Responsable de la gestión de los recursos humanos de la organización; seleccionar y formar a las personas que la empresa necesita, proporcionar a los trabajadores los medios necesarios para que puedan ejercer su trabajo e intentar que el trabajador satisfaga sus necesidades.

Así mismo se encarga de realizar la programación de la producción, control de stock de Materia Prima, insumos y materiales para pedir lo necesario para producir a tiempo.

- 1.1. Mantenimiento de máquinas
  - 1.1.1. Asignación de actividades
  - 1.1.2. Revisión de tiempos de proceso
  - 1.1.3. Actualización de repuestos necesarios
- 1.2. Elaboración del Plan de Producción
  - 1.2.1. Pronóstico de producción
  - 1.2.2. Establecimiento de metas de producción
  - 1.2.3. Cálculo de materias primas e insumos
- 1.3. Acciones de personal

- 1.3.1. Programa de capacitación
- 1.3.2. Requerimientos de contratación
- 1.3.3. Análisis de sustitución y reemplazo

## **2. PRODUCCIÓN (CLAVE)**

Producción relaciona los recursos utilizados en la producción (factores productivos) con el producto terminado conseguido. Expresa la cantidad máxima de output que se puede obtener con unos factores productivos (input) y con una tecnología existente. A continuación, se proporciona una breve descripción.

### 2.1. Procesos de formado sin remoción de materiales.

La deformación es únicamente uno de los diversos procesos que pueden usarse para obtener formas intermedias o finales en el metal.

El estudio de la plasticidad está comprometido con la relación entre el flujo del metal y el esfuerzo aplicado. Si ésta puede determinarse, entonces las formas más requeridas pueden realizarse por la aplicación de fuerzas calculadas en direcciones específicas y a velocidades controladas.

Las máquinas, aparatos, herramientas y diversos artículos mecánicos están formados por muchas piezas unidas, tales como: pernos, armazones, ruedas, engranajes, tornillos, etc. Todas estas piezas obtienen su forma mediante diferentes procesos mecánicos (Procesos de conformado), fundición, forja, estirado, laminado, corte de barras y planchas.

- 2.1.1. Prensado
- 2.1.2. Forjado
- 2.1.3. Estirado

### 2.2. Procesos de formado con remoción de materiales.

Estos procesos se utilizan para conformar partes de materiales como metales, plásticos, cerámica y madera. El maquinado es un proceso que exige tiempo y desperdicia material. Sin embargo, es muy preciso y puede producir una tersura de superficie difícil de lograr con otros procesos de formación. El maquinado tradicional se lleva a cabo con el uso de una herramienta de corte, que remueve el material de la pieza de trabajo en forma de virutas, con lo cual se le da la configuración deseada

- 2.2.1. Torneado
- 2.2.2. Cepillado
- 2.2.3. Fresado

### 2.3. Procesos de unión y ensamble.

La función básica de proceso de ensamble, (montaje) es unir dos o más partes entre sí para formar un conjunto o subconjunto completo. La unión de las partes se puede lograr con soldadura de arco o de gas, soldadura blanda o dura o con el uso de sujetadores mecánicos o de adhesivos.

#### 2.3.1. Soldadura

#### 2.3.2. Sujetadores

#### 2.3.3. Pegado con adhesivos

### 2.4. Procesos de acabado.

El acabado es un proceso de fabricación empleado en la manufactura cuya finalidad es obtener una superficie con características adecuadas para la aplicación particular del producto que se está manufacturando; esto incluye mas no es limitado a la cosmética de producto. En algunos casos el proceso de acabado puede tener la finalidad adicional de lograr que el producto entre en especificaciones dimensionales.

#### 2.4.1. Pulido

#### 2.4.2. Desbarbado

#### 2.4.3. Moleteado

## 3. COMPRAS Y VENTAS (APOYO)

Contabilidad se encarga de instrumentar y operar las políticas, normas, sistemas y procedimientos necesarios para garantizar la exactitud y seguridad en la captación y registro de las operaciones financieras, presupuestales y de consecución de metas de la entidad, a efecto de suministrar información que coadyuve a la toma de decisiones, a promover la eficiencia y eficacia del control de gestión, a la evaluación de las actividades y facilite la fiscalización de sus operaciones, cuidando que dicha contabilización se realice con documentos comprobatorios y justificativos originales, y vigilando la debida observancia de las leyes, normas y reglamentos aplicables.

Compras se encarga de aprovisionar todos los materiales necesarios para la producción o las operaciones diarias de la empresa; evaluar continuamente si se encuentran recibiendo estos materiales al mejor precio posible para maximizar las ganancias y todo el trabajo administrativo relativo a la compra y la entrega de suministros y materiales.

Ventas gestiona las tareas de marketing como parte de sus responsabilidades y toma la iniciativa en el establecimiento de estrategias, además de decidir qué comunicaciones de marketing son necesarias para apoyar sus esfuerzos.

- 3.1. Procesos contables
  - 3.1.1. Estados contables
  - 3.1.2. Operaciones diarias al libro
  - 3.1.3. Control de inventarios
  
- 3.2. Procesos de Compras
  - 3.2.1. Seguimiento de proveedores
  - 3.2.2. Control de reorden
  - 3.2.3. Revisión de materiales
  
- 3.3. Procesos de Ventas
  - 3.3.1. Control de ventas
  - 3.3.2. Desarrollo de productos
  - 3.3.3. Servicio al cliente

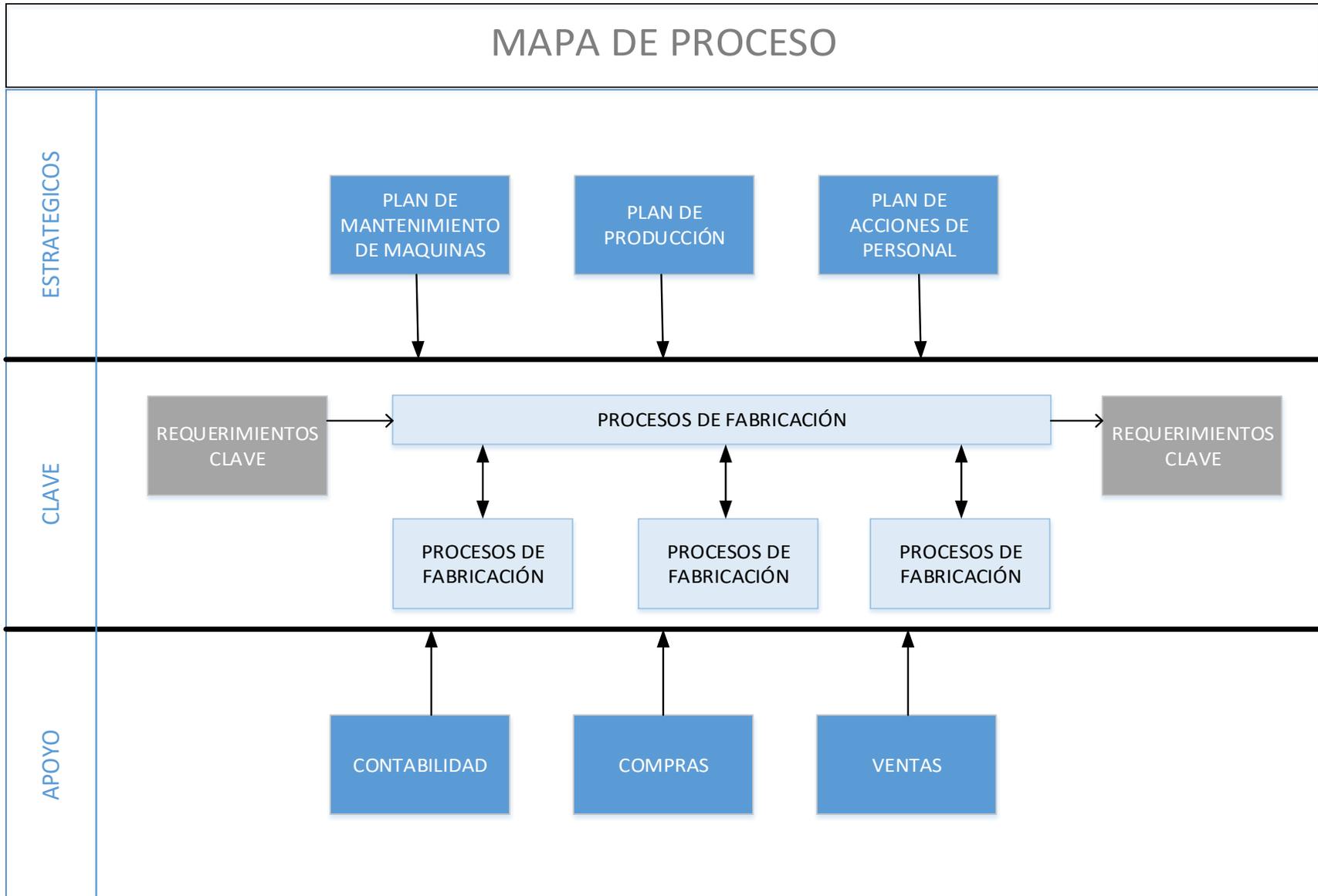


Ilustración 6-Mapa de procesos

## DESGLOSE DE PROCESOS

RECURSOS HUMANOS Y PLANIFICACIÓN (ESTRATEGICO)	Mantenimiento de máquinas	Asignación de actividades
		Revisión de tiempos de proceso
		Actualización de repuestos necesarios
	Elaboración del plan de producción	Pronóstico de producción
		Establecimiento de metas de producción
		Cálculo de materias primas e insumos
	Acciones de personal	Programa de capacitación
		Requerimientos de contratación
		Análisis de sustitución y reemplazo
PRODUCCIÓN (CLAVE)	Procesos de formado sin remoción de materiales	Prensado
		Forjado
		Estirado
	Procesos de formado con remoción de materiales	Torneado
		Cepillado
		Fresado
	Procesos de unión y ensamble	Soldadura
		Sujetadores
		Pegado con adhesivos
	Procesos de acabado	Pulido
		Desbarbado
		Moleteado
CONTABILIDAD, COMPRAS Y VENTAS (APOYO)	Operaciones contables	Estados contables
		Operaciones diarias al libro
		Control de inventarios
	Procesos de compras	Seguimiento de proveedores
		Control de reorden
		Revisión de materiales
	Procesos de ventas	Control de ventas
		Desarrollo de productos
		Servicios del cliente

Tabla 30-Desglose de procesos Fuente: Elaboración propia

### 1.8.2. DIAGRAMAS DE BLOQUES (PEPSU)

Para mejorar el panorama de la secuencia e interrelación de estos procesos es necesario trabajarlos en un mapa de proceso, donde estos aparecerán de una forma gráfica más entendible.

La aplicación de la metodología PEPSU consiste en el análisis de los procesos identificados dentro del nivel 1; donde se detallarán los tres macro procesos con el fin de presentar la secuencia integrada de la Empresa, definiendo las partes involucradas en la entrada y salida de cada proceso (Proveedor, Insumo, Producto, Cliente) e incluyendo la descripción diagramática de la secuencia estos.

**INSUMOS:** Necesidades de los clientes y los recursos necesarios para la elaboración de productos metalmecánica.

**PROVEEDOR:** Personas y departamentos que conforman la empresa del rubro metalmecánica.

**PROCESO:** Conjunto de actividades que se enfocan en la razón de ser de la empresa.

**PRODUCTO:** servicios metalmecánica como restauraciones o reparaciones y bienes metálicos como ejes, transmisiones, pines, tornillería, engranes, etc.

**CLIENTES:** departamentos y personas, internos y externos que reciben uno de los productos de metalmecánica.

<b>PROCESO</b>	<b>Mantenimiento de maquinaria</b>			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PLANIFICACIÓN	Requerimientos técnicos de mantenimiento	Asignación de actividades	Actualización de máquinas con mantenimiento	PRODUCCIÓN
PRODUCCIÓN	Problemas más frecuentes de las máquinas	Revisión de tiempos de proceso	Revisión de mejora después de mantenimiento	
COMPRAS	Lista de repuestos disponibles	Actualización de repuestos necesarios	Actualización de repuestos de bodega	

*Tabla 31-Procesos (Mantenimiento de maquinaria) Elaboración: Fuente propia*

Para el proceso de mantenimiento de máquinas, los subprocesos son:

Asignación de actividades: en la cual se estipula que máquina o máquinas se les dará mantenimiento, que partes, la forma y la persona o personas que lo llevarán a cabo.

Revisión de tiempos de proceso: la que indica que problemas son los que ocasionan la mayor cantidad de tiempo perdido de producción, así, el mantenimiento enfoca el esfuerzo y espera mejorar la producción.

Actualización de repuestos necesarios: esto se hace con el objetivo de no drenar los inventarios existentes.

Para esto se necesitan las siguientes entradas:

Requerimientos técnicos de mantenimiento: los cuales establecen partes a dar mantenimiento, con su correspondiente forma de realizarlo.

Problemas más frecuentes de las máquinas: los cuales servirán para priorizar esfuerzos en las partes de maquinaria más críticas.

Lista de repuestos disponibles: antes de realizar un mantenimiento es indispensable asegurar los repuestos mínimos necesarios; de otra forma solo llevará a tiempos perdidos y atrasos.

Las salidas a obtener son:

Actualización de máquinas con mantenimiento: Servirá para llevar el control de las que ya recibieron mantenimiento y programar las que hacen falta.

Revisión de mejora después de mantenimiento: Lo que en realidad se espera es una mejora, pero con el objeto de documentar se realiza la revisión de mejora.

Actualización de repuestos en bodega: Porque aun cuando se puede presupuestas los repuestos a utilizar, lo más seguro es que usen más o menos de lo pensado.

Para todo son necesarios los siguientes proveedores:

Planificación, quien coordina las actividades, máquinas y personas.

Producción, quien tiene a cargo las máquinas y es quien las facilita para proceder al mantenimiento.

Compras, quién es responsable de mantener los inventarios necesarios de repuestos a usar.

Finalmente, el usuario es producción quien al mismo tiempo que facilita la maquinaria es el mismo en usar y percibir las mejoras esperadas.

PROCESO	Elaboración del plan de producción			USUARIOS
	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	
PLANIFICACIÓN	Pronóstico de ventas	Pronóstico de producción	Ordenes de producción	PRODUCCIÓN
PRODUCCIÓN	Materia prima e insumos disponibles en bodega	Establecimiento de metas de producción	Asignación de materia prima e insumos.	
COMPRAS		Cálculo de materias primas e insumos		

Tabla 32-Procesos, elaboración del plan de producción Elaboración: Fuente propia

PROCESO	Acciones de personal			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PLANIFICACIÓN	Actualización de habilidades y conocimientos	Programa de capacitación	Publicación de capacitaciones	PRODUCCIÓN  COMPRAS
PRODUCCIÓN	Mayores requerimientos de personal	Requerimientos de contratación	Apertura de nuevas plazas	
COMPRAS	Mejoras en asignación de tareas	Análisis de sustitución y reemplazo	Matriz de sustitución y reemplazo	

Tabla 33-Procesos, acciones de personal Elaboración: Fuente propia

PROCESO	Acciones de personal			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PLANIFICACIÓN	Requerimiento de proceso de formado	Laminado	Producto con valor agregado	PRODUCCIÓN
PRODUCCIÓN		Forjado		
		Estirado		

Tabla 34-Procesos, acciones de personal Elaboración: Fuente propia

Para el proceso de formado sin remoción de materiales, los subprocesos son:

Laminado, proceso industrial por medio del cual se reduce el espesor de una lámina de metal o de materiales semejantes con la aplicación de presión mediante el uso de distintos procesos, como la laminación de anillos o el laminado de perfiles. Por tanto, este proceso se aplica sobre materiales con un buen nivel de maleabilidad. La máquina que realiza este proceso se le conoce como laminador.

Forjado, proceso de fabricación de objetos conformado por deformación plástica que puede realizarse en caliente o en frío y en el que la deformación del material se produce por la aplicación de fuerzas de compresión.

Estirado, proceso de conformado por deformación plástica en el que se estira una barra o varilla de metal con el objetivo de reducir su sección. Para reducir la sección de la pieza, se utiliza una matriz de un material metálico muy duro insertado en un bloque de acero. La reducción de la sección del material dependerá del ángulo de abertura de la matriz.

La entrada para este proceso y para todos los de producción será el requerimiento del cliente, el cual dictará los procesos y en qué orden deben ser seguidos.

La salida será el producto con valor agregado.

Los proveedores serán planificación quien organiza los recursos y producción quien los ejecuta.

Finalmente, el usuario es producción, ya que el producto aún está en proceso.

PROCESO	Acciones de persona			
PLANIFICACIÓN	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PRODUCCIÓN	Requerimiento de proceso formado	Torneado	Producto con valor agregado	PRODUCCIÓN
		Cepillado		
		Fresado		

Tabla 35-Procesos, acciones de persona Elaboración: Fuente propia

PROCESO	Procesos de unión y ensamble			
PLANIFICACIÓN	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PRODUCCIÓN	Requerimiento de acabado	Pulido	Producto con valor agregado	PRODUCCIÓN
		Desbarbado		
		Moleteado		

Tabla 36-Procesos de unión y ensamble Elaboración: Fuente propia

PROCESO	Acciones de personal			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PRODUCCIÓN	Ingresos y gastos	Estados contables	Estado de flujo de efectivo	CONTABILIDAD
COMPRAS	Compras realizadas	Operaciones diarias al libro	Control de órdenes de compra	
CONTABILIDAD	Requerimientos legales	Control de inventarios	Informa de inventarios	

Tabla 37-Procesos de acciones del personal Elaboración: Fuente propia

Para el proceso de contabilidad los procesos son los siguientes:

Estados contables, son informes que utilizan las instituciones para dar a conocer la situación económica y financiera y los cambios que experimenta la misma a una fecha o periodo determinado.

Operaciones diarias al libro, donde se registra cronológicamente las operaciones realizadas por una persona natural o jurídica perteneciente al régimen simplificado del impuesto a las ventas. Su principal objetivo es referenciar en qué momento se sobrepasa el límite de ingresos necesarios para mantenerse en este régimen.

Control de inventarios, puesto que representan una base fundamental en la toma de decisiones dentro de cualquier organización. Éstos permiten el buen desenvolvimiento de la misma y es necesario que toda empresa realice sus procedimientos en función de garantizar que sus inventarios están libres de posibles hurtos, maniobras fraudulentas o mal manejo en su utilización.

Como salidas se tienen:

Estado de flujo de efectivo, cuyo objetivo es Suministrar a los usuarios de los estados financieros las bases para evaluar la capacidad que tiene la empresa para generar efectivo y el equivalente a éste, así como sus necesidades de liquidez, toma de decisiones económicas, así como las fechas en que se producen y el grado de certidumbre relativa de su aparición

Control de órdenes de compra, que contiene los documentos que da la compañía a la que se le compra mercadería, materia prima o bien insumos. Este formato especifica las mercaderías, materia prima o insumos que solicitamos, su precio unitario y el total de la compra.

Informe de inventarios, en el cual se registran los datos de entrada, salidas y saldos de la existencia de los distintos tipos de inventarios, anteriormente se utilizaban unas fichas o tarjetas las cuales han sido reemplazadas por los programas o software que facilita su proceso de control.

Las entradas necesarias son todos los ingresos, gastos, compras realizadas y requerimientos legales.

Los proveedores son

Producción, quien envía los datos de consumo

Compras, quien envía los datos de las compras en un plazo determinado

Contabilidad, quien ya posee datos de referencia y comparación.

Finalmente, el usuario sería contabilidad, quien procesa y guarda toda la información.

PROCESO	PROCESOS DE COMPRAS			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PRODUCCIÓN	Abastecimiento de insumos y materia prima	Seguimiento de proveedores	Bienes inventariados correctamente	COMPRA
COMPRAS		Control de reorden	Cantidades necesarias de insumos y materia prima para producir	
CONTABILIDAD		Revisión de materiales	Llenado de formatos requeridos por Hacienda	
				CONTABILIDAD

Tabla 38-Procesos de compras Elaboración: Fuente propia

PROCESO	PROCESOS DE COMPRAS			
PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	USUARIOS
PRODUCCIÓN	Requisición de productos por parte de proveedores	Control de ventas	Registros de compras y proveedores	COMPRA
COMPRAS		Desarrollo de productos	Facturación realizada	
CONTABILIDAD		Servicios al cliente		
	Cientes requiriendo productos metalmeccánicos			CONTABILIDAD

Tabla 39-Procesos de compras Elaboración: Fuente propia

## 1.9. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El enunciado del problema se desarrollará aplicando la técnica de la matriz de Kepner-Tregoe, la cual tiene como fin delimitar de la forma más exacta el alcance del problema en cada una de sus dimensiones.

La Técnica de análisis del problema de Kepner-Tregoe (The New Rational Manager. Princeton Research Press, NJ, 1981), es una de las cuatro componentes de la estrategia usada por KT (Kepner and Tregoe), la cual incluye una evaluación de la situación, análisis del problema, análisis de decisión y análisis del problema potencial.

La técnica de análisis de KT muestra la información obtenida a partir de preguntas, basadas en un pensamiento crítico, a la cual llamaremos, las “Cuatro Dimensiones del Problema”. Con esta técnica se hacen algunas distinciones o distingo:

- ¿Que “es” un problema versus que “no es” un problema?
- ¿Dónde ocurre el problema versus donde no ocurre y todo es correcto?
- ¿Cuándo ocurre por primera vez el problema y cuando todo es correcto?
- ¿Cuál es la extensión del problema?

Este tipo de análisis es más útil en operaciones del tipo “resolución de problemas donde la causa del problema no es conocida”. Los problemas que mejor se adaptan a esta técnica son aquellos en donde observamos un nivel indeseable (Estado A) de rendimiento, comparado con el rendimiento estándar aceptado.

La idea básica de esta técnica es que hay siempre algo que distingue que “es” el problema, de lo que “no lo es”. La causa del problema suele ser un cambio que se ha llevado a cabo y que produce efectos indeseados. Las cosas iban bien anteriormente, pero ahora ya no van bien.

El desafío importante es identificar y realizar la distinción entre “es” o “no es”. La columna Distinción tiene que ser rellenada con cuidado para poder establecer este dato con exactitud.

## MATRIZ DE KEPNER TREGOE PARA EL PROBLEMA

QUÉ	ES	NO ES	DISTINCIÓN	CAUSA
Identificar	¿Qué es el problema?	¿Qué NO es el problema?	¿Cuál es la distinción entre lo que es y lo que NO es?	¿Cuál es la posible causa?
	Los residuos generados por las industrias metalmeccánica y que son introducidos o desechados al medio ambiente	El desecho de productos fabricados en empresas del rubro metalmeccánica, es decir aquellos elementos que son desechados al final de su vida útil.	La pertenencia de los componentes residuales a las herramientas y materiales del proceso y no a los productos que se fabrican utilizando estas.	La implementación de procesos productivos sin un modelo de gestión ambiental basado en una norma internacional.
Localizar (Donde)	¿Dónde se encuentra el problema?	¿Dónde no se encuentra el problema?	¿Cuál es la diferencia entre las localizaciones?	¿Cuál es la posible causa?
	En las industrias metalmeccánica.	En industrias de otros giros.	El giro al cual se dedican y la tecnología utilizada en los procesos.	Utilización de herramientas y materiales sin la gestión adecuada para la reincorporación de los residuos al proceso productivo.
Tiempo (Cuando)	¿Cuándo ocurre el problema?	¿Cuándo no ocurre el problema?	¿Cuál es la diferencia entre estas observaciones?	¿Cuál es la posible causa?
	En cualquier etapa del ciclo de vida.	Cuando por alguna circunstancia no se manipulan los materiales, no se opera la maquinaria, se trabaja a baja capacidad o con el debido mantenimiento.	El mantenimiento preventivo de las máquinas y herramientas.	Inexistencia de un procedimiento para el mantenimiento preventivo de la maquinaria y acciones para gestionar los desechos.
Magnitud (Extensión)	¿Cuál es la extensión del problema?	¿Qué no es parte de la extensión del problema?	¿Cuál es la diferencia?	¿Cuál es la posible causa?
	Impacto de los residuos de la industria metalmeccánica al medio ambiente (agua, suelo, aire).	Impacto de residuos generados fuera del proceso productivo.	La pertenencia de los desechos al proceso de fabricación en las industrias metalmeccánica.	Desatención a los residuos producidos por la industria metalmeccánica.

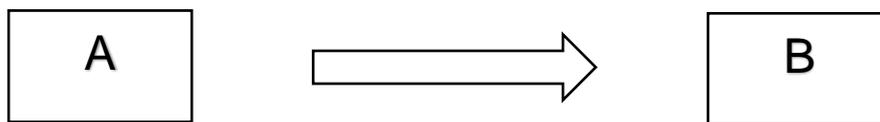
Tabla 40 Matriz de Kepner aplicado al problema de estudio. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el problema en cuestión requiere de un análisis exhaustivo de las variables involucradas, los elementos que intervienen, el contexto y factores internos y externos que contribuyen a la delimitación de este. Dicho esto, y habiendo desarrollado el diagnóstico de la situación actual, las industrias metalmeccánicas del municipio de San Salvador poseen una serie de características similares relacionadas a los procesos, herramientas, materiales (más del 90% pertenecen a metales ferrosos), secuencia de las operaciones y proporción de desperdicios, cuyos porcentajes son similares y las diferencias se reducen cuando analizamos las empresas en relación con su tamaño. De la misma forma se ha podido observar que todas las empresas cuentan con particularidades que son fundamentales en el análisis del problema y en la especificación de una solución del mismo.

El planteamiento anterior, delimita el problema en cada una de sus dimensiones, lo cual permite formular una pregunta a la cual se debe responder con la solución al problema que se ha planteado, dicha formulación se desarrolla en el siguiente apartado.

## 1.10. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué hacer para reincorporar al proceso los desechos que actualmente se introducen al medio ambiente y que son generados por la industria metalmeccánica



### Estado A:

Actualmente las empresas del rubro metalmeccánica del área metropolitana de San Salvador, con una generación promedio de 21.22% de residuos provenientes de sus procesos, materiales con una media de reutilización de 8.2% y un nivel de estandarización bajo. 93% de estas empresas no poseen un modelo para la implementación de un sistema de gestión ambiental.

### Estado B:

Con el modelo de gestión se logrará que las empresas puedan implementar políticas y procedimientos que permitan una gestión eficiente de los recursos, disminuyendo la cantidad de residuos generados y la cantidad que se vierte al medio ambiente, se logrará además que estas empresas conozcan y controlen los resultados del sistema a través de indicadores de gestión e información documentada, además el impacto ambiental que se genera como producto de sus operaciones.

### Variables de entrada

- Proceso productivo de las empresas del rubro metalmeccánica
- Sistema actual de manejo de residuos, materiales, comercialización de estos

- Procedimientos actuales escritos referentes a las operaciones
- Políticas actuales de las empresas relacionadas o no a la gestión ambiental
- Norma internacional de gestión ambiental ISO 14001:2015
- Normativa salvadoreña vigente

### **Variables de salida**

- Sistema de gestión ambiental con estructura de alto nivel orientado a las empresas del rubro metalmecánica
- Sistema de indicadores de gestión
- Manual de implementación
- Herramientas para la obtención y manejo de información documentada
- Plan de reducción de generación y emisión de residuos al medio ambiente

### **Criterios**

- Facilidad de implementación
- Dirigida específicamente a las industrias del rubro metalmecánica
- Bajo costo de implementación
- Cumplir el objetivo de reducir los impactos ambientales
- Cumplir con el objetivo de obtener información documentada
- Deberá ser totalmente adaptable a las condiciones de la empresa que la implemente siempre y cuando sea del rubro.

### **Restricciones**

- El modelo de sistema de gestión únicamente será aplicable a empresas del rubro
- Debe incluir la estructura de alto nivel de la norma ISO 14001:2015
- Los métodos y soluciones propuestas para el manejo de desechos no deben intervenir con aspectos claves de la operación como el volumen y ritmo de producción.
- No se debe justificar reducir impactos ambientales a cambio de generar otros de iguales o mayores consecuencias.

### **USO**

Se estima que el modelo de gestión tenga una vigencia indefinida a partir de su implementación, debiéndose cumplir los requisitos establecidos en ella siempre que no se tenga cambios sustanciales en el giro o volumen de las operaciones o en las normas nacionales e internacionales aplicables en el contexto.

### **VOLUMEN**

El sistema de gestión estará disponible para las 14 empresas del rubro metalmecánica del municipio de San Salvador.

## **TIEMPO**

El diseño de la solución debe tomar un tiempo máximo de entre 4 a 6 semanas de elaboración.

### **1.11. ANALISIS DEL PROBLEMA**

En base a la investigación desarrollada en la etapa de diagnóstico se procedió a realizar la prueba del sistema de hipótesis presentado, comprobando el problema que existe en las empresas de la industria metalmecánica. Además, se presentan los principales hallazgos de la investigación, la información mencionada se agrupa en 5 aspectos que engloba la problemática, los cuales son:

- Reutilización de materiales
- Registro y documentación
- Estandarización de los procesos
- Clasificación de los materiales
- Capacitación del personal
- Mantenimiento de la maquinaria

#### **REUTILIZACIÓN DE MATERIALES**

- El 100% de las empresas NO reciclan los materiales, estas comercializan los desechos que tienen valor con otras empresas.

#### **REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN**

- El reciclaje y reutilización de los materiales oscila entre en un 5% y un 40%, la variabilidad de estos porcentajes está ligada directamente a los niveles de desperdicios o residuos generados en las empresas, es decir, las empresas con menos desperdicios reutilizan una menor cantidad de materiales o herramientas.

#### **ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS**

- El 21.43% de las empresas se evalúa en un nivel de estandarización regular, es decir en categoría 4 en una escala del 1 al 10, un nivel considerablemente bajo con respecto a la secuencia de operaciones.
- 35.71% de las empresas se evalúa en una categoría de “bueno”, 4,5 en una escala del 1 al 10, un nivel bajo con respecto a la secuencia de operaciones.
- El 64.29% de las empresas se ubica en un nivel “bueno” con respecto a la estandarización de las herramientas, problema vinculado directamente con la antigüedad de la maquinaria que utilizan.
- 85.71% de las empresas no utilizan ningún tipo de norma para llevar a cabo sus operaciones, de un total de 14 empresas, 12 no utilizan normas.
- 50% de las empresas no utilizan planos de corte para llevar a cabo sus operaciones.

## SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

- El 57% de las empresas manifiesta que no tienen problemas con la separación y clasificación.
- El 43% de las empresas manifiesta tener un problema leve con respecto a la separación de materiales ferrosos y no ferrosos.

## CAPACITACIÓN DE PERSONAL

- 42.86% del personal ha recibido solamente un promedio de 1-2 semanas de capacitación para realizar sus operaciones.

## MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA

- 42.86% da mantenimiento correctivo a la maquinaria, generando daños a herramientas y materiales y a su vez, incrementando los desperdicios.

## PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

A partir de las causas agrupadas en las categorías se procede a realizar un diagrama de Pareto, el cual nos permitirá priorizar las categorías, y de esta forma podrá enfocarse en desarrollar propuestas de mejora para las empresas del rubro metalmecánica en aquellas áreas que generan la mayor cantidad de efectos negativos.

PROBLEMA	Puntuación total	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Reutilización de materiales	10	33.33	33.33
Estandarización de los procesos	8	26.67	60
Capacitación del personal	4	13.33	73.33
Clasificación de los materiales	3	10	83.33
Separación y clasificación	3	10	93.33
Mantenimiento de la maquinaria	2	6.67	100

Tabla 41 Priorización de problemas. Fuente: Elaboración propia

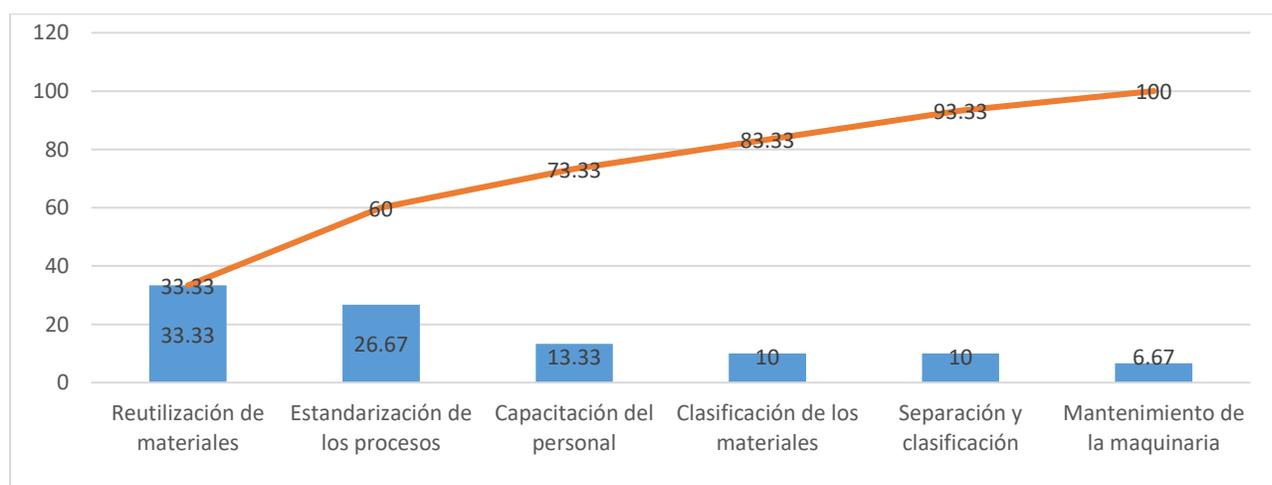


Gráfico 1 Diagrama Pareto. Fuente: Elaboración propia

## **1.12. LINEA BASE**

### **LINEA A BASE-TALLERES SARTI**

La línea base consiste en la descripción detallada de la situación actual del área de influencia ambiental para la cual se realizará el estudio, en este caso de la empresa específica “**TALLERES SARTI**” en la cual se desea simular la implementación de la solución, para lo cual se utilizará herramientas o técnicas específicas como la observación y el estudio de procesos, con el fin de obtener información relevante que sea de utilidad para un análisis no estadístico sino más bien de un caso específico. La obtención de información y análisis de la misma servirá para construir la línea base a partir de la cual se seleccionará algunos de los criterios de diseño del sistema de gestión ambiental, además de evaluar el desempeño de este a través de la simulación de variables ambientales, productivas y económicas que permitirán medir en cierta forma el alcance y efectividad de la solución que será planteada en la fase de diseño.

Se pretende que con la evaluación a realizar a Talleres Sarti, la industria en general pueda tomar una guía a utilizar.

### **VARIABLES DE LA LINEA BASE**

Evaluar la situación actual de la empresa a través de una línea base requiere que se establezcan primeramente las variables a partir de las cuales se medirá el estado actual, y para ello se utilizará como referencia los requisitos establecidos en la norma ISO 14001:2015, de forma que aunque preliminarmente se sabe que el sistema de gestión a diseñar contará con más especificaciones o mayor nivel de detalle en los apartados, la estructura de este será basado en la norma, por lo que tomar en cuenta los requisitos de la norma será un buen parámetro para conocer de donde partimos con la situación actual y hacia donde queremos dirigirnos específicamente con nuestra solución, en otras palabras estaremos estableciendo la base para los criterios de diseño a partir de los cuales elaborar la solución.

De esta forma, los principales requisitos de la ISO14001:2015 serán los que se utilizarán como variables de entrada para el establecimiento de la línea base, estos son los siguientes:

### **ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO**

En esta variable se deberá establecer además del estado actual organizacional de la empresa, el nivel de conocimiento y gestión del mismo, es decir, si la estructura organizativa ha sido diseñada con un enfoque de procesos y estos se cumplen de la forma en que están establecidos, si la empresa y sus miembros conocen las variables del contexto organizacional como su estado actual frente a la competencia, requerimiento de los clientes y la comunidad, existencia y nivel de cumplimiento de la legislación ambiental, entre otros.

### **LIDERAZGO**

Este requisito de la norma hace énfasis en el compromiso y responsabilidad de la alta dirección en la gestión ambiental, por lo que, relacionado con el requisito anterior se buscará conocer el nivel de participación de esta en el establecimiento, cumplimiento y mejora continua de los requisitos ambientales que se hayan establecido en la empresa, así sean solo unos pocos objetivos o no se encuentren bien documentados.

## **PLANIFICACION**

El requisito de planificación en la norma establece que todo el desarrollo de la gestión ambiental debe estar planificada con la asignación correcta de los recursos necesarios para uno de los macro procesos, procesos y sub procesos que formen parte del cumplimiento y seguimiento de los requisitos técnicos y administrativos específicos para cada organización en el ámbito de la gestión ambiental.

## **APOYO Y OPERACIÓN**

Este requisito comprende toda la gestión de los procedimientos técnicos y administrativos que en una u otra forma, influyen en el impacto medioambiental que genera la organización, por lo que en esta variable se buscará obtener información referente a los procesos, materiales, equipos, energía y cantidad utilizada, recursos humanos, tipo y cantidad de residuos, procedimientos existentes documentados y no documentados y cualquier otra variable que sea pertinente al establecimiento de la línea base de la empresa.

## **EVALUACION DEL DESEMPEÑO**

En este requisito se buscará conocer la existencia y nivel de detalle de los mecanismos de evaluación, si es que estos existen, como los indicadores cuantitativos y cualitativos de gestión, existencia de planes de auditorías y seguimiento estadístico de las variables cuantitativas a través del tiempo, así como otros mecanismos como la satisfacción de la comunidad y satisfacción de los clientes.

## **MEJORA**

En el último requisito se buscará conocer si a partir de la evaluación del desempeño, la empresa cuenta con mecanismos que le permitan modificar de una forma estructurada procedimientos, proveedores, materiales o cualquier otro elemento que se identifique a través de los indicadores que están afectando más allá de lo que se ha establecido como permitido en los objetivos, si estos mecanismos existen se buscará conocer el nivel de efectividad actual y la flexibilidad que pueden tener para aplicar cambios que se vean reflejados en la mejora continua.

## **INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION**

Los instrumentos que se utilizarán, no de forma estadística sino para obtener información específica del sujeto de estudio, en este caso la empresa serán la entrevista y la observación.

## **ENTREVISTA**

Será utilizada para obtener información primaria de parte de la empresa, esta se diseñará con el objetivo de conocer a fondo la situación actual a partir de las variables establecidas anteriormente, por lo que constará de un segmento de preguntas por cada variable, en el cual se incluirá preguntas abiertas, las cuales podrán ser complementadas con información adicional como datos cuantitativos, formato o formularios actuales o cualquier otra que la empresa tome a bien proporcionar a los investigadores para establecer la línea base de la situación actual del sujeto de estudio.

## OBSERVACION

Este instrumento será utilizado para corroborar la información proporcionada por la empresa además de obtener información adicional ya sea cuantitativa o cualitativa referente a las variables establecidas, por lo cual, se realizará una serie de visitas a la empresa para aplicar una ficha de inspección, los resultados serán posteriormente analizados y comparados con los obtenidos en la entrevista

## DIAGNOSTIGO DEL SGA ACTUAL-TALLERES SARTI

Para determinar el estado actual de cumplimiento del SGA según la ISO 14001:2015 fue elaborada una lista de chequeo en la cual se tuvo en cuenta: existencia de la documentación, su implementación y compatibilidad con la norma como se describe a continuación:

VALORACIÓN %	DEFINICIÓN
N.A	No aplica el requisito
0	No está operando, ni existe el documento
20	No está operando pero existe el documento.
40	Está operando parcialmente pero no existe documento.
60	Está operando, pero no existe documento o requiere ajustes
80	Está operando parcialmente y existe el documento

Tabla 42 Valoración de evaluación línea base

## Análisis del SGA actual conforme a la norma ISO 14001:2015

LINEA BASE		
Lista de requisitos de la NTC- ISO 14001:2015.		
		% DE CUMPLIMIENTO
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	11.46
5	LIDERAZGO	17.04
6	PLANIFICACIÓN	4.82
7	APOYO	17.4
8	OPERACIÓN	27.5
9	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	25.55
10	MEJORA	33.33

Tabla 43. Análisis General Línea Base

**PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL SGA: 19.56%**

## EVALUACIÓN DETALLADA-TALLERES SARTI

LINEA BASE		
Lista de requisitos de la NTC- ISO 14001:2015.		
		% DE CUMPLIMIENTO
<b>4</b>	<b>CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</b>	<b>11.46</b>
<b>4.1</b>	<b>Compresión de la organización y de su contexto</b>	<b>0</b>
-	La organización determina las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión ambiental.	0
<b>4.2</b>	<b>Compresión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas</b>	<b>13.33</b>
a	La organización determina las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión ambiental.	40
b	La organización determina las necesidades y expectativas pertinentes ( es decir, requisitos) de estas partes interesadas	0
c	La organización determina cuáles de estas necesidades y expectativas se convierten en requisitos legales y otros requisitos.	0
<b>4.3</b>	<b>Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental.</b>	<b>32.5</b>
-	La organización determina los límites y aplicabilidad del sistema de gestión ambiental para establecer su alcance y considera:	40
a	Las cuestiones externas e internas;	40
b	Las requisitos legales y otros requisitos	40
c	Las unidades, funciones y límites físicos de la organización	40
d	Sus actividades, productos y servicios	20
e	Su autoridad y capacidad para ejercer control e influencia	40
	La organización incluye en el sistema de gestión ambiental todas las actividades, productos y servicios de la organización que estén dentro de este alcance.	0
	La organización mantiene el alcance como información documentada y disponible para las partes interesadas	40
<b>4.4</b>	<b>Sistema de Gestión Ambiental</b>	<b>0</b>
	La organización establece, implementa, mantiene y mejora continuamente un sistema de gestión ambiental, que incluya los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.	0
	Al establecer y mantener el sistema de gestión ambiental, la organización debe considerar el conocimiento obtenido en los numerales 4.1 y 4.2	0
<b>5</b>	<b>LIDERAZGO</b>	<b>17.04</b>
<b>5.1</b>	<b>Liderazgo y compromiso (Alta Dirección)</b>	<b>24.44</b>
a	Asume la responsabilidad y rendición de cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión ambiental	40
b	Asegura que se establece la política ambiental y objetivos ambientales, y que estos sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización	20
c	Asegura la integración de los requisitos del sistema de gestión ambiental en los procesos de negocio de la organización	0
d	Asegura que los recursos necesarios para el sistema de gestión ambiental estén disponibles	0
e	Comunica la importancia de una gestión ambiental eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión ambiental	20

f	Asegura el sistema de gestión ambiental logre los resultados previstos	0
g	Dirige y apoya a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión ambiental	40
h	Promueve la mejora continua	60
i	Apoya otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.	40
<b>5.2</b>	<b>Política Ambiental</b>	<b>0</b>
a	Es apropiada al propósito y contexto de la organización, incluida la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios	0
b	Proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos ambientales	0
c	Incluye un compromiso para la protección del medio ambiente, incluida la prevención de la contaminación, y otros compromisos específicos pertinentes al contexto de la organización	0
d	Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales y otros requisitos	0
e	Incluye un compromiso de mejora continua del sistema de gestión ambiental para la mejora del desempeño ambiental.	0
	La política ambiental se mantiene como información documentada, se comunica dentro de la organización y esta disponible para las partes interesadas.	0
<b>5.3</b>	<b>Roles, responsabilidades y autoridades en la organización</b>	<b>26.67</b>
	La alta dirección asegura que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignan y comunican dentro de la organización	60
a	La alta dirección asigna la responsabilidad y autoridad para asegurar que el sistema de gestión ambiental es conforme con los requisitos de la Norma Internacional	20
b	Se asigna la responsabilidad y autoridad para informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental, incluyendo su desempeño ambiental	0
<b>6</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>	<b>4.82</b>
<b>6.1</b>	<b>Acciones para abordar riesgos y oportunidades</b>	<b>9.64</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Generalidades</b>	<b>25.71</b>
	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para cumplir los requisitos de 6.1.1 a 6.1.4	40
	Al planificar el sistema de gestión ambiental, la organización considera: las cuestiones externas e internas	0
	Los requisitos del apartado 4.2	20
	El alcance de su sistema de gestión ambiental; y determinar los riesgos y oportunidades relacionados con sus aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos, otras cuestiones y requisitos identificados, que necesitan abordarse para asegurar que el sistema de gestión ambiental puede lograr sus resultados previstos, prevenir o reducir los efectos no deseados, incluido la posibilidad de qué condiciones ambientales externas afecten a la organización y lograr la mejora continua	0
	La organización determina las situaciones de emergencia potenciales, incluidas las que pueden tener un impacto ambiental	60
	La organización mantiene la información documentada de sus riesgos y oportunidades que es necesario abordar.	40
	La organización mantiene la información documentada desde el apartado 6.1.1 a 6.1.4 en la medida necesaria para tener confianza de que lleva a cabo de la manera planificada	20

<b>6.1.2</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	<b>12.5</b>
	La organización determina los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida.	60
a	Cuando se determinan los aspectos ambientales, la organización tiene en cuenta los cambios, incluidos los desarrollos nuevos o planificados, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados	20
b	La organización tiene en cuenta las condiciones anormales y las situaciones de emergencia razonablemente previsibles	20
	La organización determina aquellos aspectos que tengan o puedan tener un impacto ambiental significativo, es decir, los aspectos ambientales significativos, mediante el uso de criterios establecidos	0
	La organización comunica sus aspectos ambientales significativos entre los diferentes niveles y funciones de la misma	0
	La organización mantiene información documentada de sus aspectos ambientales e impactos ambientales asociados	0
	La organización mantiene información documentada de sus criterios usados para determinar sus aspectos ambientales significativos	0
	La organización mantiene información documentada de sus aspectos ambientales significativos	0
<b>6.1.3.</b>	<b>Requisitos legales y otros requisitos</b>	<b>10</b>
a	La organización determina y tiene acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales	40
b	2. La organización determina cómo estos requisitos legales y otros requisitos se aplican a la organización	0
c	3. La organización tiene en cuenta requisitos legales y otros requisitos cuando se establezca, implemente, mantenga y mejore continuamente su sistema de gestión ambiental	0
	4. La organización mantiene información documentada de sus requisitos legales y otros requisitos	0
<b>6.1.4.</b>	<b>Planificación de acciones</b>	<b>0</b>
a	La organización planifica la toma de acciones para abordar sus aspectos ambientales significativos; requisitos legales y otros requisitos; riesgos y oportunidad	0
b	La organización planifica la manera de integrar e implementar las acciones en los procesos de su sistema de gestión ambiental u otros procesos de negocio y evaluar la eficacia de estas acciones	0
	Cuando se planifican las acciones, la organización considera sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y de negocio	0
<b>6.2</b>	<b>Objetivos ambientales y la planificación para lograrlos</b>	<b>0</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Objetivos ambientales</b>	<b>0</b>
	La organización establece objetivos ambientales para las funciones y niveles pertinentes, teniendo en cuenta los aspectos ambientales significativos de la organización y sus requisitos legales y otros requisitos asociados, y considerando sus riesgos y oportunidades.	0
	Los objetivos ambientales son coherentes con la política ambiental	0
	Medibles	0
	Objeto de seguimiento	0
	Comunicados	0
	Actualizados según corresponda	0

	La organización conserva información documentada sobre los objetivos ambientales	0
<b>6.2.2</b>	<b>Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales</b>	<b>0</b>
a	Al planificar cómo lograr sus objetivos ambientales, la organización determina qué se va hacer; ;	0
b	Qué recursos se requerirán	0
c	Quién será responsable	0
d	Cuando se finalizará	0
e	Cómo se evaluarán los resultados, incluidos los indicadores de seguimiento de los avances para el logro de sus objetivos ambientales medibles	0
	La organización considera cómo se puede integrar las acciones para el logro de sus objetivos ambientales a los procesos de negocio de la organización.	
<b>7</b>	<b>APOYO</b>	<b>17.4</b>
<b>7.1</b>	<b>Recursos</b>	<b>0</b>
	La organización determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión ambiental	0
<b>7.2</b>	<b>Competencia</b>	<b>52</b>
a	La organización determina la competencia necesaria de las personas que realizan trabajos bajo su control, que afecte a su desempeño ambiental y su capacidad para cumplir sus requisitos legales y otros requisitos	60
b	La organización asegura que las personas son competentes, con base en su educación formación o experiencia apropiadas	60
c	La organización determina las necesidades de formación asociadas con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental	20
d	La organización toma acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas	60
	La organización conserva información documentada apropiada, como evidencia de la competencia	60
<b>7.3</b>	<b>Toma de conciencia</b>	<b>10</b>
a	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de la política ambiental	40
b	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de los aspectos ambientales significativos y los impactos ambientales reales o potenciales relacionados, asociados con su trabajo	0
c	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización toman conciencia de su contribución a la eficacia del sistema de gestión ambiental, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño ambiental	0
d	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización toman conciencia de las implicaciones de no satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental, incluido el incumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos de la misma.	0
<b>7.4</b>	<b>Comunicación</b>	<b>16.67</b>
<b>7.4.1</b>	<b>Generalidades</b>	<b>20</b>
a	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión ambiental, que incluya qué comunicar	0

b	Cuándo comunicar	0
c	quién comunicar	0
d	Cómo comunicar	0
	Cuando establece su proceso de comunicación, la organización tiene en cuenta sus requisitos legales y otros requisitos	40
	La organización asegura que la información ambiental comunicada sea coherente con la información generada dentro del sistema de gestión ambiental y que sea fiable.	60
	La organización responde a las comunicaciones pertinentes sobre su sistema de gestión ambiental	40
	La organización conserva información documentada como evidencia de sus comunicaciones.	20
<b>7.4.2</b>	<b>Comunicación Interna</b>	<b>30</b>
a	La organización comunica internamente la información pertinente del sistema de gestión ambiental entre los diversos niveles y funciones de la organización, incluidos los cambios en el sistema de gestión ambiental	0
b	La organización asegura de que sus procesos de comunicación permitan que las personas que realicen trabajos bajo el control de la organización contribuyan a la mejora continua.	60
<b>7.4.3</b>	<b>Comunicación Externa</b>	<b>0</b>
	La organización comunica externamente información pertinente al sistema de gestión ambiental, según se establezca en los procesos de comunicación de la organización y según lo requiera sus requisitos legales y otros requisitos.	0
<b>7.5</b>	<b>Información documentada</b>	<b>8.33</b>
<b>7.5.1</b>	<b>Generalidades</b>	<b>0</b>
a	El sistema de gestión ambiental de la organización incluye la información documentada requerida por esta norma	0
b	La información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema.	0
<b>7.5.2</b>	<b>Creación y actualización</b>	<b>0</b>
a	Al crear y actualizar la información documentada, la organización asegura que la identificación y descripción sea apropiada	0
b	El formato sea apropiado	0
c	La revisión y aprobación con respecto a la convivencia y adecuación	0
<b>7.5.3</b>	<b>Control de la información documentada</b>	<b>25</b>
a	La organización asegura que la información documentada este disponible y se idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite	40
b	La organización asegura que la información documentada este protegida adecuadamente (por ejemplo, contra pérdida de confidencialidad, uso inadecuado, o pérdida de integridad)	20
	La organización aborda las siguientes actividades, según corresponda: distribución, acceso, recuperación y uso; almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad; control de cambios; conservación y disposición	20
	La información documentada de origen externo, que la organización determina como necesaria la planificación y la operación del sistema de gestión ambiental, se debe determinar, según sea apropiado y controlar.	20
<b>8</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>27.5</b>
<b>8.1</b>	<b>Planificación y control operacional</b>	<b>20</b>

	La organización establece, implementa, controla y mantiene los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental y para implementar acciones, mediante el establecimiento de criterios de operación para los procesos y la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios de operación.	0
	La organización controla los cambios planificados y examina las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar los efectos adversos, cuando sea necesario	60
	La organización asegura que los procesos contratados externamente estén controlados o que se tenga influencia sobre ellos.	40
	Dentro del sistema de gestión ambiental define el tipo y grado de control o influencia que se va aplicar en estos procesos	0
a	En coherencia con la perspectiva de ciclo de vida, la organización establece los controles, según corresponda, para asegurar que sus requisitos ambientales se aborden en el proceso de diseño y desarrollo del producto o servicio, considerando cada etapa de su ciclo de vida	0
b	Determina sus requisitos ambientales para la compra de productos y servicios	20
c	Comunica sus requisitos ambientales pertinentes a los proveedores externos, incluidos los contratistas	0
d	Considera la necesidad de suministrar información acerca de los impactos ambientales potenciales significativos asociados con el transporte o la entrega, el uso, el tratamiento al fin de la vida útil y la disposición final de sus productos o servicios	0
	La organización mantiene la información documentada en la medida necesaria para tener la confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado	60
<b>8.2</b>	<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>	<b>35</b>
	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios acerca de cómo prepararse y responder a situaciones potenciales de emergencia identificados en el apartado 6.1.1	60
a	La organización se prepara para responder, mediante la planificación de acciones para prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos provocados por situaciones de emergencia	20
b	La organización responde a situaciones de emergencias reales	40
c	La organización toma acciones para prevenir o mitigar las consecuencias de las situaciones de emergencia, apropiadas a la magnitud de la emergencia y al impacto ambiental potencial	40
d	La organización pone a prueba periódicamente las acciones de respuesta planificadas, cuando sea factible	40
e	La organización evalúa y revisa periódicamente los procesos y las acciones de respuesta planificadas, en particular, después de que hayan ocurrido situaciones de emergencia o de que se hayan realizado pruebas	40
f	La organización proporciona información y formación pertinentes, con relación a la preparación y respuesta ante emergencias, según corresponda, a las partes interesadas pertinentes, incluidas las personas que trabajan bajo su control.	20
	La organización mantiene información documentada en la medida necesaria para tener confianza en que los procesos se llevan a cabo de la manera planificada.	20
<b>9</b>	<b>EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO</b>	<b>25.55</b>
<b>9.1</b>	<b>Seguimiento, medición, análisis y evaluación</b>	<b>28</b>
<b>9.1.1</b>	<b>Generalidades</b>	<b>20</b>

	La organización hace seguimiento, mide, analiza y evalúa su desempeño ambiental	40
a	La organización determina que necesita hacer seguimiento y medición	20
b	La organización determina métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según corresponda, para asegurar resultados válidos	20
c	La organización determina los criterios contra los cuales la organización evaluará su desempeño ambiental, y los indicadores apropiados	20
d	La organización determina cuándo se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición	20
e	La organización determina cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición	20
	La organización asegura que se usan y mantienen equipos de seguimiento y medición calibrados o verificados.	20
	La organización evalúa el desempeño ambiental y la eficacia del sistema de gestión ambiental	0
	La organización comunica externamente e internamente la información pertinente a su desempeño ambiental, según esté identificado en sus procesos de comunicación y como se exija en sus requisitos legales y otros requisitos	0
	La organización conserva información documentada apropiada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación	40
<b>9.1.2</b>	<b>Evaluación del cumplimiento</b>	<b>36</b>
	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para evaluar el cumplimiento de sus requisitos legales y otros requisitos	60
a	La organización determina la frecuencia con la que se evaluará el cumplimiento	40
b	La organización evalúa el cumplimiento y emprende las acciones que sean necesarias	20
c	La organización mantiene el conocimiento y la comprensión de su estado de cumplimiento	20
	La organización conserva información documentada como evidencia de los resultados de la evaluación del cumplimiento	40
<b>9.2</b>	<b>AUDITORIA INTERNA</b>	<b>43.33</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Generalidades</b>	<b>40</b>
a	La organización lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión ambiental: es conforme con los requisitos propios de la organización para su sistema de gestión ambiental y los requisitos de la norma internacional ISO 14001:2015	40
b	Se implementa mantiene eficazmente	40
<b>9.2.2</b>	<b>Programa de auditoría interna</b>	<b>46.67</b>
	La organización establece, implementa, mantiene uno o varios programas de auditoría interna que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes de sus auditorías internas	60
	Cuando se establece el programa de auditoría, la organización tiene en cuenta la importancia ambiental de los procesos involucrados, los cambios que afectan a la organización y los resultados de las auditorías previas	20
a	La organización define los criterios de auditoría y el alcance para cada auditoría	40

b	La organización selecciona los auditores y lleva a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría	60
c	La organización asegura que los resultados de las auditorías se informan a la dirección pertinente	60
	La organización conserva información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de ésta.	40
9.3	<b>REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	5.33
	La alta dirección revisa el sistema de gestión ambiental de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas	0
a	La revisión por la dirección incluye consideraciones como: el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas	0
b	La revisión por la dirección incluye consideraciones como los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al sistema de gestión ambiental y las necesidades y expectativas de las partes interesadas, incluidos los requisitos legales y otros requisitos; sus aspectos ambientales significativos y los riesgos y oportunidades	0
c	La revisión por la dirección incluye consideraciones como el grado en el que se han logrado los objetivos ambientales	0
d	La revisión por la dirección incluye consideraciones como la información sobre el desempeño ambiental de la organización, incluidas las tendencias relativas a : no conformidades y acciones correctivas; resultados de seguimiento y medición; cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos; resultados de las auditorías	0
e	La revisión por la dirección incluye consideraciones como adecuación de los recursos	20
f	La revisión por la dirección incluye consideraciones como las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas, incluidas las quejas	20
g	La revisión por la dirección incluye consideraciones como las oportunidades de mejora continua	20
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye conclusiones sobre la conveniencia, adecuación y eficacia continua del sistema de gestión ambiental	0
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua	20
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las decisiones relacionadas con cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión ambiental, incluidas los recursos	0
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las acciones necesarias cuando no se hayan logrado los objetivos ambientales	0
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las oportunidades de mejorar la integración del sistema de gestión ambiental a otros procesos de negocio, si fuera necesario	0
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye cualquier implicación para la dirección estratégica de la organización	0
	La organización conserva información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección	0
<b>10</b>	<b>MEJORA</b>	<b>33.33</b>
10.1	<b>Generalidades</b>	60
	La organización determina las oportunidades de mejora e implementa las acciones necesarias para lograr los resultados previstos en su sistema de gestión ambiental.	60
10.2	<b>No conformidad y acción correctiva</b>	0

a	La organización reacciona ante la(s) no conformidad(es) y cuando se aplique: tomar acciones para controlarla y corregirla; hacer frente a las consecuencias, incluida la mitigación de los impactos ambientales adversos	0
b	La organización evalúa la necesidad de tomar acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir en ese mismo lugar ni ocurra en otra parte, mediante: la revisión de la no conformidad; la determinación de las causas de la no conformidad; la determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente puedan ocurrir	0
c	La organización implementa cualquier acción necesaria	0
d	La organización revisa la eficacia de cualquier acción correctiva tomada	0
e	Si es necesario, la organización hace cambios al sistema de gestión ambiental	0
	La organización conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente, y los resultados de cualquier acción correctiva	0
<b>10.3</b>	<b>Mejora continua</b>	<b>40</b>
	La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión ambiental para mejorar el desempeño ambiental.	40

Tabla 44. Evaluación Detallada Línea Base

<b>Apartado de la Norma</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>
4. ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO	<p>La empresa cuenta con una estructura organizativa formal, lo que le permite delimitar responsabilidades y funciones en cada uno de los niveles jerárquicos.</p> <p>La empresa desconoce los aspectos generales del contexto medioambiental respecto a la postura de las partes interesadas como la comunidad, los proveedores y la competencia.</p>	11.46
5. LIDERAZGO	Los miembros de la alta dirección toman parte en la revisión del cumplimiento de los objetivos, sin embargo, no asumen por sí mismos la responsabilidad como encargados de los resultados, únicamente dan seguimiento a los resultados de los objetivos de otros miembros de la organización.	17.04
6. PLANIFICACIÓN	La empresa cuenta con políticas ambientales y medios para la divulgación en la organización, sin embargo, no cuenta con una estructura de planificación de las actividades y de documentación de las mismas, por lo que las actividades se realizan de una forma no estructurada.	4.82

7.APOYO OPERACIÓN Y	La empresa no cuenta con procedimientos operativos formales referentes a la gestión ambiental, las actividades y procesos se realizan sin el apoyo de un procedimiento documentado por lo que estas pueden tener variaciones dependiendo del momento y persona que las ejecuta. No se cuenta con información documentada histórica que permita medir el impacto ambiental y medir de forma directa el cumplimiento de los objetivos ambientales de la empresa.	17.4
8. OPERACIÓN	La organización no cuenta con planificación de acuerdo a la norma, sin embargo, cuenta con planes de control y respuesta ante emergencia gracias al comité de Seguridad y Salud Ocupacional.	27.5
9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	La empresa no cuenta con un sistema de indicadores ni mecanismos de evaluación que permitan medir los objetivos de desempeño ambiental, por lo que estos no han sido creados y establecidos de una forma concreta en la cual se puedan cumplir y medir su nivel de cumplimiento.  La empresa únicamente manifiesta evaluar el cumplimiento de los requisitos de la Ley de Medioambiente, por lo que no se han establecido requisitos y objetivos propios en materia de gestión ambiental.	25.55
10. MEJORA	Como consecuencia lógica de no contar con un sistema de evaluación del desempeño, tampoco se cuenta con procedimientos establecidos para la mejora en caso los indicadores no tengan resultados satisfactorios, más bien es un hecho que los indicadores de gestión en materia medioambiental no han sido correctamente definidos o son inexistentes.	33.33

Tabla 45. Resumen de cumplimiento Linea Base

## 1.13. GENERACIÓN Y EVALUACIÓN DE OPCIONES DE SOLUCIÓN

### 1.13.1. ESPECIFICACIÓN DE OPCIONES

Una vez que se tiene un mayor criterio de la problemática general de las empresas del rubro metalmecánica se procederá a un proceso de jerarquización analítica.

En el análisis de decisiones se usa un proceso racional para seleccionar la mejor alternativa. La “bondad” de una opción seleccionada depende de la calidad de los datos que se usen para describir el caso de la decisión. Desde este punto de vista, un proceso de toma de decisión puede caer en una de las tres categorías siguientes:

1. Toma de decisiones bajo incertidumbre, en la que los datos se conocen en forma determinista.
2. Toma decisiones bajo riesgo, en donde los datos se pueden describir con distribuciones de probabilidades.
3. Toma de decisiones bajo incertidumbre, en donde no se les puede asignar pesos o factores de ponderación que representen su grado de importancia en el proceso de decisión.

Para el análisis, los datos están bien definidos, por lo tanto, se define como una toma de decisiones bajo certidumbre, ya que todas las funciones están definidas. Las ideas y percepciones se cuantifican en base a juicios subjetivos para obtener una escala numérica para dar prioridades a las opciones de decisión. El proceso matemático se basa en el libro de "Investigación de operaciones", 9na edición de Hamdy A. Taha, capítulo 15: Análisis de decisiones y juegos.

Los criterios que se consideran para el análisis son:

- Estructura de la norma
- Contexto de la organización
- Planificación de riesgos
- Acción preventiva
- Información documentada

Para la aplicación del proceso de jerarquía analítica se tomarán en cuenta los elementos mencionados anteriormente, para el establecimiento de la opción a seleccionar, las alternativas en este caso serán: ISO 14001:2008 e ISO 14001:2015.

Se presenta a continuación una comparativa en cuento a los criterios considerados y las alternativas.

### **COMPARATIVA ENTRE ISO 14001:2008 e ISO 14001:2015**

Las diferentes versiones de las normas se centran más o menos en los temas, sin embargo, hay algunas diferencias muy notables entre ellas. En la norma ISO 14001:2015 se pueden encontrar grandes diferencias con la versión de la norma ISO 14001:2008 lo siguientes puntos de interés que diferencian esta norma de las demás.

### **ESTRUCTURA DE LA NORMA**

La mayor diferencia que se encuentra entre la norma actual ISO 14001:2008 y la ISO 14001:2015 es la estructura. La nueva norma ISO 14001 se fundamenta en la estructura de alto nivel "Anexo SL". Por lo que los Sistemas de Gestión basados en las normas ISO utilizarán esta nueva estructura y compartirán requisitos básicos.

Generar una estructura común para todos los Sistemas de Gestión es posible porque los conceptos básicos como pueden ser gestión, requisitos, política, planificación, objetivos, procesos, medición, auditorías, acciones correctoras, etc., son comunes entre sí mismas.

Gracias al Anexo SL es mucho más fácil para las organizaciones poder integrar sus Sistemas de Gestión, ya que comparten el mismo lenguaje básico y los mismos requisitos básicos.

## **CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN**

Si se diferencia la norma ISO 14001:2008, con la nueva ISO 14001:2015 se ve que esta última cuenta con un contexto interno de la organización y contexto externo a la hora de establecer un Sistema de Gestión Ambiental.

Lo que significa que la persona responsable del SGA tiene que identificar y entender los asuntos externos, es decir, las condiciones ambientales que influyan en la actividad que realiza su organización, además de tener en cuenta los objetivos que pretende alcanzar.

Por lo que además se deberán identificar y comprender todos los problemas internos de la organización y las condiciones ambientales internas que pueden influir sobre el Sistema de Gestión Ambiental.

La ISO 14001:2015 pretende que se identifiquen todas las partes interesadas, ya que son relevantes para el Sistema de Gestión Ambiental y para identificar todas las necesidades y expectativas de la organización. Una vez realizado esto, se espera que el responsable del Sistema de Gestión Ambiental estudie todas las necesidades y conozca cuales son ahora de obligado cumplimiento.

Todo esto es necesario porque tiene que ser capaz de gestionar todas las posibles influencias sobre el Sistema de Gestión Ambiental, además de entender el contexto para ayudar a definir y lograr los desafíos a los que se pueden enfrentar.

## **PLANIFICACIÓN DE RIESGOS**

La principal diferencia en cuanto a la planificación de riesgos entre la ISO 14001:2015 y la ISO 14001:2008, es que en la nueva se espera que se determine el riesgo asociado a las amenazas y oportunidades.

Por lo que se deberá comenzar por planificar los riesgos que se pueden producir durante todo el proceso y después utilizar dicha planificación para poder conocer la manera con la que abordar el contexto y manejar las partes interesadas para que cumplan con sus obligaciones y se enfrenten a los aspectos ambientales significativos, gestionando sus amenazas y oportunidades.

Cuando se ha hecho todo esto se puede comenzar a definir las acciones necesarias para abordar los aspectos ambientales, cumplir las obligaciones, amenazas y oportunidades. Después, hay que asegurarse de que todas las acciones son llevadas a cabo y se implementan, controlan, evalúan y examinan para conocer la eficiencia de las acciones tomadas y de los procesos.

La planificación del riesgo es una parte importante de la ISO 14001:2015.

## **LA ACCIÓN PREVENTIVA**

La ISO 14001:2015 no utiliza el término de acción preventiva. La principal causa por la que no se utiliza este término es porque los propósitos perseguidos por un Sistema de Gestión Ambiental es la de actuar como herramienta de prevención.

## INFORMACIÓN DOCUMENTADA

La ISO 14001:2015 elimina la distinción entre documentos y registros. Ahora ambos términos se encuentran reflejados como “información documentada”.

Esto es debido a que el término información documentada se encuentra referido a la información que tiene que estar contralada y mantenida. Por lo que cada vez que el borrador ISO /DIS 14001 utiliza el término información documentada se espera que, de forma implícita, se puede controlar y mantener dicha información y su soporte.

En el Anexo de la nueva ISO 14001:2015 se encuentra que la información se puede mantener documentada como prueba de que se encuentran registradas y con la posibilidad de que no produzcan riesgos en la pérdida de documentación en formato digital.

Cuando la ISO 14001 se refiere a información documentada y se pide que se mantenga esta información, es lo que se solía conocer como documentos y, además, se pide que se esta información quede retenida, es decir, lo que se conocía como registros.

Por lo que oficialmente el término información documentada deja atrás los conceptos de documentos y registros y pasa a ser utilizadas las palabras “mantener” y “retener”, con lo que podemos deducir que la nueva norma ISO 14001 restaura esta distinción.

### Software para SGA

La transición de la norma ISO 14001:2008 a la ISO 14001:2015 será una tarea que todas las organizaciones que se encuentran certificadas deberán realizar. El Software ISO 14001 ofrece la posibilidad de realizar dicha transición de una manera fácil y sencilla. Además, ofrece la posibilidad de integrar diferentes Sistemas de Gestión, ya que cuenta con todas las aplicaciones necesarias para los diferentes sistemas.

### Determinación de los pesos.

Se utilizará la teoría de determinación de pesos de Hamdy A.Taha pero la escala de Thomas L. Saaty:

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
1	Igualmente, importante	Dos elementos contribuyen en igual medida al objetivo
3	Modernamente importante	Preferencia leve de un elemento sobre el otro
5	Fuertemente importante	Preferencia fuerte de un elemento sobre el otro
7	Importancia muy fuerte o demostrada	Mucha más preferencia de un elemento sobre otro. Predominancia demostrada
9	Importancia extremadamente fuerte	Preferencia clara y absoluta de un elemento sobre otro
2,4,6,8		Intermedio de los valores anteriores

Tabla 46 Determinación de los pesos. Fuente: Investigación de operaciones. Hamdy A. Taha

A continuación, se establece la matriz de comparación de criterios:

<b>MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS</b>					
<b>CRITERIOS</b>	<b>estructura de la norma</b>	<b>contexto de la organización</b>	<b>información documentada</b>	<b>planificación de riesgos</b>	<b>acción preventiva</b>
<i>estructura de la norma</i>	1	3	5	7	9
<i>contexto de la organización</i>	0.33	1	3	5	7
<i>información documentada</i>	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
<i>planificación de riesgos</i>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<i>acción preventiva</i>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>

Tabla 47 Matriz de Comparación de criterios. Fuente: Investigación de operaciones. Hamdy A. Taha

<b>MATRIZ NORMALIZADA</b>						
<b>CRITERIOS</b>	<b>estructura de la norma</b>	<b>contexto de la organización</b>	<b>información documentada</b>	<b>planificación de riesgos</b>	<b>acción preventiva</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
<i>estructura de la norma</i>	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.50
<i>contexto de la organización</i>	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.26
<i>información documentada</i>	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.13
<i>planificación de riesgos</i>	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.07
<i>acción preventiva</i>	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03

Tabla 48 Matriz Normalizada. Fuente: Investigación de Operaciones. Hamdy A. Taha

- La estructura de la norma tendrá un peso del 50%
- El contexto de la organización tendrá un peso del 26%
- La información documentada tendrá un peso del 13%
- La planificación de riesgos tendrá un peso del 7%
- La acción preventiva tendrá un peso del 3%

## ESTIMACIÓN DEL PESO PORCENTUAL

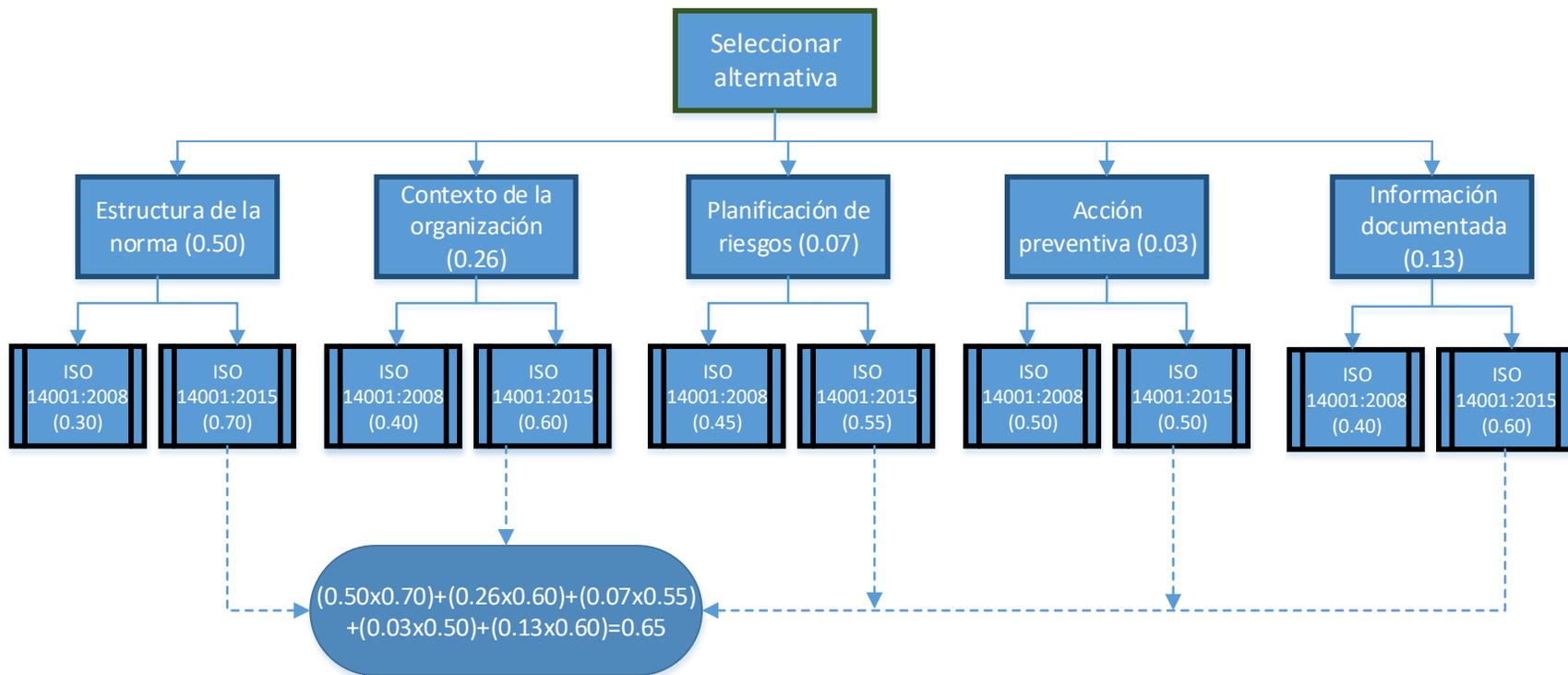
CRITERIO	ESTIMACIONES DE PESO PORCENTUAL		
	ISO 14001:2008	ISO 14001:2015	Total
Estructura de la norma (0.50)	30%	70%	100
Contexto de la organización (0.26)	40%	60%	100
Información documentada (0.13)	40%	60%	100
Planificación de riesgos (0.07)	45%	55%	100
Acción preventiva (0.03)	50%	50%	100

Tabla 49 Estimación de peso porcentual. Fuente: Elaboración propia

CRITERIO	ESTIMACIONES DE PESO PORCENTUAL		
	ISO 14001:2008	ISO 14001:2015	Total
Estructura de la norma	0.15	0.35	100
Contexto de la organización	0.10	0.16	100
Información documentada	0.05	0.08	100
Planificación de riesgos	0.03	0.04	100
Acción preventiva	0.02	0.02	100
	0.35	0.65	1

Tabla 50 Estimación de porcentual. Fuente: Elaboración propia

En base en cálculos, la implementación de un modelo de gestión basado en **la ISO 14001:2015** tiene el mayor peso compuesto y en consecuencia representa la mejor elección.



## 1.14. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

### ESTRUCTURA DE LA CONCEPTUALIZACIÓN:

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE AMBIENTAL
2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015 (SGA)
  - 2.1. Primer Principio: Compromiso de la Dirección superior y Política.
  - 2.2. Segundo Principio: Planificación.
  - 2.3. Tercer Principio: Implementación y Operación.
  - 2.4. Cuarto Principio: Medición y Evaluación (Verificación y Acciones Correctiva y Preventiva).
  - 2.5. Quinto Principio: Revisión y Mejoramiento Continuo.
3. Estructura de alto nivel.
4. Requisitos norma ISO 14001:2015
5. EXPLICACIÓN DEL ESQUEMA DE LA CONCEPTUALIZACIÓN
  - 5.1. Entradas
  - 5.2. Proceso
  - 5.3. Salidas
  - 5.4. Retroalimentación
6. PRODUCTOS DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL A DISEÑAR
7. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA DE ALTO NIVEL ISO 14001:2015
  - 7.1. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN
  - 7.2. LIDERAZGO
  - 7.3. PLANIFICACIÓN
  - 7.4. SOPORTE
  - 7.5. OPERACIÓN
  - 7.6. EVALUACION DEL DESEMPEÑO
  - 7.7. MEJORA

Como se ha presentado en la etapa del diagnóstico, se observa que existe la necesidad de la mejora de los procesos de las organizaciones, se presenta a continuación la información más relevante del diagnóstico obtenido:

- No existe actualmente la documentación de los procesos claves de las empresas (Mapa de procesos, procedimientos, etc.)
- No hay ningún tipo de medición sobre el nivel de desperdicios que se generan en las áreas de la empresa.
- No poseen políticas de reciclaje ni objetivos de gestión ambiental.
- No llevan procesos estandarizados ni formales. Por lo general, todos los procedimientos se basan en la experiencia de quien lo realiza.

Por lo que se menciona aquí y todo lo que se describe en los resultados del diagnóstico, y en el análisis de la situación que se presentó en el apartado anterior (planteamiento del problema) se puede concluir que es necesario un Sistema de Gestión Ambiental que ayude a mejorar los procesos de la unidad; orientado en el desarrollo sostenible y la reducción de costos.

#### 1.14.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE AMBIENTAL

### PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2015 (SGA)

#### **Primer Principio: Compromiso de la Dirección superior y Política.**

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- Identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados; y
- Determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos). La organización debe documentar esta información y mantenerla actualizada, debe asegurarse de que los aspectos ambientales significativos se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

#### **Segundo Principio: Planificación.**

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.

Los objetivos y metas deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, y con la mejora continua.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos y metas, debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y sus aspectos ambientales significativos. Además, debe considerar sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas.

### **Tercer Principio: Implementación y Operación.**

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los procedimientos deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño, de los controles operacionales aplicables y de la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización. La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados, y se deben conservar los registros asociados.

### **Cuarto Principio: Medición y Evaluación (Verificación y Acciones Correctiva y Preventiva).**

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas. Los procedimientos deben definir requisitos para:

- La identificación y corrección de las no conformidades y tomando las acciones para mitigar sus impactos ambientales.
- La investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones con el fin de prevenir que vuelvan a ocurrir.
- La evaluación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia.
- El registro de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.
- La revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.

### **Quinto Principio: Revisión y Mejoramiento Continuo.**

Los resultados de las revisiones por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del sistema de gestión ambiental, coherentes con el compromiso de mejora continua.

- El desempeño ambiental de la organización;
- El grado de cumplimiento de los objetivos y metas;
- El estado de las acciones correctivas y preventivas;
- El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección;

- Los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales; y Las recomendaciones para la mejora.

#### 1.14.2. **ESTRUCTURA DE ALTO NIVEL.**

La estructura de alto nivel (Anexo SL) constituye el pilar actual de la normalización de los estándares de sistemas de gestión para lograr una estructura uniforme, un marco de sistemas de gestión genérico, que sea más fácil de manejar y otorgue un beneficio de negocio a aquellas empresas que cuentan con varios sistemas de gestión integrados. En el futuro toda norma de sistemas de gestión debería ser coherente y compatible, mediante una misma estructura además de tener, en la manera que sea posible, un texto idéntico y criterios comunes respecto a términos y definiciones empleadas. En definitiva, el Anexo SL hará que las normas tengan:

- Una estructura común (estructura de alto nivel HSL)
- Parte de su texto idéntico.
- Y definiciones comunes.

La estructura de alto nivel sirve para mejorar la coherencia y armonización de las normas de sistemas de gestión ISO, proporcionando una estructura de alto nivel, texto básico idéntico y términos comunes y definiciones básicas. El objetivo es que todas las normas de sistemas de gestión ISO estén alineadas y la compatibilidad de las mismas se mejore. Este enfoque común a las nuevas normas de sistemas de gestión y a las futuras revisiones de las ya existentes incrementará el valor de las mismas a los usuarios. Será especialmente útil para aquellas organizaciones que opten por operar con un sistema de gestión integrado pudiendo así satisfacer las necesidades de dos o más normas de sistemas de gestión de forma simultánea. En definitiva, el Anexo SL aporta coherencia y compatibilidad entre otros sistemas de gestión, y simplifica en gran medida posibles duplicidades y confusión en el proceso de implantación de sistemas de gestión en base a varias normas en una misma organización.

El Anexo SL marca la estructura y los capítulos de la norma definiendo la denominada Estructura de Alto Nivel (HSL), que se compone de:



Ilustración 7 Sistema de Gestión Integrado

CAPITULOS	PRODUCTO
1. Alcance	El alcance es específico para cada disciplina, probablemente con algún texto idéntico. Definirá los resultados esperados de la norma del sistema de gestión.
2. Referencias normativas	Cada disciplina contendrá la normativa específica aplicable.
3. Términos y definiciones	Incluye los términos básicos y las definiciones más propias de cada disciplina. Estos conceptos constituyen una parte integral del texto común para las normas de sistemas de gestión.
4. Contexto de la Organización	En este apartado la organización deberá determinar el Alcance de su Sistema de gestión Medioambiental (4.3.) a implantar y/o mantener, y establecer el mismo (4.4.). Destacan, como novedad, los apartados referentes al Conocimiento de la organización y de su contexto (4.1.) y Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (4.2.).  En cuanto al Alcance, los impactos externos de la organización tendrán mayor consideración que hasta ahora.
5. Liderazgo	En este apartado se establece el Liderazgo y el compromiso (5.1.) de la organización, haciendo especial énfasis en que la implantación de un

	<p>Sistema de gestión Ambiental debe ser una decisión estratégica para la misma. También es aquí donde se establece la Política Ambiental (5.2.) y los Roles, responsabilidades y autoridades (5.3.) dentro de la organización. También se espera que el liderazgo y compromiso de la alta gerencia deberá ser mucho más explícito de lo que lo es actualmente.</p>
6. Planificación	<p>Destaca, como novedad, el apartado referente a las Acciones para tratar Riesgos y oportunidades (6.1.) donde se introducen estos 2 nuevos términos. La organización deberá planificar y establecer sus Riesgos y Oportunidades, así como determinar los Objetivos y planificación (6.2.) para lograrlos.</p> <p>Respecto de la Política, los compromisos establecidos en ésta se ampliarán incluyendo aspectos como el apoyo a la protección ambiental o aspectos relativos al compromiso en relación con el cambio climático.</p> <p>Para los aspectos ambientales se incluirá la consideración del análisis de ciclo de vida en el proceso de identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales.</p> <p>Planificación y control de la cadena de valor: se trata de una nueva cláusula que se incluirá con el objeto de asegurar que los procesos que tienen lugar antes o después de los procesos principales de la cadena de producción son también considerados en relación con sus aspectos ambientales significativos. A nadie se le escapa la importancia que este requisito, junto con lo ya mencionado acerca del “ciclo de vida”, tendrá en la implantación real de los sistemas de gestión ambientales.</p>
7. Soporte (incluyendo Recursos)	<p>En este apartado la organización deberá determinar los Recursos (7.1.), la Competencia (7.2.), la Toma de conciencia (7.3.), donde se incluye el término de Sensibilización referido a todas las personas que trabajan en la organización, y la Comunicación (7.4.).</p> <p>También se introduce aquí el nuevo término de Información documentada (7.5.), relacionado con el actual de Documentación. Al igual que en el borrador de la nueva versión de la norma ISO 9001, desaparecen las cláusulas relacionadas con el control de documentos. No significa que no haya que controlar la documentación, cosa que habrá que seguir haciendo por requisito normativo, sino que no necesariamente habrá que seguir haciendo esta tarea en su versión en papel, sino que se deja la puerta abierta a las nuevas opciones que ofrece la tecnología.</p>
8. Operación	<p>Este apartado incluye la Planificación y control operacional (8.1.). Se corresponde con el actual apartado de Control operacional de la norma ISO 14001: 2004. Destaca, como novedad, la inclusión del enfoque basado en procesos.</p>
9. Evaluación del desempeño	<p>En este apartado se incluye el Seguimiento, medición, análisis y evaluación (9.1.) donde destaca, como novedad, la introducción de los indicadores, y el tema de las Auditorías internas (9.2.), que se mantiene igual.</p> <p>Evaluación del cumplimiento: se reforzará el proceso de evaluación con la introducción de un requisito enfocado a asegurar el conocimiento de la empresa acerca de su nivel de cumplimiento en cada momento.</p>
10. Mejora	<p>Aquí estará el tratamiento de las No Conformidades y Acciones Correctivas (10.1.). Desaparecen las Acciones Preventivas en el borrador de la nueva versión, porque se insta a que todo el Sistema de gestión Medioambiental tenga carácter preventivo identificando los problemas desde dentro y desde fuera de la organización. Destaca, como novedad, la introducción del concepto de Mejora continua (10.2.).</p>

Tabla 51 Apartados de la estructura de alto nivel

Enfoque PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) El modelo PHVA promueve un proceso interactivo usando las organizaciones para conseguir la mejora continua. Se puede aplicar en un Sistema de Gestión Ambiental completo y en cada uno de los elementos individuales. Se puede realizar una descripción breve:

- Planificar: establece todos los objetivos ambientales y los procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con la política ambiental de la empresa.
- Hacer: implantar los procesos como se encontraba prevista.
- Verificar: establece procesos de seguimiento y medir la política ambiental, incluyendo los compromisos, los objetivos ambientales y los criterios de operación.
- Actuar: establecer decisiones para mejorar de forma continua.

Según la norma ISO 14001:2015, los elementos anteriores interactúan entre sí, agrupándose bajo el ciclo PHVA, de la siguiente manera:



Ilustración 8 Requisitos ISO 14001:2015.

## EXPLICACIÓN DEL ESQUEMA DE LA CONCEPTUALIZACIÓN

### Entradas:

Como todo Sistema de Gestión Ambiental, lo más importante es el cliente, por ende, las entradas en este sistema son todos aquellos requisitos y expectativas expresadas por los clientes tanto internos como externos.

**Proceso:**

Para obtener el resultado que se está esperando y disminuir la brecha a su mínima expresión se pretende trabajar en todos los puntos de la Norma, pero en especial en la parte de planificación, documentación, medición y mejora.

**Salidas:**

Las salidas del sistema siempre van en relación a los clientes tanto internos como externos, brindando productos que satisfagan las expectativas.

**Retroalimentación:**

Para que dentro del sistema exista una retroalimentación se establecerán indicadores que monitoreen el desempeño de los procesos. También se debe de implantar programas de auditorías para evaluar el desempeño del sistema, lo que permite la mejora continua.

**PRODUCTOS DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL A DISEÑAR**

CAPÍTULO	PRODUCTO
4 contexto de la Organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de un sistema de gestión ambiental.</li> <li>• El diseño incluirá la documentación del sistema ambiental:</li> <li>• Declaraciones documentadas de una política ambiental y Objetivos ambientales.</li> <li>• Misión y Visión documentadas de la empresa</li> <li>• Diseño del Manual gestión ambiental:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mapa de Procesos</li> <li>○ Documentos Normativos por la norma ISO:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Control de los Documentos</li> <li>b) Control de los registros</li> <li>c) Auditoria del Sistema de gestión Ambiental</li> <li>d) Acciones preventivas</li> <li>e) Acciones correctivas</li> <li>f) Control de servicio no conforme</li> </ul> </li> <li>○ Documentación de Responsabilidad del miembro de alta dirección</li> <li>○ Procedimientos documentados y los registros requeridos para el control de los procesos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Determinación de requisitos de los productos y servicios.</li> <li>b) Revisión de los requisitos de los productos y servicios.</li> <li>c) Planificación del diseño y desarrollo de los productos y servicios.</li> <li>d) Verificación del diseño y desarrollo de los productos y servicios</li> <li>e) Control y revisión de los instrumentos de medición.</li> <li>f) Monitoreo de la prestación de los servicios.</li> <li>g) Medición de la satisfacción de los clientes</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
5 liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de manual de funciones y responsabilidades.</li> </ul>
6 planificación para el sistema de gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de un plan para el Sistema de Gestión Ambiental, que incluya:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acciones para tratar riesgos y oportunidades</li> <li>○ Calendarización</li> <li>○ Metas y cómo cumplirlas estas metas</li> <li>○ Indicadores de cumplimiento de metas.</li> </ul> </li> </ul>
7 soporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de programas de capacitación para el RRHH.</li> <li>• Diseño de política y objetivos ambientales.</li> <li>• Mejoras en la Seguridad Ocupacional.</li> <li>• Diseño de un plan de mantenimiento.</li> </ul>

8 operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de controles e indicadores para el seguimiento de procesos.</li> <li>• Documentos de cumplimiento y requisitos de los productos y servicios</li> </ul>
9 evaluación del desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de un plan de auditoría interna.</li> </ul>
10 mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles de acciones correctivas y preventivas.</li> <li>• Registro de mejoras.</li> </ul>

*Tabla 52 Productos de sistema de gestión ambiental a diseñar*

## **4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN**

### **4.1. Comprensión de la organización y su contexto**

La empresa tiene que determinar las cuestiones externas e internas que son relevantes para el propósito perseguido que afecta a la capacidad de conseguir los resultados deseados en el Sistema de Gestión Ambiental.

Para poder cumplimentar dicho requisito es recomendable hacerse la siguiente pregunta ¿Qué asuntos externos e internos son necesarios y condicionan la consecución de los objetivos ambientales de la empresa?

El sistema de gestión a diseñar deberá incluir ciertos aspectos que sean relevantes a todas las organizaciones del rubro, además debe incluir ciertos condicionantes específicos como leyes, normativas locales y otros que sean aplicables a todas las organizaciones de este rubro sin importar su tamaño o volumen de operaciones.

Además de esto, el sistema de gestión debe incluir ciertas variables o asuntos propuestos como condicionantes para un sistema de gestión ambiental en esta área de manufactura, incluir, por ejemplo, la lista de los principales proveedores de materias primas, principales giros de clientes y su contexto actual, así como la proyección de dicho contexto para los próximos años.

### **4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas**

La empresa tiene que determinar:

Quienes son las partes interesadas que son pertinentes al Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2015. Todas las necesidades y expectativas necesarias de las partes interesadas.

Las necesidades y expectativas que son obligatorias para cumplir con la norma.

Este punto podemos decir que consiste en la identificación de las diferentes partes interesadas o grupos de interés que son afectados o perciben que se afectan por culpa del desempeño ambiental que realiza la organización. Se tienen que identificar todas las partes interesadas desde una perspectiva global de la empresa y el ciclo de vida de sus productos y servicios.

Por esto todos los departamentos son responsables a la hora de identificar todos los grupos de interés del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001:2015.

Identificar todos los grupos de interés será un proceso abierto, ya que se realiza en un medio cambiante como es el entorno y los objetivos ambientales, se tienen que considerar

grupos de interés según el estado y el contexto de la empresa. Es recomendable revisar de forma periódica la identificación de grupos de interés con el que garantizar la perspectiva actualizada para obtener una realidad ambiental en la empresa.

Tiene la obligación de conocer y entender las necesidades y expectativas de los grupos de interés, se obliga a la empresa a establecer procesos de comunicación y diálogo con dichos grupos de interés. La empresa tiene que determinar las diferentes expectativas.

En el sistema de gestión se establecerán las partes interesadas de forma general para las organizaciones de la industria metalmecánica, se debe identificar el ciclo de vida de los productos que se elaboran en estas industrias que, de forma general, poseen pocas o nulas variaciones que, durante el análisis y elaboración del manual de implementación, se indicará la forma en que puede adaptarse a cada situación particular.

### **4.3 Determinación del alcance del Sistema de Gestión Ambiental**

La empresa tiene que establecer los límites y la aplicación que tiene el Sistema de Gestión Ambiental a la hora de poder establecer su alcance.

Cuando se determina el alcance, la empresa debe considerar:

Todas las cuestiones externas e internas que se tratan en el apartado 4.1

Las obligaciones de cumplimiento que se tratan en el apartado 4.2

Las unidades, funciones y límites de la empresa. Las actividades, productos y servicios. La autoridad y la capacidad de ejercer control e influencia

Una vez definido el alcance del Sistema de Gestión Ambiental, se tienen que introducir las diferentes actividades, servicios y productos que puedan tener aspectos ambientales significativos. El alcance se tiene que mantener como información documentada y tiene que estar disponible para todas las partes interesadas.

Se define el alcance del Sistema de Gestión Ambiental de una empresa tiene que considerar el alcance del contexto externo e interno, las obligaciones de cumplimiento determinadas una vez se conoce la legislación, todas las obligaciones, las expectativas de los grupos de interés y las partes interesadas, la normativa, las expectativas, las actividades, los servicios y productos desarrollados, los límites físicos y el poder de la influencia.

Es una nueva metodología de análisis para definir el alcance del Sistema de Gestión Ambiental parece encontrarse mucho más alineado con el sentido primero de la norma ISO 14001:2015 en cuanto a la mejora del desempeño ambiental, cumplir con la legislación y los requisitos voluntarios, además de cumplir con los propios objetivos que marca el Sistema de Gestión Ambiental en la organización.

En el sistema de gestión a diseñar, se detallará los alcances para las organizaciones que deseen implementarlos, considerando las posibles variaciones que puedan darse en el contexto organizacional y social.

#### **4.4 Sistema de Gestión Ambiental**

Para conseguir mejorar el desempeño ambiental, la empresa tiene que establecer, implantar, mantener y mejorar de forma continua el Sistema de Gestión Ambiental, incluyendo todos los procesos necesarios y las interacciones según establecen los requisitos de la norma ISO 14001:2015.

A la hora de establecer y mantener un Sistema de Gestión Ambiental, la empresa tiene que conocer a la perfección el contexto de la organización.

Para implementar este requisito se diseñará un mapa de procesos que establezca todas las interacciones de los procesos que se encuentran incluidos dentro del sistema de gestión que se va a implementar.

### **5. LIDERAZGO**

#### **5.1 Liderazgo y compromiso**

La dirección de la empresa tiene que demostrar el liderazgo y el compromiso según el Sistema de Gestión Ambiental mediante:

Asumir la obligación de rendir cuentas sobre la eficiencia del Sistema de Gestión Ambiental.

Asegurarse de que se establezcan las políticas ambientales y los objetivos de la empresa, y que estos sean compatibles con el contexto de la empresa y la dirección estratégica.

Asegurarse de que se dispone de todos los recursos necesarios para el Sistema de Gestión Ambiental.

Se tiene que comunicar la importancia que tiene la gestión ambiental eficiente y conforme con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.

Se debe asegurar de que se consiguen todos los resultados previstos por la organización para el sistema de Gestión Ambiental.

Dirigir y apoyar a todas las personas, con esto se contribuye a la eficiencia del Sistema de Gestión Ambiental. Se debe promover en toda la organización la mejora continua. Apoyar los diferentes roles que debe seguir la alta dirección, se demuestra así su liderazgo y compromiso en las diferentes áreas de responsabilidad.

Para cumplir con este requisito se recomienda revisar la visión, misión y los valores de la empresa para comprobar que todos se encuentran alineados con el objeto y la filosofía de la norma ISO 14001.

Demostrar el liderazgo y el compromiso de la organización no es sólo declarar sus intenciones, sino que se debe demostrar con hechos. El liderazgo debe ser demostrado desde la alta dirección, así se inspirará al resto de personas que integran la organización.

En el Sistema de Gestión a diseñar se establecerán políticas y estrategias ambientales orientadas a las actividades de conformado y procesado de metales, además se deben establecer compromisos por parte de los integrantes de la alta dirección, con la finalidad de que estos sean únicamente adaptados y firmados por los principales líderes de la organización.

## **5.2 Política Ambiental**

La dirección de la organización tiene que establecer, implantar y mantener una política ambiental que se encuentre dentro del alcance definido en el Sistema de Gestión Ambiental:

Tiene que ser adecuada para conseguir los propósitos de la organización y se debe establecer el contexto de la empresa, incluyendo la magnitud, los impactos ambientales y la naturaleza durante las actividades, servicios y productos.

Tiene que proporcionar un marco de referencia para establecer todos los objetivos ambientales en la organización.

Incluyendo compromisos para la protección del medio ambiente, se incluye la prevención de la contaminación y otros más específicos del contexto de la empresa. Se tiene que incluir un compromiso de conformidad con todas las obligaciones de cumplimiento.

Se incluye un compromiso de mejora continua en el Sistema de Gestión Ambiental para mejorar el desempeño ambiental de la organización.

La política ambiental tiene que incluir:

Información actualizada y documentada

Comunicarse dentro de la empresa, inclusive a todas las personas que trabajan bajo el propio control de la empresa.

Encontrarse disponible para todas las partes interesadas.

El requisito específico los ítems que tienen que contemplarse en el proceso de redacción de la política ambiental de la organización.

Por esto le recomendamos que se puedan relacionar la política ambiental con la visión y los valores de la empresa. Además, los compromisos que se refieren en este apartado, además de la política ambiental tienen que incluir ciertos compromisos para proteger el medio ambiente teniendo en cuenta las referencias a la utilización sostenible de los recursos, la mitigación y la adaptación al cambio climático y a la protección de la biodiversidad, además de otras muchas más cuestiones ambientales importantes.

En este apartado, el sistema de gestión incluirá los pasos a seguir para el establecimiento de una política ambiental, que tenga en cuenta todos los factores antes mencionados y se hará uso de ejemplos prácticos del establecimiento de una política ambiental para una empresa manufacturera del rubro metalmecánica.

## **5.3 Roles de la organización, responsabilidades y autoridades**

La dirección de la organización se tiene que asegurar que las responsabilidades y las autoridades pertinentes son asignadas y se comunican dentro de la empresa.

La dirección de la organización tiene que asignar todas las responsabilidades y autoridades para:

Garantizar que el Sistema de Gestión Ambiental se encuentra conforme a los requisitos de la norma ISO 14001 mantenerse informada sobre el desempeño ambiental que realiza el Sistema de Gestión Ambiental.

Para cumplir con todos los requisitos de este apartado de la norma ISO 14001 se realizará un descriptor de funciones propuestos para que la alta dirección asigne a los diferentes roles la responsabilidad y autoridad necesarias para que se puedan cumplir sin dificultades todos los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental y para que la alta dirección se mantenga informada sobre el desempeño que realiza el Sistema de Gestión Ambiental. Se establecerá este descriptor con la versatilidad necesaria para que pueda ser adaptado a las organizaciones interesadas en implementarlo.

La asignación se puede realizar mediante la elaboración y la comunicación interna de perfiles completos de los puestos de trabajo. Además de todas las actas de reunión en la que se realice la revisión por la dirección y los comités.

## **6. PLANIFICACIÓN**

### **6.1 Acciones para tratar riesgos y oportunidades**

- 6.1.1 Generalidades

Las empresas establecen, implantan y mantienen los procesos necesarios para cumplir los requisitos del apartado.

Cuando se planifica un Sistema de Gestión Ambiental, la empresa tiene que considerar:

- Todas las cuestiones que se mencionan en el apartado 4.1.
- El alcance del Sistema de Gestión Ambiental.

Se tienen que determinar los riesgos y las oportunidades que se relacionan con:

- Todos los aspectos ambientales.
- Las obligaciones de cumplimiento.
- Las cuestiones y los requisitos de la norma.

Los procesos se deben utilizar para:

- Aportar mayor nivel de seguridad al Sistema de Gestión Ambiental, consiguiendo más resultados.
- Prevenir o minimizar los efectos no deseados.
- Conseguir una mejora continua.

Dentro del Sistema de Gestión Ambiental, la empresa tiene que establecer diferentes situaciones de emergencia, se deben incluir las que puedan generar un impacto ambiental.

La empresa tiene que mantener toda su información documentada, sobre todo de:

- Los riesgos y oportunidades que desea abordar.
- Las medidas necesarias para tener confianza de que se realizan según lo planeado.

En el Sistema de Gestión a diseñar se incluirá un modelo de planificación de recursos para la implementación del sistema, incluyendo el apartado presupuestario, a través de una estimación generada en base al tamaño de las empresas de este rubro.

- **6.1.2 Aspectos ambientales**

El alcance que define el Sistema de Gestión Ambiental dentro de la empresa tiene que determinar los aspectos ambientales que proceden de sus actividades, servicios y productos, además de todos los que se pueden controlar como los que pueden influir y los impactos ambientales asociados, teniendo en cuenta una perspectiva del ciclo de vida.

Cuando se determinan todos los aspectos ambientales, la empresa debe contar con:

- El cambio que se produce al introducir nuevas actividades o modificarlas, además de servicios o productos.
- Identificar todas las posibles situaciones que no sean normales o de emergencia.

La empresa tiene que determinar los aspectos que pueden generar un impacto ambiental significativo.

La empresa debe comunicar los aspectos ambientales significativos a todas las personas de la empresa, en todos los niveles y funciones.

Además, se mantendrán como información documentada:

- Aspectos ambientales e impactos asociados.
- Criterios usados para establecer los aspectos ambientales significativos.
- Todos los aspectos ambientales significativos detectados.

Para el sistema de gestión a diseñar se incluirá los aspectos ambientales inherentes a las organizaciones de este rubro, además de una estimación de los posibles impactos que puedan ser generados a causa del diseño de los procesos, materiales, métodos, herramientas, entre otros.

- **6.1.3 Obligaciones de cumplimiento**

La empresa tiene que:

- Establecer y tener acceso a todas las obligaciones de cumplimiento que se relacionen con los aspectos ambientales.
- Determinar cómo las obligaciones de cumplimiento se aplican a la empresa.
- Conocer que obligaciones de cumplimiento tiene que establecer, implantar, mantener y mejorar de forma continúa en el Sistema de Gestión Ambiental.

La empresa debe tener toda esta información perfectamente documentada y cumplir con las obligaciones de cumplimiento.

En el sistema de gestión se establecerán los sistemas de cumplimiento de obligaciones para cada una de las áreas involucradas en el sistema, se detallará además el mecanismo de evaluación del cumplimiento de metas, resultados y obligaciones.

- **6.1.4 Planificación de acciones**

La empresa tiene que planificar:

- Como tomar acciones para hacer frente a distintos aspectos: aspectos ambientales significativos, obligaciones de cumplimiento y riesgos.
- La forma en la que puede integrar e implantar las acciones de los procesos del Sistema de Gestión Ambiental y otros procesos de negocio
- La manera de realizar la evaluación de la eficiencia de las acciones llevadas a cabo.

Una vez las acciones han sido planificadas, la empresa tiene que considerar las opciones tecnológicas de las que dispone y los requisitos económicos, operaciones y de negocio que le puede suponer.

En el diseño del sistema de gestión se elaborará una guía de actividades de planificación para los aspectos mencionados anteriormente, incluyendo también el control de eventos imprevistos o emergencias ambientales, planificación de actividades de mejora, verificación del cumplimiento y verificación de resultados.

## **6.2 Objetivos ambientales y planificación para alcanzarlos**

- **6.2.1 Objetivos ambientales**

La empresa tiene que establecer los objetivos ambientales que desea alcanzar dentro de sus funciones y en los niveles pertinentes, conociendo previamente los aspectos

ambientales significativos y las obligaciones de cumplimiento que se encuentran asociadas a los riesgos y las oportunidades.

Los objetivos ambientales tienen que ser:

- Medibles
- Monitoreados
- Comunicados
- Coherentes con la política ambiental
- Actualizados según sea necesario

La empresa tiene que mantener la información documentada según los objetivos ambientales que desee conseguir.

La empresa tiene que mantener la información documentada con los objetivos ambientales que se ha planteado. Dichos objetivos tienen que tener en cuenta los aspectos ambientales significativos detectados por la organización, así como las amenazas y oportunidades.

En el sistema de gestión a diseñar se formularán objetivos ambientales que sean coherentes con el giro o rubro de las organizaciones en estudio, objetivos que podrán ser adaptados en función del tamaño de estas o de las operaciones o actividades específicas o especiales que lleven a cabo.

- **6.2.2 Planificación de acciones para alcanzar los objetivos ambientales.**

Planificando la forma de conseguir los objetivos ambientales de la empresa se debe determinar:

- Lo que se quiere hacer.
- Los recursos necesarios.
- El responsable.
- La fecha en la que se encontrará completo.
- La manera en la que se realizará la evaluación de los resultados, incluyendo los indicadores y monitoreando el proceso hacia el logro de los objetivos.

La empresa tiene que considerar cuáles serán las acciones que quieren conseguir, los objetivos ambientales que se pueden integrar en todos los procesos de negocio de la organización.

## **7. SOPORTE**

### **INFORMACIÓN DOCUMENTADA**

#### **7.1 Recursos**

La empresa tiene que determinar y facilitar los recursos necesarios para poder establecer, implantar, mantener y mejorar de forma continua el Sistema de Gestión Ambiental.

Dicho punto consiste en que la empresa identifique y se asegure de que están disponibles los recursos necesarios para que los trabajadores puedan establecer, implantar, mantener y mejorar continuamente el SGA. Los recursos incluyen recursos humanos y habilidades especiales, como puede ser la infraestructura de la empresa, recursos financieros y tecnológicos.

#### **7.2 Competencia**

La empresa tiene que:

- Establecer la competencia necesaria de las personas que trabajan en su organización, lo que hará que éstas trabajen bajo control y no afecten al desempeño ambiental de la organización, además de incrementar la capacidad de cumplir con sus obligaciones de cumplimiento.
- Asegurar que las personas son competentes, mediante los estudios recibidos, la formación profesional o la experiencia adquirida a lo largo de los años.
- Establecer las necesidades de formación asociadas a los aspectos ambientales y el Sistema de Gestión Ambiental.
- En el momento en el que se aplique, se deben tomar las acciones necesarias para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficiencia de las medidas que han sido adoptadas.

La empresa tiene que conservar la información documentada que resulte apropiada para ser la evidencia de la competencia.

Durante este apartado se comprueba que todas las personas de la empresa tengan los conocimientos, la formación y la experiencia necesarios para asegurar que se realiza el trabajo de una forma eficiente y no afecta al desempeño ambiental global de la empresa.

Si una persona no es competente para realizar su trabajo, y esto generara efectos negativos sobre el desempeño ambiental de la organización, la norma ISO 14001:2015 obliga a realizar las acciones necesarias para subsanar la situación y mitigar el riesgo ambiental que supone. Las acciones de subsanación y acciones correctivas pueden ser, facilitar la formación necesaria o contratar a otras personas mucho más competentes.

El resultado de una empresa se encuentra condicionado por la competencia de las personas que la componen.

Evaluar la eficiencia de las acciones que se realizan para adquirir competencias sigue siendo un requisito de la norma ISO 14001:2015. Algunos medios que se utilizan para comprobar la capacidad que tiene una persona es aplicar dicho conocimiento y habilidades o realizando un test o cuestionario de conocimiento.

El resultado de una organización está condicionado por la competencia de las personas que la componen.

La evaluación de la eficacia de las acciones realizadas para adquirir competencia sigue siendo un requisito de la norma ISO 14001. Algunos medios para comprobar la capacidad de una persona para aplicar conocimientos y habilidades para obtener resultados pueden ser la observación del desempeño o la realización de un test o cuestionario de conocimiento.

### **7.3 Conciencia**

La empresa tiene que asegurarse de que las personas que trabajan en su organización son conscientes de:

- La política ambiental.
- Los aspectos ambientales significativos y los impactos que se relacionan con los trabajos realizados.
- La contribución a la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental, por lo que debemos incluir todos los beneficios de la mejora del desempeño ambiental.
- Las implicaciones que suponen el incumplimiento de los requisitos que establece el Sistema de Gestión Ambiental, se incluyen el no respetar las obligaciones de cumplimiento de la empresa.

Para cumplir con este apartado de la norma, la empresa tiene que sensibilizar a los trabajadores en materia ambiental. Recomendamos que para sensibilizar se utilicen charlas de sensibilización, educación y acciones formativas enfocadas al respeto del medio ambiental realizado por un profesional.

Contenidos técnicos de la toma de conciencia ambiental tiene que ser la política ambiental, los aspectos que se relacionan con el trabajo que realizan y pueden genera un impacto importante sobre el medio ambiente, la colaboración entre el seguimiento del SGA y los beneficios que se obtienen, además de las implicaciones negativas de no cumplir los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental. Cumplir los requisitos que establece la norma ISO 14001 es obligatorio o de compromisos voluntarios.

## **7.4 Comunicación**

### **• 7.4.1 Generalidades**

La empresa tiene que establecer, implantar y mantener todos los procesos necesarios para las comunicaciones internas y externas según establece el Sistema de Gestión Ambiental, en lo que se debe incluir:

- Lo que va a comunicar
- En el momento en el comunicar
- Con quien comunicarse
- Cómo realizar la comunicación

Al implementar los procesos de comunicación, la empresa tiene:

- Tener en cuenta las obligaciones de cumplimiento
- Asegurarse de que la información ambiental comunicada, para que concuerde con la información establecida por el Sistema de Gestión Ambiental y es fiable

La empresa tiene que responder a las comunicaciones pertinentes sobre el Sistema de Gestión Ambiental y tiene que conservar la información documentada como una evidencia sobre las comunicaciones que realiza y las contestaciones que recibe.

Cuando hablamos de comunicación interna, la norma ISO 14001:2015 se refiere a las comunicaciones dentro de la empresa, puede ser mediante carteles, correos electrónicos, intranet, etc.

En el momento en que se habla de comunicación externa, la norma ISO 14001:2015 se refiere a las comunicaciones con todas las partes interesadas.

Recomendamos realizar un plan de comunicación ambiental para generar la competencia, toma de conciencia e información y respuesta por partes interesadas. El plan se debe enfocar a lo que verdaderamente se refiere el Sistema de Gestión Ambiental.

### **• 7.4.2 Comunicación interna**

La empresa tiene que:

- Comunicar de forma interna la información pertinente al Sistema de Gestión Ambiental entre los diferentes niveles y funciones de la empresa, se incluyen los cambios en el Sistema de Gestión Ambiental, según sea concerniente.
- La empresa se debe asegurar que el proceso de comunicación facilita a las personas que trabajan bajo el control de la empresa a que contribuyan a la mejora continua.

- **7.4.3 Comunicación externa**

La empresa tiene que comunicar de forma externa la información relevante sobre el Sistema de Gestión Ambiental, debe ser según lo establecido en los procedimientos de comunicación de la empresa y como lo exigen en sus obligaciones de cumplimiento.

## **7.5 Información documentada**

- **7.5.1 Generalidades**

El Sistema de Gestión Ambiental de la empresa tiene que incluir:

- Toda la información documentada requerida por la norma ISO 14001:2015
- Información documentada que haya sido determinada por la organización y que sea necesaria para evaluar la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental

La empresa debe tener en cuenta la información documentada requerida por los requisitos que establece la norma ISO 14001:2015, además de otra información que considere necesaria para que el Sistema de Gestión Ambiental sea eficiente.

El alcance de la información documentada tiene que ser diferente en cada empresa. Nosotros recomendamos hacer un análisis de la relación entre la información documentada del Sistema de Gestión Ambiental y el tamaño de la empresa, el tipo de las actividades, productos y servicios, la complejidad de los procesos y sus interacciones, además de la competencia de las personas.

- **7.5.2 Creación y actualización**

Al crear y actualizar la información documentada la empresa tiene que asegurarse de que:

- Se identifican y se describen
- El formato utilizado
- Que se revise y se apruebe con respecto a la adecuación y a la idoneidad.

La empresa tiene que controlar la identificación y descripción de la información documentada. Se refiere a un título, fecha, autor o número de referencia para conocer el contenido de la información y el poder de identificarla.

Se tienen que asegurar de que la información documentada se encuentra en un formato adecuado y en un soporte adecuado. La información documentada se debe revisar y ser aprobada.

- **7.5.3 Control de la información documentada**

La información documentada que requiere la norma ISO 14001:2015 a la hora de implementar un Sistema de Gestión Ambiental debe:

- Encontrarse disponible y ser adecuada para su utilización, en el momento y donde sea necesario.
- Que se encuentre protegida de forma adecuada.

Para tener un control de la información documentada, la empresa tiene que tratar las siguientes actividades, según sea correspondiente:

- Distribuir, acceder, recuperar y utilizar.
- Almacenar y conservar, en lo que se debe incluir la preservación de legibilidad.
- Controlar todos los cambios.
- Retener y poner a disposición.

Se deberán identificar y controlar toda la información documentada de origen externo en la empresa para determinar si es necesario realizar una planificación y operación del Sistema de Gestión Ambiental.

## **8. OPERACIÓN**

### **8.1 Planificación y control operacional**

La empresa debe establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.

La empresa tiene que realizar un control de la planificación y revisar las consecuencias de los cambios no deseados, adoptar medidas para mitigar los efectos adversos, etc. La organización tiene que asegurarse que los procesos externos son controlados e influenciados. El tipo y la extensión del control que se aplica a los procesos deben ser definidos dentro del SGA.

Según la perspectiva del ciclo de vida, la empresa debe:

- Determinar controles.
- Determinar los requisitos.
- Comunicar los requisitos.
- Considerar la necesidad de proporcionar información sobre los potenciales impactos ambientales. La organización debe mantener la información documentada en la medida necesaria para tener confianza de que los procesos han sido llevado a cabo como estaba previsto.

La empresa tiene que planificar, implantar y controlar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental y para implantar las acciones necesarias para conseguir los objetivos ambientales.

La opción para implantar el requisito según la norma ISO 14001:2015:

- Establece criterios ambientales para generar los procesos.
- Implantar controles sobre los procesos de acuerdo con los criterios ambientales establecidos. Los controles pueden incluir controles de ingeniería, procedimientos, etc. La jerarquía de implantación de controles tiene que ser la prevención ambiental, la estrategia y la viabilidad de negocio.
- Implantar acciones de prevención de desviaciones de la política ambiental, los objetivos y las obligaciones de cumplimiento.

Los cambios planificados que puedan sufrir una organización, deben controlarse y revisarse según las consecuencias de los cambios no previstos, llevando a cabo las acciones pertinentes cuando resulte necesario.

Todos los procesos contratados de forma externa tienen que ser controlados y deben ser influenciados por la empresa. Tienen que quedar definidos dentro del Sistema de Gestión Ambiental del tipo y grado de control que se quiera aplicar sobre los diferentes procesos contratados de manera externa.

La empresa tiene que conocer la competencia en sus proveedores y cumplir con todos los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental de la propia empresa. Además de poseer la misma competencia técnica para poder definir el tipo de grado de control adecuado. La empresa externa se encuentra fuera del alcance del Sistema de Gestión Ambiental, aunque el proceso contratado sí que forma parte de dicho alcance.

Según establece la norma ISO 14001:2015, un proceso contratado externamente es el que:

- Posee la función de integrar el funcionamiento de la empresa.
- El proceso necesario para que el SGA consiga sus objetivos.
- La empresa tiene la responsabilidad de ofrecer procesos que cumplan con todos los requisitos.
- La empresa y el proveedor externo tienen una relación integral.

La empresa tiene que determinar cómo serán los procesos asociados a su cadena de valor y cómo se relacionan con sus aspectos y riesgos ambientales, se debe tener en cuenta el ciclo de vida.

Según el concepto de ciclo de vida, la empresa tiene que:

- Establecer los aspectos ambientales a la hora de comprar productos.
- Establecer controles para asegurar que los requisitos ambientales son considerados parte del proceso de diseño.
- Se deben comunicar los requisitos ambientales pertinentes para los proveedores externos, incluyendo los contratistas.
- A la hora de entregar productos y servicios, cuando finaliza el ciclo de vida, se tiene que considerar la necesidad que existe de facilitar información sobre los impactos ambientales significativos.

La información documentada se debe mantener para tener confianza suficiente sobre los procesos que se han realizado según lo planificado.

## **8.2 Preparación y respuesta de emergencia.**

La organización debe establecer, implantar y mantener los procesos necesarios como prepara para responder a las situaciones de emergencias. La empresa debe:

- Prepararse para responder por la planificación de acciones para prevenir impactos ambientales
- Responder a situaciones actuales de emergencia
- Tomar medidas para prevenir las consecuencias de las situaciones de emergencia
- Evaluar periódicamente las acciones de respuesta planificadas
- Revisar periódicamente y revisar los procesos y las respuestas planificadas

La empresa tiene que:

- Responder ante situaciones de emergencia y los accidentes reales.
- Comenzar acciones que disminuyan las consecuencias de las situaciones de emergencia ambiental.
- Conocer las acciones para evitar que sucedan situaciones de emergencia y accidentes ambientales.
- De forma periódica, poner a prueba los procedimientos en el momento en el que sea posible.
- Revisar y actualizar el procedimiento, en particular cuando se hayan producido accidentes o situaciones de emergencia.

El requisito de la norma ISO 14001:2015 queda implementado con un plan de control operacional para evitar que sucedan situaciones de emergencia, con lo que se deberá disponer de un plan de emergencia y la capacidad de respuesta cuando a pesar de todas las medidas de control se produce el accidente.

Según la ISO 14001:2015 la empresa tiene que realizar simulacros de los planes de emergencia y revisar el contenido de forma periódica.

## **9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO**

### **9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación**

#### **• 9.1.1 Generalidades**

La empresa debe seguir, medir, analizar y evaluar el desempeño ambiental. La organización debe determinar que se necesita para seguir y medir los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación.

La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se encuentran calibrados, se usan y se mantienen según sea apropiado.

La organización debe evaluar su desempeño ambiental y la eficacia del sistema de gestión ambiental. Debe comunicar su desempeño ambiental tanto interna como externamente, según lo determinado por su proceso de comunicación y como lo requieren sus obligaciones de cumplimiento.

La organización debe establecer:

- Será necesario realizar un seguimiento y medir la relación que guarda con las operaciones que pueden generar un impacto ambiental significativo, las obligaciones de cumplimiento, los controles operacionales, el progreso con relación a los objetivos ambientales de la organización.
- Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según se aplique, por lo que nos aseguramos de que sean válidos.
- Los criterios contra los que la organización realiza el desempeño ambiental, utilizando de forma adecuada los indicadores apropiados.
- El momento en el que se realiza el seguimiento y la medición.
- El momento en el que se tienen que analizar y evaluar los distintos resultados de seguimiento y medición.

Lo primero será localizar todas las actividades que llevamos a cabo en nuestra empresa y conocer si tiene potencial suficiente como para generar un impacto ambiental. Para conseguirlo tenemos que hacer uso de ciertos indicadores ambientales y los tenemos que integrar con herramientas que apoyen la fiabilidad, productividad y trazabilidad de los datos obtenidos.

La organización se debe asegurar de que se utilizan diferentes equipos de seguimiento y medición verificados, además reciben el mantenimiento apropiado.

La organización debe realizar una evaluación de su desempeño ambiental y facilitar la revisión por la dirección con la que evaluar el Sistema de Gestión Ambiental.

La organización debe conservar la información documentada como evidencia de los resultados obtenidos durante el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación.

La organización debe comunicar externamente e internamente la información pertinente del desempeño ambiental que lleve a cabo la empresa, además se debe determinar un proceso de comunicación y cumplir con todas las obligaciones de cumplimiento.

Los equipos de seguimiento y medición que utiliza la empresa deben encontrarse calibrados y deben recibir un mantenimiento recomendado por el fabricante.

La documentación debe ser conservada para poder utilizarla y revisarla en el momento que sea necesario, además se tiene que comunicar cualquier información relevante que pueda ser de interés para realizar el desempeño ambiental a nivel interno y externo.

- **9.1.2 Evaluar el cumplimiento.**

La organización debe establecer, implantar y mantener los procesos necesarios para evaluar el cumplimiento de sus obligaciones. La empresa debe:

- Determinar la frecuencia con la que se evaluará el cumplimiento
- Evaluar el cumplimiento y tomar medidas si es necesario
- Mantener el conocimiento y la comprensión de su cumplimiento

La organización debe planificar e implementar un proceso de evaluación de la conformidad con las obligaciones de cumplimiento:

La organización tiene que:

- Establecer la frecuencia con la que se realiza la evaluación del cumplimiento.
- Evaluar el cumplimiento y comprender las acciones que sean necesarias.
- Mantener el conocimiento y la comprensión del estado de conformidad con las obligaciones de cumplimiento.

Es muy importante medir cada cierto tiempo y realizar otro análisis después de obtener los resultados, esto facilita la toma de decisiones y las acciones que apoyan la consecución de los objetivos marcados.

Las organizaciones deben conservar la información documentada como evidencia de los resultados de la evaluación del cumplimiento.

La evaluación del desempeño de forma efectiva forma parte de la base de la información documentada que se encuentra disponible y accesible en el momento en el que sea necesario, se debe establecer evidencias de los resultados obtenidos.

## **AUDITORIAS**

### **9.2 Auditorías internas**

- **9.2.1 Generalidades.**

La gerencia de la dirección debe revisar el Sistema de Gestión Ambiental de la organización, en intervalos de tiempo planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia. La revisión por la dirección debe contener la consideración de:

La empresa tiene que llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información sobre si el Sistema de Gestión Ambiental cumple todos los requisitos de la norma y sobre si se ha implantado y mantenido de forma eficiente.

La empresa tiene que realizar auditorías internas dentro de intervalos de tiempo planificados para proporcionar información sobre si el Sistema de Gestión Ambiental:

- Cumple con todos los requisitos que establece la ISO 14001:2015
- Cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental
- Implementar y mantener de forma eficaz el sistema

- **9.2.2 Programa de auditoría interna.**

La organización tiene que establecer, implementar y mantener un programa de auditoría interna, incluyendo la frecuencia, métodos, responsabilidades, requisitos de planificación y reporte de informes de auditorías internas.

Cuando se establece el programa de auditoría interna, la organización debe tener en cuenta la importancia ambiental de los procesos concernientes, los cambios que afectan a la organización y los resultados de auditorías previas.

La organización tiene que:

- Definir los criterios de auditoría y el alcance de cada auditoría.
- Seleccionar los auditores y conducir las auditorías asegurándose la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.
- Asegurar que los resultados de las auditorías se informan a la dirección pertinente.

La empresa tiene que establecer, implementar y mantener un programa de auditoría interna, incluyendo la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de la planificación y utilizar los informes de auditoría interna.

Cuando se establece el programa de auditoría interna, la empresa tiene que tener en cuenta la gran importancia ambiental que tienen los procesos, los cambios que afectan a la empresa y los resultados de auditorías previas.

La empresa tiene que:

- Definir los criterios de auditoría y alcanzar cada uno de ellos.
- Seleccionar a los auditores y conducir las auditorías para asegurarse de que se cumple la objetividad y la imparcialidad de los procesos de la misma.
- Asegurar que los resultados de las auditorías se informan a la dirección pertinente.
- La empresa tiene que conservar información documentada como evidencia de la implantación del programa de auditoría y los resultados de la auditoría.

### **9.3 Revisión por la Dirección**

La gerencia de la dirección debe revisar el Sistema de Gestión Ambiental de la organización, en intervalos de tiempo planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia. La revisión por la dirección debe contener la consideración de:

- El estado de las acciones de las revisiones por la dirección.
- Grado en que los objetivos ambientales se han alcanzado.
- Información acerca del desempeño ambiental de la organización.

La dirección de la empresa tiene que revisar el Sistema de Gestión Ambiental según ISO 14001:2015 de la empresa en intervalos planificados, por lo que se asegura su conveniencia, adecuación y eficacia.

La revisión por la dirección tiene que incluir la consideración de:

- El estado de las acciones de las revisiones relevantes para el Sistema de Gestión Ambiental.
- Existen cambios en las cuestiones externas e internas que son relevantes para el Sistema de Gestión Ambiental, necesidad y expectativa de todas las partes interesadas en las que se incluyen todas las obligaciones de cumplimiento.
- El grado en el que se alcanzado los objetivos ambientales.
- Adecuar los recursos que sean necesarios.

- Comunicaciones pertenecientes a las partes interesadas.
- Verificar las oportunidades de mejora.

Las salidas de la revisión por la dirección que tiene que incluir:

- Las conclusiones sobre la conveniencia, la adecuación y la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental.
- Las decisiones que se han tomado con las oportunidades de mejora continua.
- Acciones, si fuera necesario, en el momento en el que no se hayan cumplido los objetivos ambientales.
- Oportunidades para mejorar la integración del Sistema de Gestión Ambiental con diferentes procesos de negocio.
- Implicaciones para la dirección estratégica de la empresa.

La empresa tiene que conservar la información documentada para contar con la evidencia de los resultados durante la revisión por la dirección.

## **10. MEJORA**

### **10.1 Generalidades**

La organización tiene que determinar todas las oportunidades de mejora y poner en marcha las acciones necesarias para alcanzar los resultados esperados en el Sistema de Gestión Ambiental.

La empresa tiene que determinar las oportunidades de mejora y poner en marcha las acciones necesarias para alcanzar los resultados esperados al implementar el Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015.

### **10.2 No conformidad y acciones correctivas**

Cuando se produce una no conformidad, la organización debe:

- Reaccionar ante la no conformidad.
- Evaluar la necesidad de tomar acciones para eliminar las causas de la conformidad.
- Implementar cualquier acción correctiva necesaria.
- Revisar la eficacia de las medidas correctivas adoptadas.
- Realizar cambios en el Sistema de Gestión Ambiental.

Cuando se establece una no conformidad, la empresa tiene que:

- Reaccionar ante la no conformidad tomando medidas inmediatas de acción para controlarlo y corregirlo, paliar los impactos ambientales adversos y tratar las consecuencias.

- Evaluar la necesidad de las acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a suceder en el mismo lugar o en su lugar diferente, se debe revisar la no conformidad, determinan las causas por las que se generó la no conformidad y conocer si existen no conformidades similares.
- Establecer e implantar acciones correctivas.

### **10.3 Mejora continua**

La empresa debe mejorar de forma continua la idoneidad, adecuación y eficacia del Sistema de Gestión Ambiental para mejorar el desempeño ambiental.

La organización debe practicar una mejora continua de la idoneidad, adecuación y eficacia del Sistema de Gestión Ambiental para mejorar el desempeño ambiental como establece la norma ISO 14001:2015.

La empresa debe mejorar de forma continua la capacidad, el acondicionamiento y la eficiencia del Sistema de Gestión Ambiental, mejorando el desempeño ambiental de la organización.

La empresa determina la rapidez, el alcance y el tiempo de las acciones que apoyan la mejora continua. Estos tres elementos son los que determinan la mejora continua en sí misma.

Llevar a cabo los cambios que sean necesarios en el Sistema de Gestión Ambiental, cuando sea necesario.

Las acciones correctivas que realizan las empresas deben proporcionar la importancia de los efectos que han ocasionado las no conformidades, incluyendo los impactos ambientales.

La empresa tiene que conservar toda la información perfectamente documentada para posteriores revisiones, debe existir una evidencia de lo que ha conllevado a la no conformidad y las acciones tomadas con posterioridad, además de los resultados de cualquier acción correctiva tomada.

## **2. CAPITULO II DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL**

### **2.1. GUIA DE IMPLEMENTACIÓN ISO 14001:2015**

#### **CUESTIONARIO DE CONTEXTO**

La norma ISO 14001 es un estándar internacional perteneciente a la familia de las ISO (Organización Internacional de Estandarización, por sus siglas en inglés), que sirve para establecer, implementar y mantener un sistema de gestión ambiental.

#### **DIAGNOSTIGO DEL SGA ACTUAL-TALLERES SARTI**

Para determinar el estado actual de cumplimiento del SGA según la ISO 14001:2015 se elabora una lista de chequeo en la que se toma en cuenta lo siguiente: existencia de la documentación, su implementación y compatibilidad con la norma como se describe a continuación.

La guía para realizar este diagnóstico se encuentra en el Anexo IV

#### **Requisitos de la ISO 45001**

### **4. Contexto de la Organización**

#### **4.1 Organización y Contexto**

Para realizar un análisis de la organización y su contexto, debemos identificar las cuestiones internas y externas que pueden afectar el desempeño propio y el del sistema medioambiental. Para esto se pueden considerar factores internos tales como los valores, la cultura, conocimiento y desempeño de la organización. Además, considera factores externos tales como entornos legales, tecnológicos, de competitividad, de mercados, culturales sociales y económicos.

Para dicho fin se aconseja realizar un análisis PESTEL, esto es, considerar factores Políticos, Económicos, Socioculturales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales.



El procedimiento a realizar en esta etapa es el procedimiento definido como “PROCEDIMIENTO PARA LA COMPRENSIÓN DEL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN”, cuyo código es P-SGA-12, donde se establece la guía a seguir.

El procedimiento anterior se encuentra en el ANEXO VI.

Además se lista el contenido sugerido para el contexto de la organización:

- Descripción del local
- Actividad
- Tamaño y clasificación
- Organigrama

#### 4.2 Compresión de las Necesidades y Expectativas de las partes interesadas.

Es necesario identificar cuáles son las necesidades o requerimientos de las partes interesadas pertinentes al sistema de gestión ambiental. Para dicho fin se puede emplear un arreglo matricial, cuyos campos sean los de: parte interesada, necesidades, expectativas, grado de influencia, obligaciones de cumplimiento, etc. Los principales agentes identificados como partes interesadas o stakeholders son: Gobierno central, municipios, comunidades, vecinos, clientes, trabajadores, proveedores, etc.

En esta etapa se puede establecer una matriz de partes interesadas, esta matriz puede contener lo siguiente:

PARTES INTERESADAS	EXPECTATIVAS	NECESIDADES

Además esta interacción puede mostrarse de forma gráfica.

### 4.3 Determinación alcance

Toda norma ISO requiere establecer los límites sobre los cuales se va a implementar el sistema de gestión. En el caso de la ISO 14001, los factores que determinan el alcance son:

- Las cuestiones internas y externas.
- Las obligaciones de cumplimiento.
- Unidades, funciones y límites físicos de la organización.
- Actividades, productos o servicios, y
- Sobre todo, es muy importante referenciar su autoridad y la capacidad que se tiene para ejercer control e influencia.

Es necesario agregar que este alcance debe permanecer documentado y disponible para todas las partes interesadas.

### 4.4 Sistema de Gestión

En este punto la norma indica que se debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión, que englobe todos los procesos y sus respectivas interacciones. Resumiendo, exhorta al cumplimiento de los requisitos de la ISO 14001. Y para esto es necesario hacer un estudio inicial o de línea base.

Es necesario realizar un análisis del ciclo de vida en lo que se puede establecer lo siguiente:

1. DEFINICIÓN Y OBJETIVO DEL ALCANCE
2. DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS
3. CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS

La matriz a utilizar podría tener la siguiente estructura:

MATERIAS PRIMAS	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	USO	DISPOSICIÓN FINAL

## 5. Liderazgo y participación de los Trabajadores

### 5.1 Liderazgo y compromiso

Se hace referencia a que la alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso para dirigir e implementar el sistema de gestión, no sólo se trata de facilitar los recursos, sino que se debe evidenciar su compromiso. Para cumplir con este fin la norma establece los siguientes requisitos:

- Asumir la obligación de rendir cuentas para la eficacia del sistema de gestión ambiental.
- Hay que asegurar que se establezca la política y objetivos.
- Cumplir la integración de los requisitos del sistema de gestión ambiental a los procesos de negocio.
- Comunicar la importancia de la gestión ambiental eficaz.
- Velar por que el sistema de gestión ambiental logre los resultados previstos.
- Dirigir y apoyar a las personas que contribuyan a la eficacia del SGA.
- Promover la mejora continua.
- Apoyar otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.

En pocas palabras se busca que la alta dirección facilite el cumplimiento de cada uno de los requisitos de norma, adopte una política ambiental coherente y dirija los esfuerzos para acatarla y ejecutarla.

## 5.2 Política de Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo.

La Política es una declaración de compromisos, que debe ser apropiada a la naturaleza de la organización. En esta sección la ISO 14001, establece que la política ambiental debe ser adecuada al propósito de la organización, a su contexto, incluida su naturaleza, magnitud e impactos ambientales derivados de sus actividades, productos o servicios. Además, debe cumplir con los siguientes requisitos:

Debe proporcionar un marco referencial para el establecimiento de los objetivos ambientales.

- Debe incluir los compromisos de protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación, así como otros específicos del contexto de la organización. Como puede ser el uso sostenible de los recursos naturales, la mitigación y adaptación del cambio climático, protección de la biodiversidad, centros poblados, comunidades nativas, ecosistemas, etc. Todo esto siempre que sea pertinente a las actividades de la organización.
- Debe asegurar el cumplimiento legal.
- Debe incluir el compromiso de mejorar continuamente el desempeño ambiental.

La Política debe mantenerse documentada y disponible para las partes interesadas.

## 5.3 Roles, responsabilidades, rendición de cuentas y autoridades en la organización.

La norma establece en este punto que deben asignarse y comunicarse las roles, responsabilidades y autoridades para el sistema de gestión ambiental. Una forma de darle cumplimiento a este requisito es incluir estos atributos en el MOF de la organización y difundir. También podría elaborarse un documento adicional para dicho fin. Pero deben asignarse la autoridad y responsabilidades para:

- Asegurar que el sistema de gestión ambiental cumple con los requisitos establecidos en la norma.
- Informar sobre el desempeño del sistema de gestión, las oportunidades de mejora y sobre la necesidad de cambio o innovación.
- Asegurar que estén alineados los procesos de la organización con el enfoque de prevención de la contaminación y protección del medio ambiente.
- Gestionar adecuadamente los cambios, para que estos no alteren el desempeño del sistema de gestión ambiental.

Lo anterior puede compilarse en una tabla con el siguiente formato:

CARGO	ROLES

## 6. Planificación

### 6.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

Para comprender de mejor manera de la organización y su posición actual frente a la gestión ambiental se utilizará como herramienta la matriz FODA la cual permite realizar un análisis detallado de los sistemas de gestión, su adecuado funcionamiento, falencias y posibilidades de mejora.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>

#### 6.1.1. Generalidades

Este apartado hace referencia a las acciones que se deben tomar respecto de los riesgos y oportunidades identificados previamente en 4.1 y 4.2 y de aquellos que se identifiquen en todas las fases del proceso. La organización debe mantener documentados sus riesgos y oportunidades.

#### 6.1.2. Identificación de Peligros, evaluación de riesgos y otros riesgos.

La organización tiene que identificar sus aspectos ambientales significativos dentro del alcance definido en el sistema de gestión ambiental, pero desde una perspectiva de ciclo de vida, es decir, considerando no sólo el presente del recurso, sino también todos los procesos por los que pasará hasta su eliminación. Teniendo en cuenta los cambios, incluidos los desarrollos nuevos o planificado, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados, las situaciones anormales y de emergencia potencial identificadas.

Las etapas que se realizan para identificar aspectos ambientales significativos son:

- Seleccionar cada una de las actividades de los procesos que lleve a cabo la organización.
- Identificar los aspectos ambientales.
- Establecer criterio de significancia
- Identificar aspectos ambientales significativos.

#### Aspectos ambientales

Se puede referenciar este punto considerando los siguientes aspectos ambientales:

- Emisiones a la atmósfera;
- Vertidos al agua;
- Descargas al suelo;
- Uso de materias primas y recursos naturales;
- Uso de energía;
- Energía emitida, por ejemplo, calor, radiación, vibración;
- Residuos y subproductos; y
- Propiedades físicas, por ejemplo, tamaño, forma, color, apariencia.

La relación entre el aspecto y el impacto es de causa y efecto, los factores de riesgo que pueden ocasionar impactos ambientales negativos podrían ser:

- Fugas accidentales de combustibles o lubricantes que caen a un cuerpo de agua.
- Escapes de gases tóxicos o no tóxicos, debido a una mala manipulación o falta de mantenimiento.
- Operación indebida de un proceso debido a los controles necesarios o falta de capacitación del operario.
- Incapacidad para controlar el incidente por falta de equipos mínimos de seguridad.

La norma establece que se deberá considerar aspectos ambientales relacionados con las actividades, productos y servicios de la organización, tales como:

- El diseño y desarrollo de sus instalaciones, procesos, productos y servicios, incluyendo los productos o servicios con impactos ambientales negativos reducidos.
- El uso de materias primas y recursos naturales
- Los procesos operativos o de fabricación, incluido el almacenamiento
- La operación y mantenimiento de las instalaciones, activos e infraestructura de la organización
- El desarrollo ambiental y las prácticas de contratistas y proveedores
- La distribución de productos y la prestación de servicios, incluidos el embalaje y el transporte
- El almacenamiento, uso y tratamiento al finalizar la vida de los productos
- La generación, gestión y disposición final de los residuos, incluidas la reutilización, renovación y el reciclaje.

Se pueden emplear varias metodologías para dar el cumplimiento a este requisito considerando todo lo expuesto, pero una de las más conocidas es la matriz de Aspectos e Impactos ambientales, en ella se deben determinar impactos tanto positivos como negativos, los negativos serán considerados como riesgos y por tanto serán sujetos de controles para minimizarlos y los positivos serán considerados como oportunidades. Estos aspectos e impactos identificados deberán mantenerse documentados, así como, los criterios de significancia empleados para determinar cuáles de ellos son significativos.

El procedimiento para llevar a cabo esta evaluación se encuentra en el ANEXO VI, y está definido como “Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos y Riesgos Ambientales” con el código P-SGA-04.

Se puede establecer además en este apartado un mapa de riesgos ambientales.

### **6.1.3. Evaluación de oportunidades y otras oportunidades.**

La determinación de las obligaciones de cumplimiento no solo abarca los requisitos legales aplicables al sector sino también los acuerdos comerciales, con las comunidades, con clientes o proveedores, etc. Para una mejor organización se recomienda emplear la pirámide de Kensel. Y para darle cumplimiento a este requisito se requiere una matriz de obligaciones de cumplimiento o algún otro documento similar. La norma pide tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- Identificar y tener acceso a las obligaciones de cumplimiento relacionadas con sus aspectos ambientales.

- Determinar cómo se aplican estas obligaciones de cumplimiento a la organización.

### 6.1.4. Determinación de requisitos legales y otros requisitos

La norma establece que la empresa tiene que planificar:

- Como tomar acciones para hacer frente a distintos aspectos: aspectos ambientales significativos, obligaciones de cumplimiento y riesgos.
- La forma en la que puede integrar e implantar las acciones de los procesos del Sistema de Gestión Ambiental y otros procesos de negocio.

Estas acciones responden a los aspectos ambientales significativos, pero forman parte de una planificación más global, para llevar un mayor control sobre estos se puede emplear una matriz de riesgos y oportunidades e incluirla dentro de un Plan de manejo ambiental.

Para las obligaciones de cumplimiento puede usarse el siguiente formato incluyendo todos los artículos medioambientales involucrados:

ARTÍCULO	OBLIGACIÓN DE CUMPLIMIENTO

## 6.2. Objetivos y Planificación para lograrlos

### 6.2.1. Objetivos de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Los objetivos del sistema de gestión ambiental deben establecerse teniendo en cuenta los aspectos ambientales significativos y sus obligaciones de cumplimiento, deben ser coherentes con la política, deben comunicarse y actualizarse según corresponda. Las buenas prácticas aconsejan que los objetivos cumplan con los requisitos SMART, es decir que sean específicos, medibles, acotados en el espacio, alcanzables y acotados en el tiempo.



El planteamiento de estos aspectos están ligados a un objetivo, el formato para el definirlo es el siguiente:

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO

### 6.2.2. Planificación de acciones para cumplir los objetivos.

No es suficiente plantearse objetivos de acuerdo con lo establecido en el anterior apartado, además, el estándar requiere una planificación para velar por su cumplimiento, en donde deben establecerse responsabilidades, plazos, recursos. Deben responderse preguntas como: ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, ¿Cómo? Para cumplir con este requisito es recomendable establecer planes o programas para el seguimiento de los objetivos, de tal forma que se tenga claro cuáles son los pasos que seguir para el cumplimiento de los objetivos y las medidas a tomar en caso de que las acciones nos estén encaminado al incumplimiento.

La forma de plantear un objetivo debe incluir los siguientes campos:

OBJETIVO	META	ACTIVIDAD	INDICADOR	RESPONSABILIDAD

### Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales

La forma de plantear las actividades y las tareas por actividad se debe ser la siguiente:

ACTIVIDAD	TAREAS

Además, las pautas a seguir para la planificación de acciones se encuentran establecidas en el procedimiento "Procedimiento para la planificación de acciones", con el código P-SGA-05.

Se puede realizar además un análisis de modo y efecto de falla del proceso, El Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF), es un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

El procedimiento de análisis de modo y efecto de falla a seguir en el sistema de gestión ambiental aplicado al proceso con un enfoque del proceso del ciclo de vida:

- Diseño
- Materias primas

- Producción
- Transporte
- Uso
- Disposición final

Un ejemplo de elementos críticos podría ser el siguiente:

- En la fase de diseño, la especificación de las tolerancias y dimensiones en función de las dimensiones de las materias primas.
- En la fase de materias primas, la evaluación de las alternativas de materias primas en base al impacto ambiental que tengan en el resto de su vida útil, específicamente los lubricantes y refrigerantes utilizados en el proceso.
- En la fase de producción, los elementos principales son las actividades corte, maquinado con remoción de materiales y pintura, ya que son los que se relacionan con una mayor cantidad de impactos ambientales.
- En el transporte, la planificación de rutas la instalación son las actividades críticas del proceso.
- En la fase de uso, las actividades críticas que se consideran son el servicio post venta y la entrega de información de uso del producto al cliente.
- La fase de disposición final por si misma se considera uno de los elementos críticos del proceso, dado que el lugar en que se dispondrá los elementos finales del producto será crucial en el impacto ambiental generado por el mismo.

La determinación de las fallas potencias se establece de la siguiente manera:

NO	FUNCIÓN DEL PROCESO	FALLA POTENCIAL	EFECTO POTENCIAL DE LA FALLA

La calificación a utilizarse debe ser la siguiente:

Calificación		Criterio	
Cuantitativa	Cualitativa	Efecto en el cliente	Efecto en el proceso
1	Ninguno	Sin efecto perceptible	Ligero inconveniente para la operación u operador.
2	Muy menor	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por clientes críticos (25%)	Una parte del producto puede tener que ser reprocesado. Sin desechos.
3	Menor	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por el 50% de los clientes.	Una parte del producto puede tener que ser reprocesado. Sin desechos.
4	Muy bajo	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por el 75% de los clientes.	El producto debe ser seleccionado y una parte reprocesada. Sin desechos.
5	Bajo	Producto con especificaciones de calidad o niveles de desempeño bajos. Operable o usable.	El 100% del producto debe ser reprocesado o reparado fuera de línea.
6	Moderado	Producto operable o usable pero el cliente estará insatisfecho.	Una parte del producto puede tener que ser desechado sin selección o reparado con un tiempo y costo alto
7	Alto	Producto operable o usable pero el cliente estará muy insatisfecho.	El producto tiene que ser seleccionado y una parte reparada con un tiempo y costo alto
8	Muy alto	El producto es inoperable o inusable.	El 100% del producto debe ser desechado o puede ser reparado a un costo inviable.
9 - 10	Peligroso	En modo potencial afecta la operación segura del producto y/o involucra un no cumplimiento con alguna regulación gubernamental.	Puede exponer al peligro al operador o al equipo.

El formato de calificación de severidad es el siguiente:

NO	FUNCIÓN DEL PROCESO	FALLA POTENCIAL	EFFECTO POTENCIAL DE LA FALLA	SEVERIDAD

El formato para definir las causas potenciales de las fallas es el siguiente:

NO	FUNCIÓN DEL PROCESO	FALLA POTENCIAL	POSIBLE CAUSA DE LA FALLA

Las acciones recomendadas se establecen de la siguiente manera:

NO	FUNCIÓN DEL PROCESO	CONTROL ACTUAL DEL PROCESO	ACCIONES RECOMENDADAS

## 7. Apoyo

### 7.1. Recursos

Lo que se debe conseguir en este apartado es determinar cuáles son los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión. Los recursos incluyen el factor humano, la infraestructura, los factores tecnológicos y financieros.

Estos requerimientos se definen con los detalles de los mismos:

REQUERIMIENTO	DETALLE

### 7.2. Competencia

El estándar establece que debe haber un control sobre las competencias necesarias para realizar las distintas tareas dentro de la organización, de esta forma evitar que se produzca algún tipo de accidente o falla por negligencia. La competencia se determina en función de educación, formación y experiencia. Las medidas que se pueden adoptar en caso de que se detecte falta de competencia para algún puesto son: formación, tutoría, reasignación o en última instancia contratación, en todos los casos se debe evaluar la eficacia de la acción abordada. Para cumplir con este requisito se debe elaborar un perfil por puesto de trabajo y asegurarse que se cumpla lo establecido.

El formato para el perfil para los cargos establecidos se presenta de la siguiente manera:

DESCRIPTOR DE ROLES PARA EL SISTEMA	
-NOMBRE DE LA EMPRESA-	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
<b>III. Responsabilidades</b>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
Titulo	
Experiencia	
Habilidades	

Alguno de los puestos a establecer pueden ser los siguientes:

- Responsable de cumplimiento de objetivos y metas
- Encargado de planificación del sistema
- Líder del sistema de gestión ambiental
- Encargado de comunicaciones del sistema
- Encargado de respuesta ante emergencias
- Gestor de suministro de bajo impacto ambiental
- Gestor de residuos reutilizables
- Gestor de residuos no utilizables

### 7.3. Toma de Conciencia

La organización debe asegurarse que sus trabajadores tomen conciencia sobre la política del sistema de gestión, la identificación de aspectos e impactos ambientales, la implicancia de sus acciones dentro del cumplimiento de los objetivos, en general de todo lo concerniente al sistema de gestión ambiental. Para conseguir cubrir este requisito se puede elaborar un programa de difusión, capacitación y sensibilización. Es recomendable mantener siempre disponible el material informativo. Para llevar a cabo este programa puede visitar la sección Formación Integral.

Además, teniendo en cuenta los aspectos e impactos significativos identificados se determinan las necesidades, las cuales se pueden definir como la siguiente tabla:

TEMAS PARA CAPACITACIONES	RESPONSABLE	PARTICIPANTES	FRECUENCIA DE LAS CAPACITACIONES

### 7.4. Comunicación

Los canales de comunicación deben ser lo más accesibles posibles, tanto para la comunicación interna, entre los trabajadores de una misma organización, como para la externa, comunicación

con el resto de las partes interesadas. La norma indica que los procesos de comunicación deben tener en cuenta sus obligaciones de cumplimiento asegurar que la información ambiental comunicada sea coherente con la información generada dentro del sistema de gestión ambiental, y que sea fiable. Es necesario asegurar que el proceso de comunicación permita la retroalimentación, fomente la innovación y contribuya a la mejora continua. Para administrar mejor los canales de comunicación se recomienda hacer uso de una matriz de comunicación, las acciones necesarias para el cumplimiento de este requisito dependerán de las características particulares de cada organización.

El procedimiento seguirá las pautas marcadas en el “Procedimiento de Comunicación Interna y Externa” con el código P-SGA-08.

## **7.5. Información documentada**

Un documento es la información y su medio de soporte, la información documentada debe proporcionar evidencias objetivas. Para la clasificación de los documentos de gestión se puede utilizar la jerarquía documentaria. La información documentada debe mantenerse actualizada y estar disponible para todas las partes interesadas. Ayuda a cumplir con este requisito una lista maestra de documentos y un procedimiento que permita la distribución, acceso, recuperación, uso y control de cambios. Para más información respecto de la gestión de documentaria y la ejecución de controles visite Implementar sistemas de gestión.

Las pautas a seguir se establecen en el procedimiento “Procedimiento de Control de Documentos” con el código P-SGA-01.

Además puede generarse una matriz compilando los procedimientos, formularios, códigos y referencias, el formato se encuentra en la matriz del ANEXO VI.

## **8. Operaciones**

### **8.1. Planificación y control operacional.**

La norma establece que la organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos del sistema de gestión ambiental y para implementar las acciones determinadas en los apartados 6.1 y 6.2 mediante:

- El establecimiento de criterios para los procesos
- La implementación de control de los procesos de acuerdo con los criterios y prevenir desviaciones de la política ambientales, de los objetivos y de las obligaciones de cumplimiento.

Además, la norma, en coherencia con la perspectiva del ciclo de vida, menciona que la organización debe asegurarse que los procesos externos estén controlados, de forma que:

- Estén determinados los requisitos ambientales para la compra de productos y servicios.
- Se establezcan controles para asegurar que los requisitos ambientales se consideren en el proceso de diseño para el desarrollo, entrega, uso y tratamiento al finalizar la vida útil de sus productos y servicios.

- Estén comunicados los requisitos ambientales pertinentes a los proveedores externos, incluidos los contratistas.
- Se proporcione información acerca de los impactos ambientales significativos durante la entrega de producto y servicios y al finalizar la vida útil del producto.

Los controles operacionales que se pueden implementar son, por ejemplo:

- Diseñar un proceso de manera que se prevengan errores y se aseguren resultados coherentes.
- Usar tecnología para controlar procesos y prevenir resultados adversos
- Usar personal competente para asegurar los resultados deseados
- Llevar a cabo el proceso de la forma preestablecida
- Realizar seguimiento e inspecciones programadas
- Determinar el uso y la cantidad de información documentada.

Los pasos a seguir se establecen en el “Procedimiento de Planificación y Control Operacional”, con el código P-SGA-11, además la determinación de controles se guía por el procedimiento “Gestión Integral de Residuos” con el código P-SGA-07.

## **8.2. Preparación y respuesta a emergencia.**

La organización debe identificar posibles emergencias que puedan suscitarse en sus instalaciones, para estar preparados antes, durante y después. Para esto debe implementar un plan de respuesta ante emergencias que especifique como responder a las situaciones potenciales de emergencia y accidentes ambientales. Se debe garantizar que la organización pueda:

- Responder a situaciones de emergencias y accidentes reales.
- Entablar acciones para reducir las consecuencias de las situaciones de emergencia ambiental, apropiadas a la magnitud de la emergencia o accidente y al impacto potencial.
- Empezar acciones para evitar que ocurran situaciones de emergencia y accidentes ambientales
- Poner a prueba periódicamente, el procedimiento donde sea posible. Realizar simulacros.
- Periódicamente, revisar y donde sea necesario, actualizar el procedimiento, en particular, después de que hayan ocurrido accidentes, situaciones de emergencia o de que se hayan realizado pruebas.

Las pautas para el procedimiento “Preparación y respuesta ante emergencias” se definen en el procedimiento P-SGA-06

## **9. Evaluaciones del Desempeño**

### **9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación.**

#### **9.1.1. Generalidades.**

La organización debe establecer que necesita de seguimiento y realizar las mediciones respectivas, contempla en el caso de que se utilicen equipos para realizar monitoreo, por ejemplo, contar con certificados de calibración para disponer de resultados, lo más fiables posibles. Con el fin de asegurar que se cumplen la política ambiental y los objetivos ambientales la organización debe asegurar que:

- Los resultados del seguimiento y medición son fiables, reproducibles y trazables.
- La forma en la que los datos resultantes del seguimiento y la medición se agrupan antes de cualquier análisis y evaluación se define claramente y es reproducible.
- Se informa internamente de los hallazgos del análisis y la evaluación del desempeño ambiental a quienes tienen la responsabilidad y la autoridad para iniciar las acciones apropiadas.
- La información obtenida se comunica externamente de acuerdo con las obligaciones de cumplimiento.

Se aconseja elaborar planes de seguimiento y medición contemplados todos estos puntos que indica la norma.

Los pasos recomendados a seguir se establecen en el procedimiento "Procedimiento para el seguimiento, medición y evaluación del cumplimiento" con el código P-SGA-09.

#### **9.1.2. Evaluación de Cumplimiento.**

La norma establece que la organización debe planificar e implementar un proceso para evaluar la conformidad de sus obligaciones de cumplimiento, donde se evidencie que:

- Se determina la frecuencia con la que se evalúa el cumplimiento.
- Hay una evaluación del cumplimiento y se emprenden acciones, de ser el caso.
- Se mantiene el conocimiento y la comprensión de la conformidad de sus obligaciones de cumplimiento.

### **9.2. Auditoría interna.**

La auditoría interna es un requisito indispensable para someterse a un proceso de certificación. La auditoría es un procedimiento para la evaluación periódica, sistemática, documentada y objetiva de las operaciones y prácticas respecto de los requisitos del sistema de gestión. Hay que señalar que puede realizarse por los mismos trabajadores de una organización, con la salvedad de que estos no pueden auditar las áreas que guardan relación directa con ellos. Algunas empresas prefieren contratar organismos externos para realizar estas actividades, porque es más práctico y se suelen obtener mejores resultados.

El procedimiento de auditoría interna, establece los pasos a seguir en esta etapa, el procedimiento es P-SGA-03.

### **9.3. Revisión por la dirección.**

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia. La información que ingresa a revisión es toda la recogida desde el punto 4 hasta el 9.2. Es decir, debemos incluir cuestiones internas y externas, necesidades y expectativas de las partes interesadas, cumplimiento legal resultado de auditoría, etc. Para luego devolver conclusiones respecto del desempeño, acciones a abordar respecto de las oportunidades de mejora, los cambios, etc. Para más información puede visitar el proceso de Verificar el sistema de gestión.

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-10

## **10. Mejora**

### **10.1. Generalidades**

La organización debe considerar las oportunidades de mejora, para esto se debe contemplar lo establecido en el apartado 6.1.3., los resultados de la auditoría y la revisión por la dirección.

### **10.2. No conformidades y acciones correctivas**

Las no conformidades son incumplimientos de requisitos de norma, que pueden derivar en consecuencias graves, según sea el caso. La organización debe reaccionar ante una no conformidad y tomar acciones para controlarla y corregirla. Una acción correctiva requiere un análisis causal para encontrar la causa raíz, de lo contrario sólo se abordarían correcciones. Para cumplir con este requisito se debe establecer algún procedimiento que establezca la metodología empleada para el análisis causal y tener registro de las acciones abordadas.

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-02.

### **10.3. Mejora continua**

La organización debe mejorar continuamente para sostener la eficacia del sistema de gestión de salud y seguridad en el tiempo. Esto se consigue levantando las no conformidades y/o aprovechando las oportunidades de mejora.

## **2.2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Este Sistema de Gestión Ambiental especifica los requisitos que una organización puede usar para mejorar su desempeño ambiental. Está previsto para que la organización busque gestionar sus responsabilidades ambientales de una forma sistemática que contribuya al pilar ambiental de la sostenibilidad.

Este sistema ayuda a la organización a lograr los resultados previstos con lo que aporta valor al medio ambiente, a la propia organización y a sus partes interesadas. En coherencia con la política ambiental de la organización, los resultados previstos de un sistema de gestión ambiental incluyen:

- la mejora del desempeño ambiental;
- el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos;
- el logro de los objetivos ambientales.

Este sistema es aplicable a cualquier organización del rubro metalmecánica, y se aplica a los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que la organización determine que puede controlar o influir en ellos, considerando una perspectiva de ciclo de vida. Este sistema no establece criterios de desempeño ambiental específicos.

## **2.3. REFERENCIAS NORMATIVAS**

- Propuesta de ley de gestión integral de residuos
- Norma salvadoreña “calidad del aire ambiental, emisiones atmosféricas”
- Política energética nacional
- Anteproyecto de ley general de aguas
- Ley general de medio ambiente
- Agenda del desarrollo sostenible

## 2.4. TERMINOS Y DEFINICIONES

Términos relacionados con organización y liderazgo

- Auditor: Es la persona capacitada para realizar la auditoría.
- Mejora continua: es una sucesión de mejoras del Sistema de Gestión Ambiental, con el que se consigue mejorar el ejercicio ambiental de manera acorde con la política ambiental de la empresa.
- Acción correctiva: Es una acción que se utiliza para suprimir el elemento que ha generado una no conformidad.
- Documento: Escrito que ilustra o informa acerca de un hecho. El soporte puede ser en papel, electrónico, fotografía, etc.
- Medio ambiente: Es el contexto donde una empresa actúa, pudiendo incluirse el agua, el aire, el suelo, los recursos naturales, la flora y la fauna, los seres humanos y todas sus interacciones.
- Aspecto ambiental: Es un elemento de las labores, los productos o los servicios que realiza una empresa y que, a su vez, puede tener una relación con el medio ambiente.
- Impacto ambiental: Es cualquier modificación del medio, el impacto puede ser negativo, positivo o sinérgico, siendo generado por la empresa.
- Sistema de Gestión Ambiental (SGA): Es una parte del Sistema de Gestión de la empresa que permite fomentar y llevar a cabo la política ambiental y los objetivos marcados por la organización.
- Objetivo ambiental: Es una meta ambiental que se propone la empresa de manera coherente con su política ambiental.
- Desempeño ambiental: Son los resultados de la Gestión Ambiental de la empresa respecto a sus objetivos ambientales, estos resultados pueden ser medidos.
- Política ambiental: Son todos los objetivos que se marca la empresa, relacionándolos con la actividad que en ella se realiza. Debe estar firmada por la alta dirección.
- Meta ambiental: Tiene como origen los objetivos ambientales y es necesario implantar y ejecutar para poder alcanzar dichos objetivos.
- Parte interesada: Es la persona o grupo de personas que tienen disposición o está perjudicado por la repercusión de sus actividades sobre el medio ambiente.
- Auditoría interna: es una actividad independiente y objetiva donde se asegura aumentar el valor y mejorar las operaciones de una empresa. Proporciona una ayuda a la empresa a cumplir los objetivos marcados, colaborando para dar un enfoque sistemático y disciplinario que sirve para evaluar y mejorar la eficacia de los Sistemas de Gestión.
- No conformidad: es el quebrantamiento de un requisito de la norma.

- Acción preventiva: Es una acción que sirve para suprimir la razón por la que se puede dar una no conformidad potencial.
- Prevención de la contaminación: Es la utilización de cualquier técnica, producto, material o práctica que sirva para reducir en la medida de lo posible que se genere un impacto ambiental.
- Procedimiento: Es un documento donde se detalla la forma de llevar a cabo una actividad o proceso realizada en la organización.
- Registro: Es un documento donde se detallan todos los resultados para poder tener la certeza de las actividades que se están llevando a cabo.
- Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, producto o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente
- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría
- Condición ambiental: Estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo.
- Condición anormal del aspecto ambiental: Situación o situaciones no programadas en un aspecto ambiental.
- Condición normal del aspecto ambiental: Situación o situaciones no programadas en un aspecto ambiental.
- Conformidad: Cumplimiento de un requisito
- Desempeño ambiental: Resultado medible relacionado con la gestión de aspectos ambientales
- Eficacia: Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados
- Impacto ambiental: Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- Indicador: Representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones
- Manual Verde: Guía de procedimientos ambientales de la UAEM, aprobado por el Consejo Universitario y publicado en el Órgano Informativo Universitario "Adolfo Menéndez"
- Matriz de Leopold: Método cualitativo utilizado en este SGA para identificar el impacto en el entorno natural.
- Medición: Proceso para determinar un valor
- Medio ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones

- Mejora continua: Actividad recurrente para mejorar el desempeño
- No conformidad: Incumplimiento de un requisito
- Objetivo ambiental: Objetivo establecido por la organización, coherente con su política ambiental
- Objetivo: Resultado a lograr
- Parte interesada: Personas u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad.
- Prevención de la contaminación: Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminantes o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos
- Procedimiento: Forma especificada para definir un proceso.
- Proveedor: Organización o persona que proporciona un producto.
- Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria
- Riesgos y oportunidades: Efectos potenciales adversos (amenazas) y efectos potenciales beneficiosos (oportunidades)
- Seguimiento: Determinación del estado de un sistema, un proceso o una actividad
- SGA: Sistema de Gestión ambiental.
- Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades.

## **2.5. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN**

### **2.5.1. COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y DE SU CONTEXTO**

Las instalaciones donde se lleva a cabo la actividad de la empresa se encuentran situadas en Cl. Gerardo Barrios No. 1265, San Salvador, El Salvador.

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-12.

#### **Descripción del local**

Se dispone una nave industrial de superficie total construida de 8,950 metros cuadrados. La edificación consta de dos espacios diferenciados, uno destinado a oficinas y el otro al área de

producción. Las oficinas cuentan con 600 metros cuadrados incluyendo sanitarios y recepción. Producción está compuesta por un área total de 8,350 metros cuadrados divididos entre las diferentes zonas de mecanizado.

ÁREA FUNCIONAL	DESCRIPCIÓN
Producción Metalúrgica	Se realizan todas las actividades que permitan fabricar productos metalúrgicos.
Producción talleres	Se encuentran todas aquellas áreas que ayudan a desarrollar cortinas
Ventas	Es el área encargada de velar que se comercialicen todos los productos.
Administración y Finanzas	Son los encargados de manejar y organizar el personal y de contabilidad
Ingeniería de Proyectos	Área encargada de desarrollar, evaluar y diseñar los procesos productivos
Presupuesto, Diseño, Control de Producción, Metrología, Control de Calidad	Planifica, organiza y controla la producción de las diversas cortinas, y además de controlar la calidad
Planificación General y Control de Producción de Pozos, Alcantarillas y Molinos Metalúrgicos	Planifica y ordena la producción de productos de pedidos especiales como pozos, entre otros
Ingeniería y Presupuesto	Presupuesta todo lo relacionado a compras, maquinaria y equipo.

Tabla 53 Áreas Funcionales de Talleres Sarti. Fuente: Elaboración propia

## Actividad

El nombre comercial de la entidad por el cual es reconocida ante su clientela es: Talleres Sarti, la cual se encuentra bajo la razón social de: Talleres Sarti S.A. de C.V. Es una empresa dedicada a manufactura, reparación y servicios en las áreas de metalmecánica y fundición.

El tipo de fabricación que adopta las plantas de “Talleres Sarti” se considera mixta, ya que está determinada de la manera siguiente:

**Fabricación por proceso:** Maquinaria como torno, fresadora, mandril y troquel se agrupan creando por ejemplo el área de “Mandrillado”.

**Fabricación por producto:** Una parte de la planta sigue una secuencia específica para la fabricación de cortinas tanto manuales como de mecanismo por lo que es considerada como fabricación por producto.

## Tamaño y Clasificación

### Clasificación CIIU Revisión 4.0

CATEGORÍA: C	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
División: 25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
Grupo: 251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y recipientes de metal
Clase: 2211	Fabricación de productos metálicos para uso estructural

Tabla 54 Clasificación CIIU. Fuente: Elaboración propia

### Clasificación según su tamaño

- **Número de empleados:** Talleres Sarti cuenta actualmente con 90 empleados; entre el personal de producción y el personal administrativo.

INSTITUCIÓN	CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS			
	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
<b>FUSADES</b>	Menos de \$11,500 y entre 1 y 10 empleados	De \$11,500 hasta \$85,700 y entre 11 y 19 empleado	De \$85,701.01 hasta \$228,600.00 y entre 20 y 99 empleado	Más de \$228,600.00 Y más de 99 Empleado
<b>BCR</b>	Activos de la empresa no exceden de \$11,428.57 y de 1 a 10 empleados	Cuyo activo total es inferior a \$85,714.42 y de 11 a 19 empleados	Cuyo total de activos no excede los \$228,571.41 y de 20 a 99 empleados	Cuyo total de activos sea mayor de \$228,571.41 y de 100 a empleados en adelante

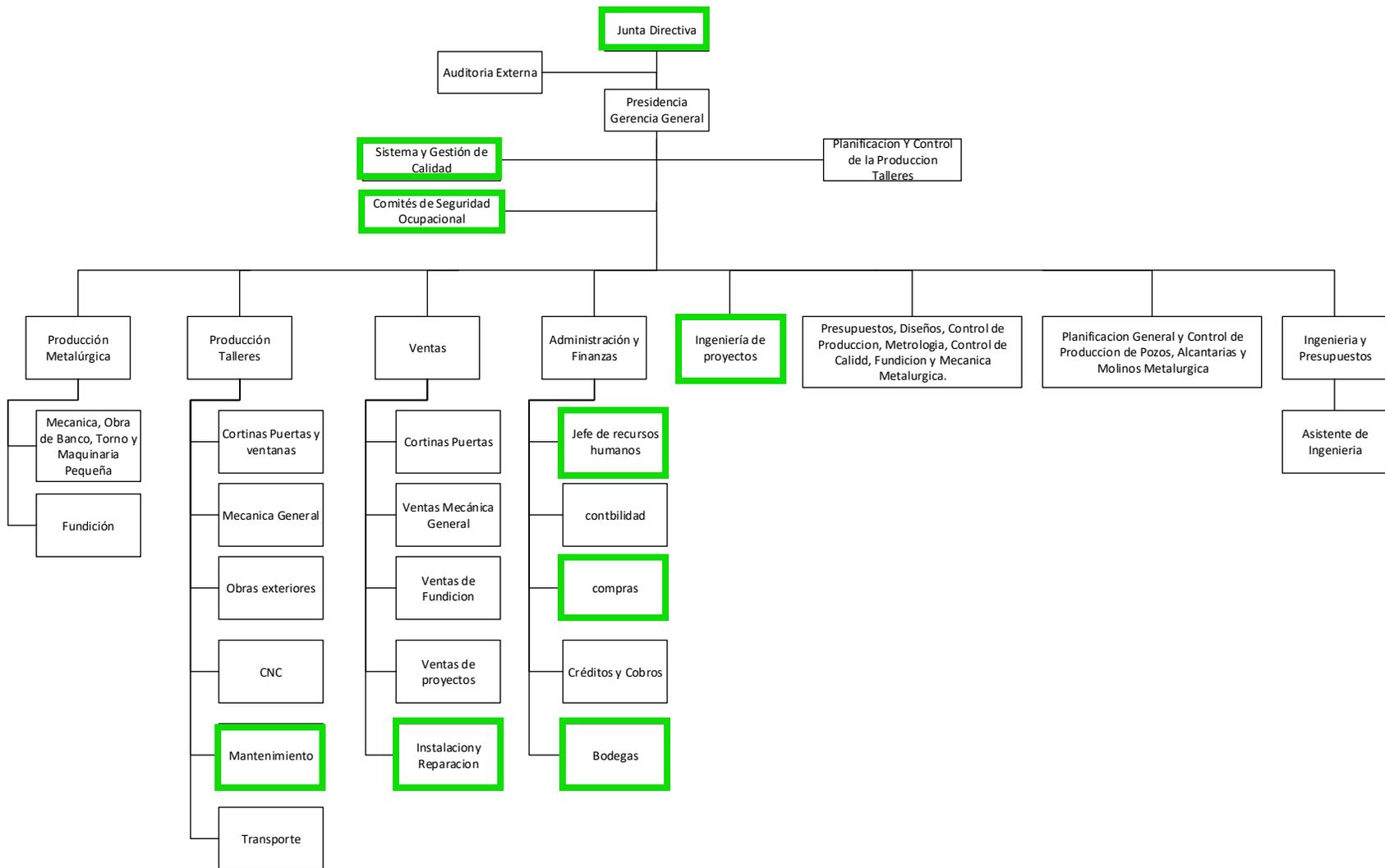
Tabla 55 Clasificación según su tamaño. Fuente: Elaboración propia

Según los criterios establecidos por FUSADES Y BCR de acuerdo a la cantidad de empleados que posee Talleres Sarti, ésta se clasifica como Mediana empresa (entre 20 y 99 empleados).

### Organigrama

Se presenta a continuación la disposición jerárquica de Talleres Sarti.

La empresa no dispone de un responsable de gestión ambiental al momento de realizar el estudio.



\*Las unidades marcadas de verde están ligadas a los roles establecidos en la etapa del diseño. (Tabla: Roles que se desempeñan dentro del SGA)

2.5.2. **COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS**

PARTES INTERESADAS	EXPECTATIVAS	NECESIDADES
Sarti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la normativa ambiental evitando posibles sanciones.</li> <li>• Ventaja competitiva en el mercado y en licitaciones públicas.</li> <li>• Valor agregado del producto ante algunos clientes.</li> <li>• Reducción de costos por consumo de recursos.</li> <li>• Mejoramiento de la imagen corporativa de la organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de un sistema ambiental +solido que le permita mejorar su desempeño ambiental, disminuir impactos ambientales mejorando los procesos y reduciendo costos.</li> <li>• Disponer los recursos financieros y humanos necesarios para la efectividad del sistema de gestión.</li> </ul>
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener relaciones comerciales con una organización de alto nivel competitivo y buena imagen corporativa en el mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el alcance del sistema de gestión y los resultados que sean de su pertinencia</li> </ul>
Colaboradores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el desempeño ambiental y competitivo de la empresa logrando así sus objetivos profesionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer detalladamente el sistema de gestión ambiental y su funcionamiento.</li> <li>• Ser capacitados de forma integral de acuerdo a las funciones que deban desempeñar dentro del sistema.</li> </ul>
Ministerio de medio ambiente y recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la normativa ambiental vigente para la actividad productiva de la organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener a disposición la información documentada del sistema de gestión ambiental</li> </ul>
Anda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargados al alcantarillado sanitario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener a disposición la información documentada del sistema de gestión ambiental.</li> <li>• Que se elaboren los análisis de aguas residuales pertinentes a la organización.</li> </ul>
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener a disposición productos elaborados bajo estándares de responsabilidad ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las formas en que se gestiona la responsabilidad ambiental y el nivel de reducción de los impactos ambientales obtenidos por la empresa.</li> </ul>

Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de los impactos ambientales generados por la organización y que afectan de forma directa o indirecta la comunidad y sus alrededores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que se tome en cuenta sus demandas y necesidades al momento de diseñar el sistema de gestión.</li> <li>Que se respete los derechos ambientales y de salubridad de todos los habitantes.</li> </ul>
Comercializadores de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener materiales bien clasificados y a un precio competitivo, además en el estado que más fácilmente puedan ser reprocesadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener materias primas para desarrollar sus procesos.</li> </ul>
Gobierno municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de la ordenanza municipal y desarrollo económico y social además de concientización ambiental en la localidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener a disposición la información documentada del sistema de gestión ambiental de la organización.</li> <li>Ser involucrado en las acciones que se tomen para reducir los impactos ambientales en conjunto con la organización y comunidad.</li> </ul>
Universidad de El Salvador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del área de investigación de los sistemas de gestión integrados ISO versión 2015</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que se acepte el apoyo de parte de la empresa para la investigación y diseño del sistema de gestión ambiental</li> </ul>

Tabla 56. *Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. Fuente: Elaboración propia*

## INTERACCION DE LAS PARTES INTERESADAS

Como parte de un sistema de elementos que se relacionan entre sí, se debe analizar los aspectos relevantes de las relaciones entre las partes interesadas, partiendo del hecho de como las mismas pueden afectar la gestión ambiental y los procesos de comunicación, implementación, control y mejora.

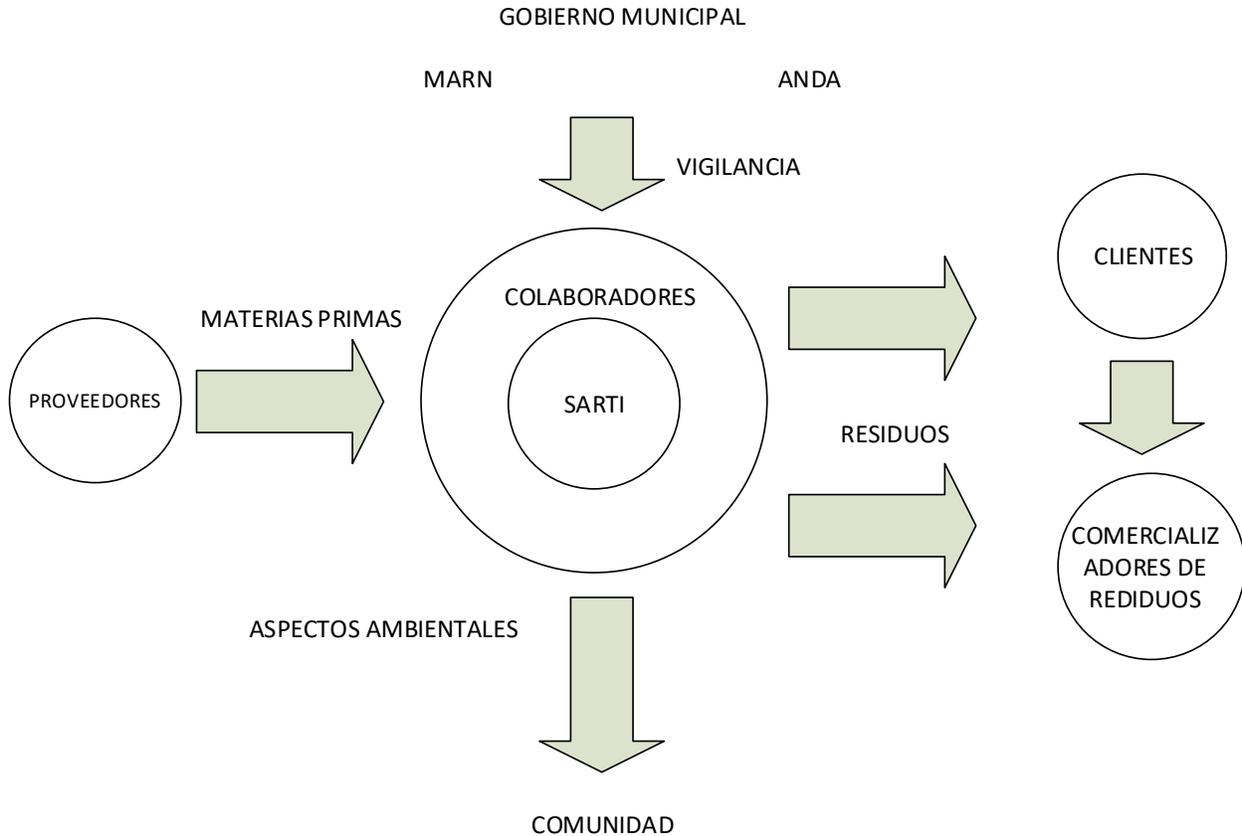


Ilustración 9. Interacción de las partes interesadas. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la imagen anterior, la relación entre las partes interesadas es clave en el funcionamiento del sistema de gestión ambiental ya que dicha relación tiene los elementos prácticamente en una relación total donde todas las partes interesadas se relacionan directamente con la organización. Los proveedores se relacionan al ser la fuente de materias primas y suministros, por lo que la organización deberá evaluar los aspectos organizacionales y los aspectos que pueden verse influenciados por el proceso de adquisición de las materias primas. Las organizaciones gubernamentales son las encargadas de la vigilancia de las obligaciones de cumplimiento establecidas, basadas en las normas nacionales vigentes. La comunidad rodea a la organización por lo que son quienes de primera mano se ven afectados por los impactos ambientales que son generados por los procesos de la organización, los clientes o consumidores finales son quienes hacen uso de los productos y desean obtener calidad y funcionalidad de los mismos, finalmente, las comercializadoras o fundidoras, recicladoras de residuos son aquellas en quienes recaerá la mayor parte de la disposición de los residuos generados.

Por lo tanto, este esquema de interacción de las partes será fundamental al momento de identificar y evaluar los aspectos ambientales sobre todo cuando estos tienen interacciones con todas las partes interesadas y es necesario verificar las influencias que tienen estas últimas sobre los aspectos y viceversa.

### 2.5.3. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El sistema de gestión ambiental de la empresa Sarti pretende tener el siguiente alcance:

Contar con una estructura de alto nivel ISO 14001:2015 y establecer el cómo se dará el cumplimiento a los requisitos que se establecen en cada uno de los apartados de la norma ISO.

Se pretende incorporar a los proveedores dentro de los procesos ambientales buscando generar lazos colaborativos para disminuir los impactos ambientales.

Dar cumplimiento a los requisitos legales y normativos en los cuales se ve involucrada la organización al realizar sus actividades.

Se incorpora dentro del sistema de gestión ambiental la elaboración y comercialización de los productos a partir de una expectativa del ciclo de vida, desde los proveedores, proceso fabril, transporte e instalación.

El diseño de planificación y operación del sistema de gestión ambiental incluye la consideración de costos de producción los cuales se busca mantener o reducir respecto a los que se tenían antes de la implantación del sistema.

El alcance del sistema comprende la planificación de la operación, más no la implementación del sistema.

### 2.5.4. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La Dirección de la empresa es responsable de establecer, mantener y asegurar el correcto funcionamiento e implantación de la Gestión Ambiental. Para ello se han de cumplir los siguientes requisitos:

- Cumplimiento de los requisitos legales ambientales.
- Capacitación del personal.
- Formación en materias ambientales.
- Comunicación externa en el sentido de: reclamaciones, quejas, denuncias, forma de comunicarse con los organismos, clientes y proveedores.
- Control operativo de procesos.
- Control en las actividades de su organización.
- Disponer de un plan de emergencia.
- Disponer de registros para el seguimiento y medición.
- Disponer de permisos, autorizaciones y licencias.

## **2.6. LIDERAZGO**

### **2.6.1. LIDERAZGO Y COMPROMISO**

La alta dirección de la organización ha asumido como propia la responsabilidad de la implementación del sistema de gestión ambiental y de los resultados que este produzca, de esta forma la presidente de la junta directiva de la organización será quien tome de primera mano las decisiones concernientes al sistema de gestión ambiental, además deberá verificar el funcionamiento del mismo y tomar parte activa en las acciones encaminadas a la gestión ambiental.

Los resultados de los indicadores establecidos en el sistema serán responsabilidad propia de los miembros de la junta directiva, pudiendo estos delegar actividades y compartir recomendaciones de mejora con los demás miembros de la organización, pero no se asignará los indicadores del sistema de gestión como parámetros de rendimiento de ningún colaborador de la organización.

La alta dirección de la organización debe facilitar los recursos económicos y de talento humano para desarrollar las actividades planificadas y no planificadas que conciernen a la gestión ambiental.

Se conformará un comité ambiental integrado por diferentes cargos a los que se asignara tareas y roles concernientes al sistema de gestión ambiental para lo cual los integrantes deberán cumplir con un perfil específico en función de estas tareas y roles.

#### **¿Cómo se garantiza el liderazgo y compromiso de la alta dirección?**

Los miembros de la junta directiva contarán con roles específicos dentro del sistema de gestión ambiental, tanto en los ámbitos de planificación, evaluación y mejora continua, esto los encaminará a estar presentes en el sistema de gestión desde la asignación de roles y funciones hasta el funcionamiento del sistema de gestión, dicho de otra forma, la participación activa de los miembros de la junta directiva en el sistema de gestión es indispensable para que este pueda funcionar, en base a su diseño organizacional y funcional.

### **2.6.2. POLÍTICA AMBIENTAL**

Sarti está comprometida con la protección del medio ambiente a través de la gestión de los aspectos ambientales y reducción de los impactos ambientales, así como garantizar el cumplimiento de la normativa emitida por las autoridades ambientales. Para el buen desempeño ambiental dentro de la organización la alta dirección toma parte activa en la gestión ambiental y asume los objetivos y metas como propios, siendo responsable de los resultados obtenidos con la implementación del sistema de gestión ambiental, además se compromete a la revisión constante en la búsqueda de la mejora continua. Sarti debe concientizar a los colaboradores respecto a la importancia de las acciones individuales y colectivas dentro y fuera de la empresa para crear un compromiso y cultura de protección al medioambiente en todos los miembros de la organización.

Sarti se compromete a:

- Promover el uso eficiente de los recursos para disminuir el consumo excesivo y generación de residuos.
- Dar un adecuado manejo a los subproductos y residuos generados
- Promover campañas que orienten a nuestros colaboradores al ahorro y uso responsable de los recursos.
- Hacer seguimiento y control a los indicadores de gestión para el cumplimiento de metas
- Comunicar los cambios y mejoras al sistema de gestión a todas las partes interesadas
- Mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental.

### 2.6.3. ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN

La dirección de la empresa es responsable del SGA delegando en el responsable de gestión ambiental la implantación, actualización y mantenimiento de dicho SGA.

Los roles que se desempeñaran dentro del SGA ligados a su cargo se presentan en el cuadro siguiente

CARGO	ROLES
Responsable de cumplimiento de objetivos y metas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el cumplimiento de las metas ambientales dentro de la fábrica.</li> </ul>
Encargado de planificación del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación y ejecución de auditorías internas de gestión medioambiental</li> </ul>
Líder del sistema de gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar programas ambientales en búsqueda de la disminución de impactos ambientales.</li> </ul>
Encargado de comunicaciones del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar espacios para jornadas de capacitación y socialización.</li> <li>• Promover sensibilización con los integrantes del comité.</li> <li>• Comunicar las campañas ambientales.</li> </ul>
Encargado de respuesta ante emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir, implementar y verificar las medidas a adoptar en caso de que se produzca un accidente o incidente ambiental o una situación potencial de emergencia</li> </ul>
Gestor de suministro de bajo impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la procedencia y el impacto ambiental que generan todos los elementos utilizados en los procesos administrativos y de producción</li> </ul>
Gestor de residuos reutilizables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar el personal al momento de cargar los residuos aprovechables.</li> <li>• Velar por el buen manejo de los residuos en el proceso de montaje e instalación en lugares externos.</li> <li>• Velar por el buen manejo del centro de acopio de la fabrica</li> <li>• Coordinar el almacenamiento y venta de residuos sólidos aprovechables.</li> </ul>
Gestor de residuos no utilizables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el buen manejo de residuos peligrosos en la fábrica (luminarias, bombillos, impregnados de pintura).</li> <li>• Coordinar el almacenamiento y disposición final de residuos sólidos no aprovechables.</li> </ul>
Gestor de residuos reutilizables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar el personal al momento de cargar los residuos aprovechables.</li> <li>• Velar por el buen manejo de los residuos en el proceso de montaje e instalación en lugares externos.</li> <li>• Velar por el buen manejo del centro de acopio de la fabrica</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar el almacenamiento y venta de residuos sólidos aprovechables.</li> </ul>
--	--

Tabla 57. Roles que se desempeñan dentro del SGA. Fuente: Elaboración propia

## 2.7. PLANIFICACIÓN

### 2.7.1. ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES

Para comprender de mejor manera de la organización y su posición actual frente a la gestión ambiental se utilizará como herramienta la matriz FODA la cual permite realizar un análisis detallado de los sistemas de gestión, su adecuado funcionamiento, falencias y posibilidades de mejora,

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal idóneo para liderar sistemas de gestión dentro de la organización.</li> <li>• Sistema interno de transmisión de la información (corro institucional, cartelera)</li> <li>• Existencia de una estructura organizativa formal.</li> <li>• Existencia de política, misión y visión generales de la empresa.</li> <li>• Acciones para cumplimiento de requisitos de la ley de medioambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiente aporte de recursos financieros y humano al área.</li> <li>• Deficiente apropiamiento de estrategias ambientales por parte de los trabajadores.</li> <li>• Carencia de certificación en sistemas de gestión de calidad, sistema de gestión ambiental y sistema de seguridad y salud ocupacional en el trabajo.</li> <li>• Carencia de planes de auditorías que permitan la mejora continua.</li> <li>• Ausencia de objetivos y metas ambientales.</li> <li>• Ausencia de indicadores de gestión ambiental y metodologías de evaluación.</li> <li>• Inexistente responsabilidad de la alta dirección con la gestión ambiental.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de certificación en ISO 14001:2015, permite a la organización disminuir sus impactos ambientales y dar cumplimiento a la normativa ambiental pertinente para su actividad productiva, además permite posicionar la organización con una ventaja en el mercado cumpliendo con las exigencias actuales de confiabilidad hacia los clientes y demás partes interesadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor rigurosidad en el cumplimiento normativo por parte de las autoridades ambientales.</li> <li>• Desinterés de clientes y/u otras partes interesadas.</li> <li>• Posibilidad de cambios en la normativa ambiental.</li> <li>• Deficiente cultura ambiental al interior de la organización.</li> </ul>

Tabla 58. Matriz FODA Sarti. Fuente: Elaboración propia

## 2.7.2. ASPECTOS AMBIENTALES

### Identificación y evaluación de aspectos ambientales

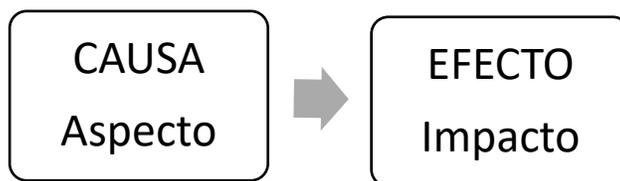
Todas las organizaciones, como consecuencia de su actividad, repercuten sobre el medio ambiente, generando, en mayor o menor medida, un impacto ambiental.

Hoy en día la sociedad demanda a las organizaciones que se impliquen en el cuidado del medio ambiente y en respuesta a estas exigencias las organizaciones han visto en los Sistemas de Gestión Ambiental una oportunidad para mejorar su comportamiento ambiental.

La implantación de un sistema de gestión ambiental permite a la organización identificar aquellos aspectos ambientales derivados de su actividad que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente y, en consecuencia, establecer las acciones pertinentes para actuar sobre ellos y minimizar su impacto.

- **Aspecto Ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.
- **Impacto Ambiental:** cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales.

Se puede decir que, los aspectos ambientales, son aquellas partes resultantes de una actividad, producto o servicio, que pueden repercutir sobre las condiciones naturales del medio ambiente, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas (impacto ambiental). Es decir, existe por lo tanto una relación:



Para poder actuar sobre los impactos ambientales, previamente la organización debe identificar todos sus aspectos ambientales, para seguidamente evaluarlos y priorizar sobre los que va a actuar.

Para poder realizar con éxito esta identificación y evaluación de sus aspectos ambientales, la organización debe tener clara cuáles son sus posibles áreas de incidencia y, en consecuencia, sus los impactos ambientales que genera o puede generar.

### Identificar las operaciones y procesos

La organización debe desglosar todas las operaciones y procesos asociados a su actividad, producto o servicio susceptibles de generar un impacto sobre el medio ambiente, tanto en situaciones normales como anormales de funcionamiento.

Una herramienta sencilla para realizar esta identificación son los diagramas de flujo que permiten a la organización visualizar todas las operaciones o etapas asociadas a la fabricación de un producto, a la prestación de un servicio o a la ejecución de una actividad. Además, es muy útil y práctico disponer de un plano de la empresa, donde se pueden identificar las diferentes actividades e instalaciones.

Para realizar este análisis se recomienda comenzar identificando las actividades fundamentales asociadas a la actividad, fabricación del producto o la prestación del servicio. Para, a continuación, identificar las posibles operaciones auxiliares que existan (servicios administrativos, mantenimiento instalaciones, comedor, vestuarios,)

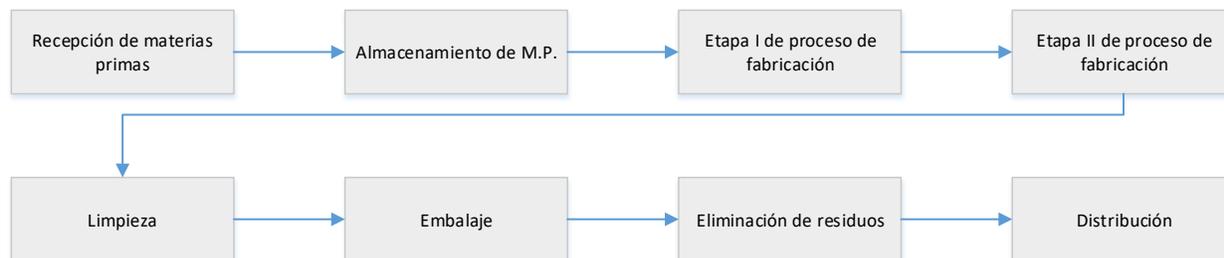


Ilustración 10. Operaciones y procesos de la organización

## IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y SUS IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS DE ACUERDO AL CICLO DE VIDA.

Cada aspecto ambiental se evalúa de acuerdo a dos criterios ambientales con los cuales está relacionados, la tabla de acuerdo a los criterios seleccionados de acuerdo a los aspectos y las operaciones es la siguiente:

N°	OPERACIÓN/ ETAPA DEL PROCESO	CICLO DE VIDA	CRITERIOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO	IMPACTO
1	Proceso de formado sin remoción de materiales	Producción	Magnitud (Frecuencia)- Sensibilidad del medio	Generación de ruido	Contaminación sonora y molestias a la comunidad aledaña.
		Producción	Peligrosidad o toxicidad- (Magnitud cantidad)	Consumo energético	Agotamiento de recursos naturales
		Diseño	Magnitud (Cantidad)- sensibilidad del medio	Desgaste de maquinaria	Deterioro del suelo y contaminación visual
2	Proceso de conformado con remoción de materiales	Gestion del residuo	Sensibilidad del medio- peligrosidad o toxicidad	Residuos	Deterioro del suelo y contaminación visual
		Materias primas	Magnitud (Cantidad)- Peligrosidad o toxicidad	Consumo de sustancias	Contaminación del aire por emisiones de gases
		Diseño	Peligrosidad o toxicidad	Utilización de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
		Producción	Magnitud (Frecuencia)-	Generación de ruido	Contaminación sonora y molestias a la comunidad aledaña.

			Sensibilidad del medio		
3	Soldadura	Producción	Extensión (Local)-Magnitud (Extensión)	Generación de calor	
		Diseño	Peligrosidad o toxicidad-(Magnitud cantidad)	Consumo energético	Agotamiento de recursos naturales
		Producción	Peligrosidad (Menor)-Peligrosidad o toxicidad	Combustión de gases	Deterioro de la calidad del aire por emisiones
4	Pulido	Producción	Magnitud (Frecuencia)-Sensibilidad del medio	Generación de ruido	Contaminación sonora y molestias a la comunidad aledaña.
		Diseño	Magnitud (Cantidad)-sensibilidad del medio	Desgaste de herramientas intercambiables (Residuos)	Deterioro del suelo y contaminación visual
5	Pintura	Materias primas	Peligrosidad (Menor)-Peligrosidad o toxicidad	Consumo de sustancias	Contaminación del aire e intoxicación al personal
		Producción	Sensibilidad del medio-peligrosidad o toxicidad	Emisiones atmosféricas (olores)	Incomodidad al personal.
6	Manejo de materiales	Producción	Sensibilidad del medio-peligrosidad o toxicidad	Emisiones atmosféricas	Agotamiento de los recursos naturales
7	Mantenimiento	Diseño	Sensibilidad del medio-peligrosidad o toxicidad	Generación de residuos	Uso de lubricantes para maquinaria
		Gestión del residuo	Sensibilidad del medio-peligrosidad o toxicidad	Residuos	Deterioro del suelo y contaminación visual
8	Limpieza	Gestión del residuo	Sensibilidad del medio-peligrosidad o toxicidad	Residuos	Deterioro del suelo y alteración a la calidad del agua.
		Materia prima	Peligrosidad (Menor)-Peligrosidad o toxicidad	Consumo de sustancias	Contaminación del aire e intoxicación al personal.
9	Distribución e instalación	Transporte	Peligrosidad o toxicidad-(Magnitud cantidad)	Consumo energético	Consumo de combustible (Transporte de carga)

Tabla 59. Aspectos ambientales y sus impactos. Fuente: Elaboración propia

Los aspectos e impactos ambientales nombrados con anterioridad son aquellos que al ser calificados se categorizaron como impactos significativos, cabe aclarar que hay impactos ambientales que son afines en todos los procesos, pero el grado de significancia varía según las actividades que se desarrollen en dicho proceso, estos impactos ambientales serán aquellos en los cuales será basado el establecimiento de los objetivos y metas ambientales para la organización.

## **ANALISIS DEL CICLO DE VIDA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ASPECTOS AMBIENTALES.**

### **DEFINICION DEL OBJETIVO Y EL ALCANCE**

#### **OBJETIVO**

Determinar prioridades para la planeación del sistema de gestión ambiental con un enfoque sistemático orientado al análisis de los procesos del producto recorridos desde la obtención de las materias primas hasta su disposición final.

#### **ALCANCE**

El análisis del ciclo de vida pretende generar un panorama completo de las fases en las cuales el producto puede generar de forma directa o indirecta impactos ambientales a través de su interacción con el medio durante su proceso de transformación, desde el momento de obtención de las materias primas hasta la disposición final.

#### **UNIDAD FUNCIONAL**

Para este análisis se tomará en cuenta la unidad funcional de producción más recurrente de la empresa, en este caso la unidad cortina metálica, para la cual se realizará el análisis y es un producto que conlleva todos los procesos generales de la empresa por lo que se considera representativo para el objetivo que se pretende alcanzar.

### **DEFINICION DE LOS PROCESOS**

#### **MATERIAS PRIMAS**

En esta fase es cuando se debe aplicar un criterio objetivo para la obtención de las materias primas, ya que, si bien es cierto todos los procesos de explotación o primarios generan mayor impacto ambiental, algunos lo son menos que otros, mientras que unas empresas gestionan de mejor forma sus responsabilidades ambientales, además se evalúa la calidad de la materia prima para el cumplimiento de las características funcionales del producto, además de los costos los cuales no deben ser altamente excedidos al momento de escoger los insumos y materiales a utilizar.

#### **PRODUCCION**

En esta fase se genera la mayor parte de los impactos ambientales, ya que es cuando se llevan a cabo los procesos directos e indirectos necesarios para la fabricación del producto, entre los cuales podemos mencionar:

- Corte
- Troquelado
- Maquinado
- Ensamblado
- Pintura
- Control de calidad
- Mantenimiento
- DISTRIBUCION

Fase en la cual se pone a disposición del cliente el producto, sea requerida o no una instalación, la que además conlleva el uso de energía y en general mayor cantidad de recursos.

### USO

Fase desde que inicia con la recepción del producto por parte del cliente, los aspectos aparecen principalmente cuando para su uso intervienen factores de generación de impacto, además cuando su uso indebido acorta la vida útil del producto, lo que requiere un pronto reemplazo y por consiguiente mayor cantidad de producción y de impactos ambientales.

### DISPOSICION FINAL

Fase que inicia cuando el cliente finaliza la utilización del producto de cualquier forma en que lo haya realizado y, por lo tanto, pone a disposición de terceros para su reutilización, desecho, reciclaje u otros.

### CLASIFICACION Y CARACTERIZACION DE LOS ASPECTOS

MATERIAS PRIMAS	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	USO	DISPOSICIÓN FINAL
Generación de impactos secundarios por extracción.	Utilización de energía	Uso de combustibles para distribución	Uso y vertido de desechos para mantenimientos	Contaminación del suelo
Residuos de empaques	Vertido de desechos al medio ambiente	Uso de energía para instalación	Desgaste prematuro del producto generando mayor producción e impactos	Generación de emisiones por reprocesos
Uso de energía para distribución del proveedor	Generación de emisiones	Generación de ruido, calor		Utilización de energía y agua para reprocesos
		Vertido de sustancias al medio ambiente		

Tabla 60. Clasificación y caracterización de los aspectos. Fuente: Elaboración propia.

## EVALUACIÓN

La Matriz de Aspectos e impactos ambientales para Talleres Sarti, fue construida a partir de la documentación existente, la experiencia obtenida al visitar las diferentes áreas y finalmente el análisis de las entradas y salidas de sus procesos. Al analizar la matriz de aspectos e impactos ambientales se obtuvo un insumo que permite identificar los impactos ambientales significativos, siendo estos el insumo mediante el cual se direccionaran los objetivos, metas y programas del SGA, buscando dar cumplimiento a su política ambiental.

### EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES

La operación se identificará de acuerdo al número de la tabla anterior.

- **PROCESO DE FORMADO SIN REMOCIÓN DE MATERIALES**

#### GENERACIÓN DE RUIDO

Ruido generado al usar las herramientas.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Frecuencia)	Sensibilidad al Medio Físico	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Generación de Ruido	M	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

		Sensibilidad al Medio Físico			
		Alta	<b>Media</b>	Baja	
<b>Magnitud (Frecuencia)</b>	Alta	Alta	Alta	Media	
	<b>Media</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja	
	Baja	Media	Baja	Baja	

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Magnitud) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

#### CONSUMO ENERGETICO

Consumo energético utilizado en las herramientas.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Magnitud (Cantidad)	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Consumo energético	M	M	S	X	

○ **Evaluación Cualitativa**

		Magnitud (Cantidad)			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Peligrosidad o toxicidad</b>	Alta	Alta	Alta	Alta	Media
	<b>Media</b>	Alta	Alta	<b>Media</b>	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

○ **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad) \times 2(Magnitud)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

**DESGASTE DE MAQUINARIA**

Residuos generados por el desgaste de la maquinaria.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Cantidad)	sensibilidad del medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Desgaste de maquinaria	M	A	S	X	

○ **Evaluación Cualitativa**

		Sensibilidad al Medio			
			<b>Alta</b>	Media	Baja
<b>Magnitud (Cantidad)</b>	Alta	Alta	Alta	Alta	Media
	<b>Media</b>	Alta	<b>Alta</b>	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Magnitud) \times 3(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

- **PROCESO DE CONFORMADO CON REMOCIÓN DE MATERIALES**

**RESIDUOS**

Residuos generados por la remoción de material.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Sensibilidad del medio	peligrosidad o toxicidad	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Residuos	A	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

	Peligrosidad o toxicidad			
		Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Sensibilidad del medio</b>	<b>Alta</b>	Alta	<b>Alta</b>	Media
	Media	Alta	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 3(Sensibilidad) \times 2(Peligrosidad)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

## CONSUMO DE SUSTANCIAS

Sustancias usadas como lubricantes.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Cantidad)	peligrosidad o toxicidad	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Consumo de sustancias	M	M	S	X	

### o Evaluación Cualitativa

		Peligrosidad o toxicidad			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Magnitud (Cantidad)</b>	Alta	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Media
	<b>Media</b>	<b>Media</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja
	Baja	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

### o Evaluación cuantitativa

$$Evaluación\ global = 2(Magnitud) \times 2(Peligrosidad)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

## UTILIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Consumo de energía eléctrica en el uso de la maquinaria.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Cantidad)	peligrosidad o toxicidad	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Utilización de energía eléctrica	A	M	S	X	

### o Evaluación Cualitativa

		Peligrosidad o toxicidad			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Magnitud (Cantidad)</b>	Alta	<b>Alta</b>	Alta	<b>Alta</b>	Media
	Media	Media	Alta	Media	Baja
	Baja	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 3(Magnitud) \times 2(Peligrosidad)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

### GENERACIÓN DE RUIDO

Ruido generado por la maquinaria en los procesos de remoción de materiales.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Frecuencia)	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Generación de ruido	M	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

	Sensibilidad al medio			
		Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Magnitud (Frecuencia)</b>	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Media
	<b>Media</b>	Alta	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Magnitud) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

- **SOLDADURA**

### GENERACIÓN DE CALOR

Generación de calor por el proceso de soldadura.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Extensión (Local)	Magnitud (Extensión)	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Generación de calor	M	M	S	X	

○ **Evaluación Cualitativa**

		Magnitud (Extensión)			
		Alta	<b>Media</b>	Baja	
<b>Extensión (Local)</b>	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Media	
	<b>Media</b>	Alta	Media	Baja	
	Baja	Media	Baja	Baja	

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

○ **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Extensión) \times 2(Magnitud)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

**CONSUMO ENERGÉTICO**

Consumo energético por las herramientas en el proceso de soldadura.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Cantidad)	Peligrosidad o toxicidad	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Consumo energético	A	M	S	X	

○ **Evaluación Cualitativa**

		Magnitud (Extensión)			
		Alta	<b>Media</b>	Baja	
<b>Extensión (Local)</b>	<b>Alta</b>	Alta	<b>Alta</b>	Media	
	Media	Alta	Media	Baja	
	Baja	Media	Baja	Baja	

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 3(Extensión) \times 2(Magnitud)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

### COMBUSTIÓN DE GASES

Gases generados por la combustión en el equipo utilizado para la soldadura.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Peligrosidad (Menor)	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Combustión de gases	M	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

		Peligrosidad (Menor)			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
Peligrosidad o toxicidad	Alta	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Media
	<b>Media</b>	<b>Media</b>	Alta	Media	Baja
	Baja	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 2(Peligrosidad)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

- **PULIDO**

### GENERACIÓN DE RUIDO

Ruido generado por el equipo utilizado para el pulido.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Frecuencia)	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Generación de ruido	A	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

	Sensibilidad al medio			
		Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Magnitud (Frecuencia)</b>	<b>Alta</b>	Alta	<b>Alta</b>	Media
	Media	Alta	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 3(Magnitud) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

### DESGASTE DE HERRAMIENTAS INTERCAMBIABLES

Residuos generados por el desgaste de las herramientas intercambiables en el equipo utilizado para el pulido.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Cantidad)	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Desgaste de herramientas	A	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

	Sensibilidad al medio			
		Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Magnitud (Cantidad)</b>	<b>Alta</b>	Alta	<b>Alta</b>	Media
	Media	Alta	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 3(Magnitud) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

- **PINTURA**  
**CONSUMO DE SUSTANCIAS**

El material utilizado para realizar el proceso de pintura.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Peligrosidad (Menor)	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Consumo de sustancias	M	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

		Peligrosidad (Menor)			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
Peligrosidad o toxicidad	○	Alta	Alta	Alta	Media
		<b>Media</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja
		Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 2(Peligrosidad)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

**EMISIONES ATMOSFERICAS OLORES**

Olor emitido por la materia prima utilizada para el proceso de pintura.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Emisiones atmosféricas	M	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

		Sensibilidad al medio			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
Peligrosidad o toxicidad	○	Alta	Alta	Alta	Media
		<b>Media</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja
		Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

- **MANEJO DE MATERIALES**

**EMISIONES ATMOSFERICAS**

Emisiones atmosféricas debido al combustible utilizado en la maquinaria para el manejo de materiales.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Emisiones atmosféricas	M	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

		Sensibilidad al medio			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Peligrosidad o toxicidad</b>	<b>Alta</b>		Alta	Alta	Media
	<b>Media</b>		Alta	Media	Baja
	Baja		Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

- **MANTENIMIENTO**

**GENERACIÓN DE RESIDUOS**

Residuos de aceites o lubricantes en la realización del mantenimiento de la maquinaria.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Generación de residuos	A	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

		Sensibilidad al medio			
		Alta	<b>Media</b>	Baja	
<b>Peligrosidad o toxicidad</b>	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Media	
	<b>Media</b>	Alta	Media	Baja	
	Baja	Media	Baja	Baja	

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 3(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

**RESIDUOS**

Partes o componentes de la maquinaria que es catalogada como residuo al momento del mantenimiento de la misma.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Residuos	A	M	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

	Sensibilidad al medio			
		Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Peligrosidad o toxicidad</b>	Alta	Alta	Alta	Media
	<b>Media</b>	Alta	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 2(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

- **LIMPIEZA**

**RESIDUOS**

Residuos recogidos en la limpieza que son generados por diversos procesos y que no son entregados para reciclaje o venta sino desechado al alcantarillado por ser rebaba o residuos de tamaño minúsculo.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Sensibilidad al medio	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Residuos	M	A	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

	Sensibilidad al medio			
		<b>Alta</b>	Media	Baja
<b>Peligrosidad o toxicidad</b>	Alta	Alta	Alta	Media
	<b>Media</b>	Alta	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 3(Sensibilidad\ al\ medio)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

## CONSUMO DE SUSTANCIAS

Consumo de artículos de limpieza para maquinaria y zona administrativa.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Peligrosidad o toxicidad	Peligrosidad (Menor)	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	consumo de sustancias	M	M	S	X	

### ○ Evaluación Cualitativa

		Peligrosidad (Menor)			
			Alta	<b>Media</b>	Baja
<b>Peligrosidad o toxicidad</b>	○	Alta	Alta	<b>Alta</b>	Media
		<b>Media</b>	Alta	<b>Media</b>	Baja
		Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **MEDIA**

### ○ Evaluación cuantitativa

$$Evaluación\ global = 2(Peligrosidad\ o\ toxicidad) \times 2(Peligrosidad)$$

$$Evaluación\ global = 4$$

## • DISTRIBUCIÓN E INSTALACIÓN

### CONSUMO ENERGÉTICO

Consumo de combustible para el medio de transporte utilizado para la distribución.

		EVALUACIÓN			CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Operación/Actividad	Asp. Ambiental asociado	Magnitud (Cantidad)	Peligrosidad o toxicidad	Signific. S/NS	Normal	Anormal
1	Consumo energético	A	A	S	X	

- **Evaluación Cualitativa**

	Peligrosidad o toxicidad			
		<b>Alta</b>	Media	Baja
<b>Magnitud (Cantidad)</b>	<b>Alta</b>	Alta	Alta	Media
	Media	Alta	Media	Baja
	Baja	Media	Baja	Baja

Evaluación cualitativa: **ALTA**

- **Evaluación cuantitativa**

$$Evaluación\ global = 3(Magnitud) \times 3(Peligrosidad\ o\ toxicidad)$$

$$Evaluación\ global = 6$$

CONSOLIDADO POR CRITERIOS														
PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	CRITERIOS								CICLO DE VIDA			EVALUACIÓN	
		Intensidad	Extensión	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Efecto	Periodicidad	Recuperación	ANTES (Aguas arriba)	DUARANTE	DESPUES (Aguas abajo)	EVALUACIÓN CUANTITAVA	EVALUACIÓN CUALITATIVA
Proceso de formado sin remoción de materiales	Generación de ruido	4	2	1	2	1	1	1	2	0	3	0	24	IRRELEVANTE
	Consumo energético	4	2	4	4	1	1	2	3	0	3	0	31	MODERADO
	Desgaste de maquinaria	4	2	1	2	1	1	2	3	0	3	0	26	MODERADO
Proceso de conformado con remoción de materiales	Residuos	8	4	4	4	4	4	4	4	0	3	0	56	SEVERO
	Consumo de sustancias	4	2	4	2	1	1	2	3	0	3	0	29	MODERADO
	Utilización de energía eléctrica	4	2	4	4	1	1	2	3	0	3	0	31	MODERADO
	Generación de ruido	4	2	1	2	1	1	1	2	0	3	0	24	IRRELEVANTE
Soldadura	Generación de calor	4	2	1	2	1	1	1	2	0	3	0	24	IRRELEVANTE
	Consumo energético	4	2	4	2	1	1	2	3	0	3	0	29	MODERADO
	Combustión de gases	4	2	1	2	1	1	2	3	0	3	0	26	MODERADO
Pulido	Generación de ruido	4	2	1	2	1	1	1	2	0	3	0	24	IRRELEVANTE
	Desgaste de herramientas intercambiables	8	2	4	2	1	1	2	3	0	3	0	41	MODERADO
Pintura	Consumo de sustancias	4	2	1	2	1	1	2	3	0	0	3	26	MODERADO
	Emisiones atmosféricas (olores)	8	4	1	4	4	4	4	4	0	3	0	53	SEVERO
Manejo de materiales	Emisiones atmosféricas	4	2	1	2	1	1	2	3	3	0	0	26	MODERADO

Mantenimiento	Generación de residuos	8	4	4	2	4	4	4	4	0	0	3	54	SEVERO
	Residuos	8	4	4	4	4	4	4	4	0	0	3	56	SEVERO
Limpieza	Residuos	8	4	4	4	4	4	4	4	3	0	0	56	SEVERO
	Consumo de sustancias	4	2	1	2	1	1	2	3	0	0	3	26	MODERADO
Distribución e instalación	Consumo energético	8	4	4	4	2	4	2	3	0	0	3	51	SEVERO

Tabla 61. Matriz de aspectos e impactos ambientales. Fuente: Elaboración propia

Se establece entonces que:

- El 20% de los impactos son irrelevantes
- El 50% de los impactos son moderados
- El 30% de los impactos son severos.

#### ASPECTOS AMBIENTALES MÁS RELEVANTES DENTRO DE LA EMPRESA.

- Generación de residuos. (Proceso de conformado con remoción de materiales)
- Emisiones atmosféricas. (Proceso de pintura)
- Generación de residuos (Aceites o lubricantes en el proceso de mantenimiento).
- Generación de residuos (Partes componentes no reutilizables en el proceso de mantenimiento)
- Generación de residuos (Partes minúsculas no recogidas y lanzadas al alcantarillado en el proceso de limpieza)
- Consumo energético (Consumo de combustible no renovable en el proceso de distribución e instalación)

Por lo tanto, la organización debe generar estrategias para el control, prevención y mitigación de los impactos ambientales significativos existentes, igualmente controlar y analizar cuáles de los impactos significativos actuales puede pasar a ser un impacto muy significativo.

<b>ASPECTOS</b>	<b>DETALLE DEL ASPECTO.</b>
<b>Generación de ruido</b>	Generación de ruido producida por el uso de las maquinas herramientas para el conformado de la materia prima.
<b>Consumo energético</b>	Consumo generado por la utilización de las maquinas herramientas.
<b>Generación de residuos</b>	Residuos generados por la viruta en el conformado por remoción de materiales, maquinas desgastadas que no pueden ser utilizadas nuevamente, aceites y otros tipos de desperdicios.
<b>Consumo de sustancias</b>	Consumo de sustancias de pintura y de limpieza.
<b>Generación de calor</b>	Generación de calor en algunos procesos como la soldadura y el horneado.
<b>Combustión de gases</b>	Generación de gases al combustionar fusiles en el proceso de soldadura y horneado con gas propano.
<b>Emisiones atmosféricas</b>	Emisiones provocadas por la combustión de combustible fósil (gasolina/diésel)

Tabla 62. Aspectos ambientales relevantes. Fuente: Elaboración propia.

Selección de categorías:

Con los aspectos establecidos y agrupados por los diferentes aspectos, se medirá la frecuencia de cada uno de ellos en los diferentes procesos, generando en cada uno un impacto distinto, es decir, la frecuencia podría considerarse como el número de impactos generados por los distintos aspectos.

<b>Aspectos</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Generación de ruido</b>	3
<b>Consumo energético</b>	3
<b>Generación de residuos</b>	6
<b>Consumo de sustancias</b>	2
<b>Generación de calor</b>	1
<b>Combustión de gases</b>	1
<b>Emisiones atmosféricas</b>	2

Tabla 63. Frecuencia de los aspectos relevantes. Fuente: Elaboración propia.

Con los datos anteriores se realizará un análisis estadístico para determinar cuáles aspectos deben ser abordados con mayor énfasis.

## DIAGRAMA DE PARETO.

Aspectos	Frecuencia	%	% acumulado
Generación de residuos	6	33.33	33.33
Generación de ruido	3	16.67	50
Consumo energético	3	16.67	66.67
Consumo de sustancias	2	11.11	77.78
Emisiones atmosféricas	2	11.11	88.89
Generación de calor	1	5.56	94.45
Combustión de gases	1	5.56	100

Tabla 64. Porcentaje de frecuencia de los aspectos. Fuente: Elaboración propia.

Graficando los datos:

Ahora resulta más fácil hacer una priorización de los aspectos que generan la mayor parte de los impactos.

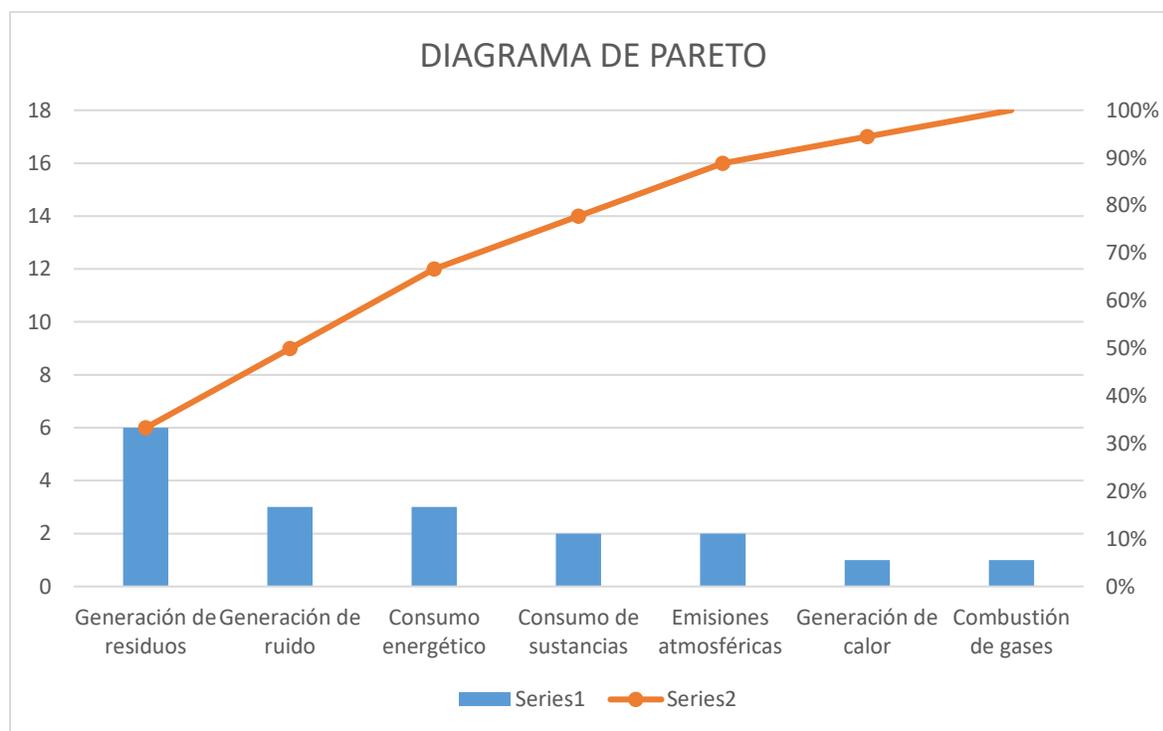


Gráfico 2. Diagrama Pareto de los aspectos ambientales. Fuente: Elaboración propia.

Se identifica que los primeros cuatro aspectos representan el 80% de los impactos generales de las operaciones.

Por el principio de Pareto se puede concluir que “Los aspectos encontrados que tienen que ver con impactos ambientales son básicamente cuatro:

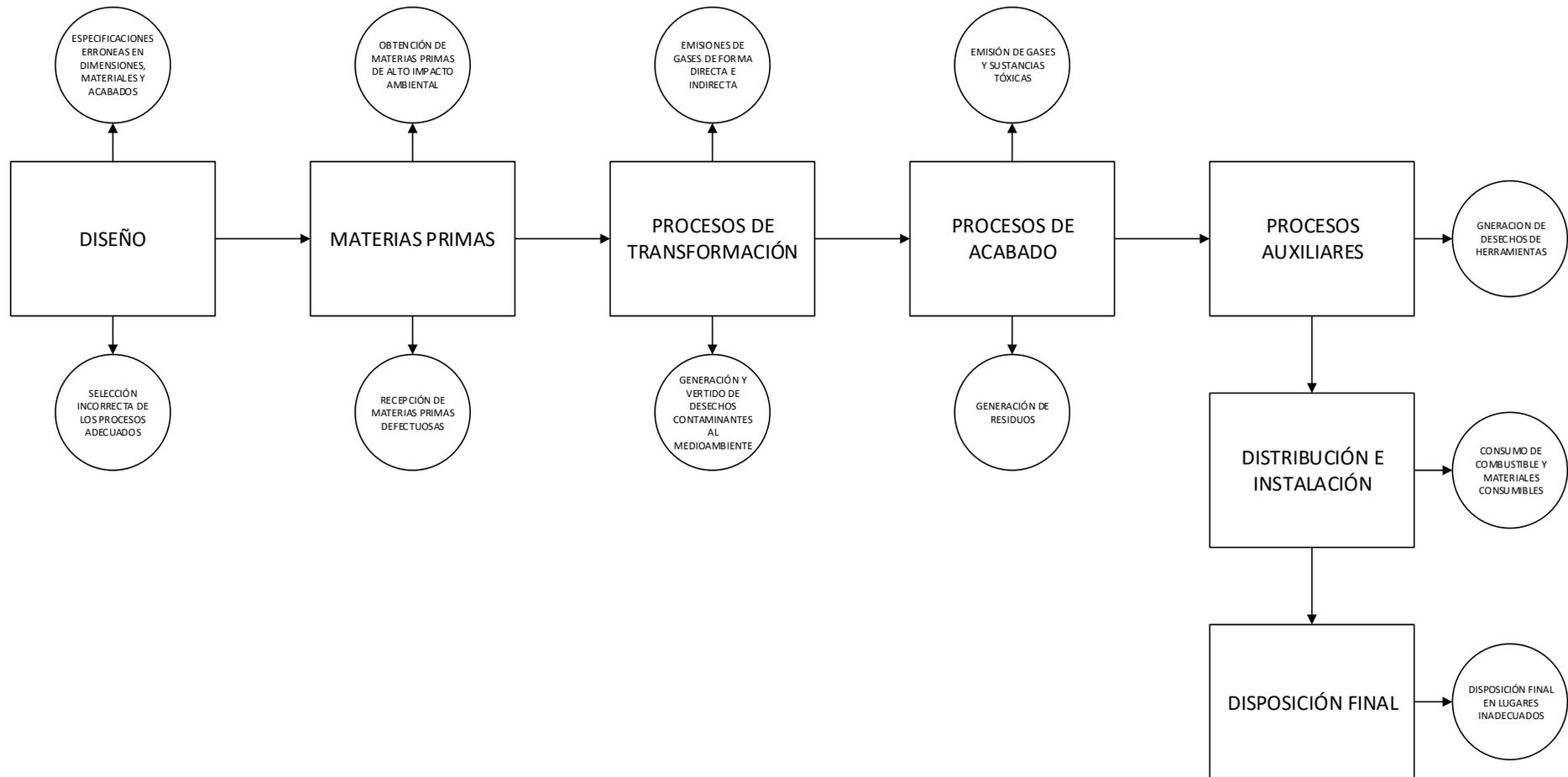
- Generación de residuos
- Generación de ruido
- Consumo energético
- Consumo de sustancias

Cabe mencionar que en la categoría “Generación de residuos” se agrupa:

- Generación de residuos. (Proceso de conformado con remoción de materiales)
- Generación de residuos (Aceites o lubricantes en el proceso de mantenimiento).
- Generación de residuos (Partes componentes no reutilizables en el proceso de mantenimiento)
- Generación de residuos (Partes minúsculas no recogidas y lanzadas al alcantarillado en el proceso de limpieza)

Por lo que se hará total énfasis a los aspectos determinados con el análisis de Pareto en la situación actual.

## MAPA DE RIESGOS AMBIENTALES



Como se puede observar, el mapa de riesgos ambientales nos proporciona un panorama a través del cual podemos ubicar los riesgos existentes en todo el ciclo de vida del producto, para el caso, en cada una de las fases del ciclo de vida estándar de los productos elaborados en la industria metalmeccánica encontramos riesgos de diferente tipo asociados a una cantidad de impactos ambientales tales como la contaminación del aire y del suelo, contaminación acústica, agotamiento de los recursos naturales y otros.

En este mapa de riesgos que inicia el ciclo de vida con el diseño, el cual incluye el diseño del producto y de los procesos, se identifican acá las posibilidades de crear diseños de procesos o productos que incrementen el impacto a través del no aprovechamiento de las materias primas, uso excesivo de energía eléctrica, uso de materiales más contaminantes y especificaciones que puedan afectar la funcionabilidad del producto y que a su vez deriven en reprocesos y uso de otros materiales, procesos y energía.

En la fase de aprovisionamiento de materiales se considera los riesgos relacionados con los proveedores, el hecho de no encontrar mejores alternativas que sean de menor impacto ambiental que las actuales, además de la posibilidad del incremento de costos

## Requisitos legales y otros requisitos

### Obligaciones de cumplimiento

Este numeral tiene como fin brindarles a las organizaciones una herramienta para consolidar la información legal y jurídica que debe ser cumplida al desarrollar la actividad industrial que esta realice, asimismo incorpora los demás requisitos que son adquiridos con los proveedores, exigencias de los clientes y otras normas internacionales con las cuales la organización tenga relación.

Los requisitos legales y otros requisitos contraídos por Talleres Sarti, deben ser documentados a través del procedimiento de identificación y grado de cumplimiento de requisitos legales e incorporarlos dentro de la matriz de requisitos legales general de la organización

### OBLIGACIONES DE CUMPLIMIENTO RELACIONADAS A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

- PROPUESTA DE LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Que establece las siguientes obligaciones:

ARTÍCULO	OBLIGACIÓN DE CUMPLIMIENTO
Artículo 20	<p>El manejo de residuos sin importar el tamaño del generador ni el tipo de éste.</p> <p>La empresa será responsable de su manejo desde la generación hasta su disposición final, así como las operaciones de transporte, valorización, acopio, transferencia, tratamiento y disposición final.</p>

Artículo 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir la generación de residuos y cuando esto no sea posible, minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos a ser generados.</li> <li>▪ Realizar la separación en origen y adoptar las medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos; dicha separación debe ser de manera tal que los residuos que puedan ser reciclados, reutilizados o reducidos queden distribuidos en diferentes recipientes o contenedores, para su recolección diferenciada y posterior clasificación y procesamiento.</li> <li>▪ Entregar los residuos sujetos a disposición final y vigilar para que sean manejados y gestionados de forma tal que estos no pongan en peligro la salud o el ambiente.</li> <li>▪ Registrarse como generador de residuos de manejo especial y peligroso ante el Ministerio.</li> <li>▪ Entregar sus residuos únicamente con gestores autorizados para brindar servicios de gestión de residuos.</li> <li>▪ Reportar a las autoridades competentes sobre su gestión en materia de residuos, según se establezca en esta Ley y en los reglamentos que de ella deriven.</li> <li>▪ Fomentar el uso de alternativa de producción más limpia y de manejo de residuos en forma integral.</li> </ul>
Artículo 23	Se deberá pagar por los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Pagar en forma oportuna los servicios brindados por la municipalidad o por los gestores autorizados.
Artículo 25	5. Los residuos que se recuperen para su aprovechamiento, deben ser incorporados a la cadena de reciclaje o valorización.
Artículo 28	<p>Dar prioridad a los proveedores de los cuales se certifique que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. En su producción o distribución de productos utilicen materias primas amigables con el medio ambiente, se incluya un porcentaje de material reciclado, que utilicen empaque o embalaje que reduzcan la generación o que tengan opción de reciclaje; en</li> <li>b. Al brindar los servicios utilicen buenas prácticas ambientales, medidas de eco eficiencia entre otros</li> </ul> <p>En la adquisición de bienes y servicios debe prevalecer la alternativa que reúna igualdad de calidad, prestación y precio.</p>
Artículo 29	Solicitar su Registro como generadores de los residuos que le correspondan, mediante el procedimiento que el Ministerio expida.
Artículo 36	Presentar un reporte semestral de la generación de sus residuos al Ministerio indicando la cantidad por tipo de residuos y el nombre del gestor contratado para su transporte, tratamiento y/o disposición final.

Artículo 48	Separar los residuos de acuerdo a la clasificación, además cumplir con los programas Municipales específicos en el tiempo y formas definidos.
Artículo 142	<p>Formular y ejecutar plan de manejo de residuos considerando los siguientes fines y objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;</li> <li>Considerar a las necesidades específicas de ciertos generadores de residuos con características peculiares;</li> <li>Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;</li> <li>Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y</li> <li>Estimular la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económica y ambientalmente factible.</li> </ol>

Tabla 65. Obligaciones de la propuesta de ley de gestión integral de residuos. Fuente: ley de gestión integral de residuos.

## OBLIGACIONES DE CUMPLIMIENTO RELACIONADAS A LAS EMISIONES ATMOSFERICAS

- NORMA SALVADOREÑA “CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL, EMISIONES ATMOSFÉRICAS”

La empresa excederá los límites siguientes de inmisiones de los principales contaminantes del aire:

CONTAMINANTE	SÍMBOLO	UNIDAD	LÍMITE DE INMISIÓN	PERÍODO DE MEDICIÓN
Dióxido de azufre	SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	80	Anual
			365	24 horas
Monóxido de carbono	CO	µg/m <sup>3</sup>	10000	8 horas
			40000	1 hora
Dióxido de nitrógeno	NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	100	Anual
			150	24 horas
Ozono	O <sub>3</sub>	µg/m <sup>3</sup>	235	1 hora

			120	8 horas
			60	Anual
Partículas inhalantes	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	50	Anual
			150	24 horas
	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	Anual
			65	24 horas
Partículas Totales Suspendidas	PTS	µg/m <sup>3</sup>	75	Anual
			260	24 horas
Plomo	Pb	µg/m <sup>3</sup>	0.5	Anual
			1.5	Trimestral

Tabla 66. Límites de inmisiones de contaminantes del aire. Fuente: norma salvadoreña de calidad del aire ambiental, emisiones atmosféricas.

\*Establecidos en condiciones normales de presión y temperatura (1 atmosfera y 25°C)

- POLITICA ENERGÉTICA NACIONAL

CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA	OBLIGACIONES DE CUMPLIMIENTO
POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL DE EL SALVADOR 2010-2024	Mediante la cual se fomenta una cultura de eficiencia y ahorro energético, así como la innovación y el desarrollo tecnológico.

Tabla 67. Obligaciones de cumplimiento de la política energética nacional de El Salvador. Fuente: Política Energética Nacional

- ANTEPROYECTO DE LEY GENERAL DE AGUAS

ARTÍCULOS	OBLIGACIONES DE CUMPLIMIENTO
Artículo 35	Solamente se podrán efectuar descargas de residuos sólidos, líquidos o gaseosos, cuando de conformidad a los objetivos de calidad no se perjudiquen las condiciones fisicoquímicas y biológicas del medio acuático receptor.
Artículo 81	No serán vertidos a la red de Alcantarillados de aguas negras, ni a algún sistema de alcantarillado, aguas que contengan en exceso a los límites siguientes: a. Cobre (Cu) 0.20 mg/l b.-Cromo (Cr) 0.05 mg/l Níquel (Ni) 0.80 mg/l

	<p>Zinc (Zn) 5.00 mg/1</p> <p>Arsénico (As) 0.05 mg/1</p> <p>Cianuro 0.10 mg/1</p> <p>Fenoles 0.005 mg/1</p> <p>Aceites y grasas 20 mg/1</p>
Artículo 82	<p>El contenido de sólidos de las aguas residuales industriales que reciban los alcantarillados deberán tener las siguientes características:</p> <p>1.-Sólidos totales inferior a 100 mg/1;</p> <p>2.-Sólidos en suspensión inferior a 500 mg/1</p>
Artículo 83	<p>El pH de las aguas residuales industriales no deberá ser inferior a 5 ni superior a 9.0.</p>
Artículo 88	<p>Los propietarios de las industrias que viertan sus aguas residuales a los alcantarillados serán responsables de los deterioros ocasionados al sistema de conformidad a lo establecido en el presente Reglamento.</p>
Artículo 97	<p>En los establecimientos industriales localizados dentro de las zonas servidas por la red pública de alcantarillado de aguas negras deberá presentarse un tratamiento previo siempre que las aguas residuales industriales sean nocivas a los alcantarillados o a las instalaciones de tratamiento público de acuerdo con lo normado por este Reglamento en los siguientes casos:</p> <p>a.-Temperaturas muy elevadas de las aguas residuales industriales que puedan dañar las canalizaciones o las instalaciones de tratamiento público;</p> <p>b.-Aguas residuales industriales que contengan materias capaces de sedimentarse o de provocar sedimentaciones;</p> <p>c.-Aguas residuales industriales que contengan ácidos capaces de provocar corrosión en las canalizaciones;</p> <p>d.-Aguas residuales industriales muy alcalinas que puedan causar corrosión e incrustaciones;</p> <p>e.-Aguas residuales industriales que contengan sustancias adversas a los procesos de tratamiento de las aguas negras o a la utilización de los lodos resultantes;</p> <p>f.-Aguas residuales industriales que contengan residuos de gasolina o querosén; y</p> <p>G.-Aguas residuales industriales con exceso de aceites, gorduras y sustancias grasas.</p>

Tabla 68. Obligaciones de la ley general de aguas. Fuente: anteproyecto de ley general de aguas.

- OTROS REQUISITOS

OTROS REQUISITOS	OBLIGACIONES DE CUMPLIMIENTO
LEY GENERAL DE MEDIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.</li> </ul>
AGENDA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo 6: agua limpia y saneamiento</li> <li>• Objetivo 9: industria, innovación e infraestructura</li> <li>• Objetivo 12: garantizar modalidades de consumo y producción sostenible</li> <li>• Objetivo 13: adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos</li> </ul>
NTC ISO 14001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de un Sistema de Gestión Ambiental</li> </ul>

Tabla 69. otros requisitos legales. Fuente: Elaboración propia.

## OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS

### OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO
Generación de residuos (proceso de conformado con remoción de materiales)	<p>Generar la menor cantidad posible de residuos tanto reutilizables como no reutilizables.</p> <p>Dar un tratamiento adecuado a los residuos reutilizables y no reutilizables</p>
Emisiones atmosféricas	Reducir al mínimo posible la emisión de gases generados en el proceso productivo.
Generación de residuos (aceites o lubricantes en el proceso de mantenimiento)	Dar un manejo adecuado a los residuos minerales y sintéticos utilizados para la lubricación de la maquinaria y equipos
Generación de residuos (partes componentes no reutilizables en el proceso de mantenimiento)	Reducir la cantidad de piezas intercambiables desechadas por desgaste.
Generación de residuos (partes minúsculas)	Dar un manejo adecuado a los residuos particulados eliminando la práctica de verterla en el alcantarillado
Consumo de energía eléctrica	Reducir la cantidad de energía eléctrica utilizada en el proceso productivo y en los procesos auxiliares
Consumo de combustibles fósiles	Reducir la cantidad de combustible utilizado en el proceso de distribución e instalación
Consumo de sustancias tóxicas	Reducir la contaminación del suelo por vertido de sustancias del proceso productivo.

Tabla 70. Objetivos de los aspectos ambientales. Fuente: Elaboración propia.

## OBJETIVOS E INDICADORES DEL SGA

OBJETIVO	META	ACTIVIDAD	INDICADOR	RESPONSABILIDAD
Generar la menor cantidad posible de residuos tanto reutilizables como no reutilizables.	Reducir al menos en un 5% la proporción de materiales residuales del total de materia prima utilizada en los procesos productivos respecto al periodo anterior en los próximos tres meses	Normalización de diseño y uso de planos de fabricación.	Porcentaje de material sobrante por pieza fabricada	Junta directiva  Líder del sistema de gestión ambiental
		Establecer procedimiento de calibración y uso adecuado de las maquinaria y herramientas	Cantidad de defectos asociados a problemas de la maquinarias y herramientas	
Dar un tratamiento adecuado a los residuos reutilizables y no reutilizables	Incrementar la proporción de materiales residuales que se reincorporan al proceso o son clasificadas para su reciclaje en al menos un 10% respecto al periodo anterior en los primeros tres meses	Creación de procedimiento de recolección, clasificación y pesaje de materiales residuales.	Porcentaje de materiales clasificados para su reutilización o reciclaje respecto al total de residuos	Junta directiva.  Gestor de residuos reutilizables.
		Creación de un procedimiento de almacenamiento o de materiales residuales	Tiempo promedio de almacenamiento o de materiales residuales antes de reincorporarse al ciclo de vida	
Reducir al mínimo posible la emisión de gases generados en el proceso productivo.	Reducir en un 50% las emisiones de gases tóxicos generados en el proceso de pintura.	Cambio de suministros de pintura por otros con base biodegradable	Cantidad de pintura utilizada por metro cuadrado	Junta directiva  Gestor de suministro de bajo impacto ambiental
		Mejora del procedimiento de pintura para hacer uso eficiente del producto		
Dar un manejo adecuado a los	Reducir en un 100% el vertido	Creación de procedimiento	Cantidad de residuos	Junta directiva.

residuos minerales y sintéticos utilizados para la lubricación de la maquinaria y equipos	de residuos minerales y sintéticos al suelo en el primer mes	de manejo de residuos provenientes de mantenimiento	tratados según procedimiento respecto a las entradas de lubricantes en las maquinarias	Gestor de residuos no reutilizables
Reducir la cantidad de piezas intercambiables desechadas por desgaste.	Incrementar en un 15% la durabilidad de las herramientas y piezas intercambiables en los primeros tres meses	Compra de herramientas acorde las especificaciones técnicas de la maquinaria, materiales y procedimientos	Vida media de las herramientas por producto maquinado	Junta directiva Líder del sistema de gestión Gestor de suministros
Dar un manejo adecuado a los residuos particulados eliminando la práctica de verterla en el alcantarillado	Reducir en un 80% la cantidad de residuos particulados que no se controla su destino final	Implementación de procedimiento de limpieza específico para residuos particulados	Cantidad de residuos particulados recolectados para su manejo adecuado	Junta directiva Gestor de residuos no reutilizables Líder del sistema de gestión
Reducir la cantidad de energía eléctrica utilizada en el proceso productivo y en los procesos auxiliares	Reducir en un 10% el consumo energético en área administrativa	Cambio de luminarias por tecnologías más eficientes. Concientización del personal	kWh consumidos por mes en áreas administrativas	Junta directiva Líder de gestión ambiental Encargado de planificación del sistema.
	Reducir en un 3% la cantidad de energía eléctrica por producto fabricado	Implementar programa de eficiencia energética en equipos y maquinaria	kWh consumido por unidad producida.	
Reducir la cantidad de combustible utilizado en el proceso de distribución e instalación	Reducir en un 5% la cantidad de combustible por km recorrido	Planificación de rutas eficientes basadas en horarios y rutas óptimas.  Implementación de mantenimiento preventivo de los vehículos	Galones de combustible utilizados por km	Junta directiva Encargado de planificación.

Reducir la contaminación del suelo por vertido de sustancias del proceso productivo	Reducir en un 80% la contaminación por refrigerantes en el suelo	Utilizar productos refrigerantes y pinturas con bases biodegradables	Cantidad de refrigerantes tratados según procedimiento	Junta directiva Encargado de planificación de sistema Gestor de residuos no reutilizables
		Implementación de procedimientos de tratamiento de refrigerantes residuales		

Tabla 71. Objetivos e indicadores del SGA. Fuente: Elaboración propia.

## PLANIFICACION DE ACCIONES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-05.

ACTIVIDAD	TAREAS
Normalización de diseño y uso de planos de fabricación.	Documentar especificaciones y tolerancias permitidas en los planos de fabricación.  Documentar las dimensiones y especificaciones técnicas de la materia prima bruta. Capacitar al personal
Establecer procedimiento de calibración y uso adecuado de las maquinaria y herramientas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrar herramientas en función de las actividades</li> <li>• Documentar condiciones óptimas de trabajo de maquinaria y herramientas</li> <li>• Capacitar al personal</li> </ul>
Creación de procedimiento de recolección, clasificación y pesaje de materiales residuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de información.</li> <li>• Levantamiento de procedimiento.</li> <li>• Revisión y evaluación.</li> <li>• aprobación</li> </ul>
Creación de un procedimiento de almacenamiento de materiales residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de información.</li> <li>• Levantamiento de procedimiento.</li> <li>• Revisión y evaluación.</li> <li>• aprobación</li> </ul>
Cambio de suministros de pintura por otros con base biodegradable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de los productos usados actualmente.</li> <li>• Búsqueda de alternativas en el mercado.</li> <li>• Evaluación de alternativas.</li> <li>• selección de alternativa optima</li> </ul>
Mejora del procedimiento de pintura para hacer uso eficiente del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de información.</li> <li>• Mejora de procedimiento.</li> <li>• Revisión y evaluación.</li> <li>• aprobación</li> </ul>
Creación de procedimiento de manejo de residuos provenientes de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de información.</li> <li>• Levantamiento de procedimiento.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y evaluación.</li> <li>• aprobación</li> </ul>
Compra de herramientas acordes las especificaciones técnicas de la maquinaria, materiales y procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de los productos usados actualmente.</li> <li>• Búsqueda de alternativas en el mercado.</li> <li>• Evaluación de alternativas.</li> <li>• selección de alternativa optima</li> </ul>
Implementación de procedimiento de limpieza específico para residuos particulados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de información.</li> <li>• Levantamiento de procedimiento.</li> <li>• Revisión y evaluación.</li> <li>• aprobación</li> </ul>
Cambio de luminarias por tecnologías más eficientes. Concientización del personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de los productos usados actualmente.</li> <li>• Búsqueda de alternativas en el mercado.</li> <li>• Evaluación de alternativas.</li> <li>• selección de alternativa optima</li> <li>• instalación</li> </ul>
Implementar programa de eficiencia energética en equipos y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información.</li> <li>• Levantamiento de procedimiento.</li> <li>• Revisión y evaluación.</li> <li>• Aprobación</li> <li>• Implementación</li> </ul>
Planificación de rutas eficientes basadas en horarios y rutas óptimas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de datos históricos de tráfico.</li> <li>• Revisión de rutas factibles.</li> <li>• Programación de rutas</li> </ul>
Implementación de mantenimiento preventivo de los vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de revisiones</li> <li>• Evaluación de reemplazos programados</li> <li>• Implementación.</li> </ul>
Utilizar productos refrigerantes y pinturas con bases biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de los productos usados actualmente.</li> <li>• Búsqueda de alternativas en el mercado.</li> <li>• Evaluación de alternativas.</li> <li>• selección de alternativa optima</li> </ul>
Implementación de procedimientos de tratamiento de refrigerantes residuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección de información.</li> <li>• Levantamiento de procedimiento.</li> <li>• Revisión y evaluación.</li> <li>• aprobación</li> </ul>

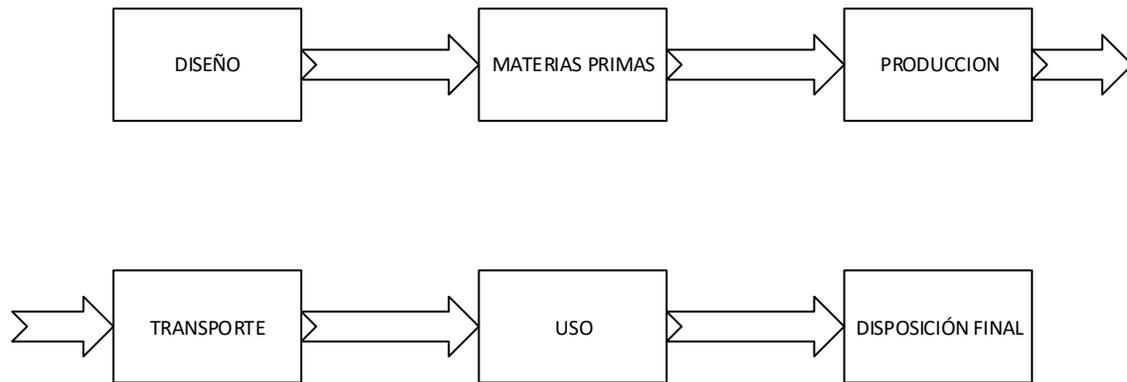
Tabla 72. Tareas de acción para lograr los objetivos. Fuente: Elaboración propia.

## ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA DEL PROCESO.

El Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF), es un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

A continuación, se detallará el procedimiento de análisis de modo y efecto de falla a seguir en el sistema de gestión ambiental aplicado al proceso con un enfoque del proceso del ciclo de vida.

Mapa del proceso.



Como se puede observar en el proceso general está conformado por los elementos del ciclo de vida por lo que este esquema será base para la realización de análisis de modo y efecto de falla con enfoque ambiental, tomando en cuenta los procesos establecidos.

Determinar los pasos críticos del proceso.

En este paso se detalla cuáles son los elementos críticos para cada parte del proceso descrito anteriormente.

Para este caso puntual se ha analizado los elementos que componen cada parte del proceso y se ha definido como elementos críticos los siguientes:

- En la fase de diseño, la especificación de las tolerancias y dimensiones en función de las dimensiones de las materias primas.
- En la fase de materias primas, la evaluación de las alternativas de materias primas en base al impacto ambiental que tengan en el resto de su vida útil, específicamente los lubricantes y refrigerantes utilizados en el proceso.
- En la fase de producción, los elementos principales son las actividades corte, maquinado con remoción de materiales y pintura, ya que son los que se relacionan con una mayor cantidad de impactos ambientales.
- En el transporte, la planificación de rutas la instalación son las actividades críticas del proceso.
- En la fase de uso, las actividades críticas que se consideran son el servicio post venta y la entrega de información de uso del producto al cliente.
- La fase de disposición final por si misma se considera uno de los elementos críticos del proceso, dado que el lugar en que se dispondrá los elementos finales del producto será crucial en el impacto ambiental generado por el mismo.

Determinación de las fallas potenciales

NO	FUNCIÓN DEL PROCESO	FALLA POTENCIAL	EFECTO POTENCIAL DE LA FALLA
1	Diseño	Especificar dimensiones que no aprovechen de forma óptima las dimensiones de las materias primas disponibles para la fabricación. Especificar tolerancias que no sean acordes a los procesos, herramientas y materiales seleccionados.	Desperdicio de materiales sobrantes por excedentes de diseño en los procesos de corte y maquinado. Desperdicio de materiales generados por productos defectuosos a causa de tolerancias mal especificadas.
2	Evaluación de materias primas	Selección de productos de mayor impacto ambiental de los disponibles en el mercado.	Mayor impacto secundario de las materias primas al medioambiente.
3	Corte y maquinado	Fallas en los procesos debidos a las maquinarias, herramientas y procesos.	Reprocesos excesivos debidos a los constantes defectos en las operaciones con remoción de materiales.
4	Pintura	Generación de mayores emisiones hacia la comunidad.	Efectos adversos en el bienestar de la comunidad.
5	Transporte	Excesivo consumo de combustible por planificación de rutas.	Generación de emisiones contaminantes.
6	Instalación	Utilización excesiva de materiales y energía en el proceso de instalación.	Agotamiento de los recursos.
7	Servicio post venta	Fallas en el servicio de mantenimiento y generación de residuos y defectos.	Emisiones y consumo de energía por procesos correctivos.
8	Disposición final	Disposición final en sitios no recomendables	Contaminación de los recursos naturales.

Tabla 73. Determinación de fallas potenciales. Fuente: Elaboración propia

Ahora que se han identificado los elementos críticos del proceso se procederá a evaluar los mismos a través de los criterios que se presentan en el siguiente cuadro:

Calificación		Criterio	
Cuantitativa	Cualitativa	Efecto en el cliente	Efecto en el proceso
1	Ninguno	Sin efecto perceptible	Ligero inconveniente para la operación u operador.
2	Muy menor	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por clientes críticos (25%)	Una parte del producto puede tener que ser reprocesado. Sin desechos.
3	Menor	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por el 50% de los clientes.	Una parte del producto puede tener que ser reprocesado. Sin desechos.
4	Muy bajo	No se cumple con el ajuste, acabados o presenta ruidos. Defecto notado por el 75% de los clientes.	El producto debe ser seleccionado y una parte reprocesada. Sin desechos.
5	Bajo	Producto con especificaciones de calidad o niveles de desempeño bajos. Operable o usable.	El 100% del producto debe ser reprocesado o reparado fuera de línea.
6	Moderado	Producto operable o usable pero el cliente estará insatisfecho.	Una parte del producto puede tener que ser desechado sin selección o reparado con un tiempo y costo alto
7	Alto	Producto operable o usable pero el cliente estará muy insatisfecho.	El producto tiene que ser seleccionado y una parte reparada con un tiempo y costo alto
8	Muy alto	El producto es inoperable o inusable.	El 100% del producto debe ser desechado o puede ser reparado a un costo inviable.
9 - 10	Peligroso	En modo potencial afecta la operación segura del producto y/o involucra un no cumplimiento con alguna regulación gubernamental.	Puede exponer al peligro al operador o al equipo.

**Calificación de severidad:**

NO	FUNCIÓN DEL PROCESO	FALLA POTENCIAL	EFECTO POTENCIAL DE LA FALLA	SEVERIDAD
1	Diseño	Especificar dimensiones que no aprovechen de forma óptima las dimensiones de las materias primas disponibles para la fabricación. Especificar tolerancias que no sean acordes a los procesos, herramientas y materiales seleccionados.	Desperdicio de materiales sobrantes por excedentes de diseño en los procesos de corte y maquinado. Desperdicio de materiales generado por productos defectuosos a causa de tolerancias mal especificadas.	5
2	Evaluación de materias primas	Selección de productos de mayor impacto ambiental de los disponibles en el mercado.	Mayor impacto secundario de las materias primas al medioambiente.	5
3	Corte y maquinado	Fallas en los procesos debidos a las maquinarias, herramientas y procesos.	Reprocesos excesivos debidos a los constantes defectos en las operaciones con remoción de materiales.	6
4	Pintura	Generación de mayores emisiones hacia la comunidad.	Efectos adversos en el bienestar de la comunidad.	9
5	Transporte	Excesivo consumo de combustible por planificación de rutas.	Generación de emisiones contaminantes.	4
6	Instalación	Utilización excesiva de materiales y energía en el proceso de instalación.	Agotamiento de los recursos.	4
7	Servicio post venta	Fallas en el servicio de mantenimiento y generación de residuos y defectos.	Emisiones y consumo de energía por procesos correctivos.	6
8	Disposición final	Disposición final en sitios no recomendables	Contaminación de los recursos naturales.	8

*Tabla 74. Calificación de severidad. Fuente: Elaboración propia*

**Causas potenciales de las fallas:**

A continuación, se detallan las causas posibles que se consideran para cada una de las fallas especificadas anteriormente.

<b>NO</b>	<b>FUNCIÓN DEL PROCESO</b>	<b>FALLA POTENCIAL</b>	<b>POSIBLE CAUSA DE LA FALLA</b>
1	Diseño	Especificar dimensiones que no aprovechen de forma óptima las dimensiones de las materias primas disponibles para la fabricación. Especificar tolerancias que no sean acordes a los procesos, herramientas y materiales seleccionados.	Falta de experiencia del diseñador. Falta de comunicación con el departamento de compras. Inexistencia de control operacional.
2	Evaluación de materias primas	Selección de productos de mayor impacto ambiental de los disponibles en el mercado.	Desconocimiento de las especificaciones de las materias primas. Falta de seguimiento de los procedimientos
3	Corte y maquinado	Fallas en los procesos debidos a las maquinarias, herramientas y procesos.	Inexperiencia de los operadores. Mal estado de la maquinaria y las herramientas. Falta de procedimientos operativos y de control.
4	Pintura	Generación de mayores emisiones hacia la comunidad.	No cumplimiento de los procesos establecidos
5	Transporte	Excesivo consumo de combustible por planificación de rutas.	Falta de planificación de las rutas
6	Instalación	Utilización excesiva de materiales y energía en el proceso de instalación.	Fallas de los operadores en la instalación
7	Servicio post venta	Fallas en el servicio de mantenimiento y generación de residuos y defectos.	Falta de mantenimiento correctivo a los productos. No dar el cuidado y uso adecuado por parte del cliente.
8	Disposición final	Disposición final en sitios no recomendables	No informar oportunamente al usuario las alternativas viables de disposición final.

Tabla 75. Causas potenciales de las fallas. Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se establecen las acciones recomendadas a partir de los controles existentes y de los modos de falla que se han identificado en los cuadros anteriores:

<b>NO</b>	<b>FUNCIÓN DEL PROCESO</b>	<b>CONTROL ACTUAL DEL PROCESO</b>	<b>ACCIONES RECOMENDADAS</b>
1	Diseño	Control operacional proceso de diseño	Capacitar a diseñadores en uso eficiente de recursos. Mejorar comunicación diseño-compras.
2	Evaluación de materias primas	Control operacional proceso de compras	Ampliar la carta de proveedores y buscar alternativas de menor impacto ambiental.
3	Corte y maquinado	Control operacional procesos de manejo de materiales	Realizar procesos de limpieza, mantenimiento
4	Pintura	Control de emisiones y desperdicios de pintura	Realizar los procesos de pintura en los lugares establecidos y con los equipos necesarios.
5	Transporte	Control operacional transporte e instalación	Dar seguimiento al control operacional para asegurar cumplimiento de procesos.
6	Instalación	Control operacional transporte e instalación	Mantener personal calificado en el proceso de instalación. Hacer uso adecuado de los recursos.
7	Servicio post venta	Fichas de mantenimientos preventivos a productos	Generar relaciones contractuales con los clientes referentes a los mantenimientos preventivos de los productos cuando estos apliquen.
8	Disposición final	N/A	Informar al cliente posibilidades viables de disposición final.

Tabla 76. Acciones recomendadas. Fuente: Elaboración propia

## 2.8. APOYO

### 2.8.1. RECURSOS

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión ambiental.

La dirección y la solvencia económica de Talleres Sarti garantizan el aporte de los recursos necesarios para todo proyecto viable aprobado por la dirección.

Siendo necesaria la planificación y presupuesto del mismo previa implantación.

REQUERIMIENTO	DETALLE
Adquisición de maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Electroimán</li><li>• Sopladora</li></ul>
Capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos del sistema de gestión ambiental.</li><li>• Requisitos legales aplicables.</li><li>• Gestión de residuos.</li><li>• Uso eficiente de recursos.</li><li>• Manipulación y almacenamiento de sustancias.</li><li>• Preparación y respuesta a emergencias.</li></ul>
mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenimiento preventivo de equipos</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenimiento correctivo de equipos</li></ul>
señalización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se requiere señalización para el área de almacenamiento de residuos, recomendaciones y generalidades en gestión ambiental</li></ul>
Manejo de emergencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• En este punto se consideran el mantenimiento de sistemas contra incendios, kit de emergencias y equipo de protección personal</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pago por disposición de residuos</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pago por seguimiento ambiental</li></ul>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación de la evaluación.</li><li>• Determinación de los elementos a evaluar.</li><li>• Llevar a cabo la evaluación.</li><li>• Elaborar informe de resultados</li></ul>

Tabla 77. Requerimientos necesarios para la implementación del SGA. Fuente: Elaboración propia.

### 2.8.2. COMPETENCIA

El proceso de Talento Humano tiene la responsabilidad de coordinar y seleccionar el personal que sea idóneo para desarrollar las actividades que requiere el establecimiento, mantenimiento y mejora del SGA, se debe establecer el objetivo por el cual este cargo se encuentra dentro de la organización, sus funciones o actividades a cumplir en la misma e igualmente las responsabilidades que adquiere al ocupar este cargo.

- Por tanto, la alta dirección se debe asegurar el establecimiento de los manuales de funciones de la organización enfocados hacia el área en el cual se encuentra.
- Procesos de selección transparentes que evalúen la competencia del personal a incorporar (Si se incorpora)

- Proceso de inducción eficiente en el cual la persona que deba ocupar el cargo sea contextualizada sobre la información general de la empresa y el lugar que va a ocupar dentro de ella.
- Realizar la evaluación correspondiente en los primeros dos meses laborales donde se determine si es idóneo para el cargo.

A continuación, se presentan las propuestas para la competencia de los dos cargos que deberían apoyar el proceso de sistemas integrados de gestión:

<b>DESCRIPTOR DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>V. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Responsable de cumplimiento de objetivos y metas
<b>VI. Naturaleza del Puesto</b>	
Establecer objetivos y metas ambientales con objeto de eliminar o reducir los impactos producidos por la actividad diaria, así como el desarrollo del Programa de Gestión Ambiental determinando las acciones a realizar, plazos, recursos necesarios, responsables e indicadores.	
<b>VII. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar propuestas de objetivos y metas ambientales</li> <li>• Proponer los objetivos, metas y Programa de Gestión Ambiental a la Dirección para su aprobación.</li> <li>• Ejecutar las actividades necesarias para la consecución de los objetivos y metas ambientales para los que sean designados por la Dirección.</li> <li>• Proponer a la Dirección acciones para corregir las desviaciones detectadas en los objetivos, metas y Programa de Gestión Ambiental, así como posibles revisiones de este.</li> </ul>	
<b>VIII. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
Titulo	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
Experiencia	Normas internacionales y nacionales de procesos ambientales, legislación ambiental, procedimientos ambientales, estudios y diagnósticos ambientales, trámites institucionales relacionados con el área ambiental.
Habilidades	Iniciativa, trabajo en equipo, capacidad de laborar con metas de trabajo, redacción de informes técnicos.

<b>DESCRIPTO DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Encargado de planificación del sistema
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
Planificación y ejecución de auditorías internas de gestión medioambiental	
<b>III. Compromiso</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en la revisión, actualización, iniciativas de leyes, reglamentos y normas ambientales relacionadas a las actividades y funciones institucionales.</li> <li>• Participar en la revisión y actualización de instrumentos relacionados a las actividades y funciones institucionales para incorporar la variable ambiental.</li> <li>• Propone al Administrador de los Contratos que se le asignen relacionados con el quehacer de la Unidad.</li> <li>• Planifica y prioriza actividades para elaborar la agenda de trabajo personal designada por el jefe y sus funciones.</li> <li>• Apoya y/o coordina internamente en las Auditorías Ambientales realizadas por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales</li> <li>• Da seguimiento y coordina el plan de la Política Ambiental Institucional de acuerdo a asignación de jefe inmediato.</li> </ul>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
Titulo	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
Experiencia	Normas internacionales y nacionales de procesos ambientales, procedimientos ambientales, estudios y diagnósticos ambientales, trámites institucionales relacionados con el área ambiental.
Habilidades	Trabajo en equipo, relaciones interpersonales, redacción de informes técnicos. Capacidad de laborar con metas de trabajo.

<b>DESCRIPTO DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Líder del sistema de gestión ambiental
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
Coordinar y dar seguimiento a la gestión ambiental institucional, velando por el cumplimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y acciones ambientales a nivel institucional.	
<b>III. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisa, coordina, asesora y da seguimiento a los procedimientos de evaluación ambiental, de políticas, planes, programas, proyectos y acciones ambientales de acuerdo a la normativa ambiental, como una forma de incorporación de la dimensión ambiental institucional.</li> <li>• Da seguimiento al cumplimiento de la normativa ambiental en la institución.</li> <li>• Da seguimiento a las condiciones y medidas establecidas en los permisos ambientales y/o Resoluciones otorgados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</li> <li>• Representa a la institución en Comités Ambientales institucionales e interinstitucionales.</li> <li>• Da seguimiento a la ejecución presupuestaria de la Unidad</li> </ul>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
<b>Título</b>	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
<b>Experiencia</b>	Normas internacionales y nacionales de procesos ambientales, legislación ambiental, procedimientos ambientales, estudios y diagnósticos ambientales, trámites institucionales relacionados con el área ambiental. Además, debe poseer conocimiento de computación en procesadores de texto, hojas electrónicas, redacción de Informes Técnicos.
<b>Habilidades</b>	Iniciativa, trabajo en equipo, relaciones interpersonales, capacidad de laborar con metas de trabajo, redacción de informes técnicos. Capacidad de laborar con metas de trabajo.

<b>DESCRIPTOR DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Encargado de comunicaciones del sistema
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
Mantener los registros y controles actualizados a su cargo, presentación oportuna de informes técnicos de avance y resultados finales de los proyectos ambientales encomendados, así como la presentación de resultados y capacitación derivada al personal operativo.	
<b>III. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da a conocer a las instancias de SARTI, normas y reglamentos vigentes en materia ambiental relacionada, que de una u otra forma regulan la gestión de la Institución.</li> <li>• Informa a las Gerencias Operativas sobre los resultados de las inspecciones de las condiciones ambientales o sanitarias</li> <li>• Planifica, dirige y controlar las actividades de la Unidad, estableciendo los mecanismos de comunicación y coordinación con las diferentes dependencias de la institución relacionadas con el desempeño de las funciones de la Unidad.</li> <li>• Implementa y mantiene un sistema de información y control que permite evaluar el resultado de las actividades desarrolladas.</li> <li>• Organiza, coordina y realiza reuniones con grupos integrantes en temática ambiental relacionada que de una u otra forma regulan la gestión de la Institución, según instrucciones superiores.</li> <li>• Apoyo y/o Coordinación interna para la atención de las denuncias ambientales relacionadas con la Institución, a requerimiento superior</li> <li>• Divulga en la institución, las regulaciones en materia ambiental conforme a las leyes y reglamentos ambientales y relacionados existentes.</li> </ul>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
<b>Título</b>	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
<b>Experiencia</b>	Legislación ambiental, procedimientos ambientales, estudios y diagnósticos ambientales. Además, debe poseer conocimiento de computación en procesadores de texto, hojas electrónicas, redacción de Informes Técnicos.
<b>Habilidades</b>	Iniciativa, trabajo en equipo, relaciones interpersonales, capacidad de laborar con metas de trabajo, redacción de informes técnicos

<b>DESCRIPTOR DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Encargado de respuesta ante emergencias
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
Establecer líneas de acción específicas que permitan articular la respuesta ante una emergencia de carácter ambiental, para mejorar la respuesta ante la ocurrencia de cualquier evento	
<b>III. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar y realizar los simulacros correspondientes a las posibles situaciones de emergencias ambientales que se presenten en las actividades de la organización</li> <li>• Realizar la medición de eficiencia de los simulacros.</li> <li>• Realizar la comunicación interna para atender una emergencia ambiental.</li> <li>• Dar soporte en la coordinación y realización de los simulacros para la atención de emergencias ambientales.</li> <li>• Integrar el procedimiento de emergencias ambientales al plan de emergencias general de la organización.</li> <li>• Trasladar el procedimiento de respuesta a emergencias ambientales a proveedores y contratistas</li> <li>• Notificar y registrar inmediatamente al Coordinador de Gestión Ambiental la ocurrencia de una contingencia de carácter ambiental.</li> </ul>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
<b>Título</b>	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
<b>Experiencia</b>	Normas internacionales y nacionales de procesos ambientales, legislación ambiental, procedimientos ambientales, estudios y diagnósticos ambientales, trámites institucionales relacionados con el área ambiental. Además, debe poseer conocimiento de computación en procesadores de texto, hojas electrónicas, redacción de Informes Técnicos.
<b>Habilidades</b>	Iniciativa, trabajo en equipo, relaciones interpersonales, capacidad de laborar con metas de trabajo, redacción de informes técnicos. Capacidad de laborar con metas de trabajo.

<b>DESCRIPTOR DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Gestor de suministro de bajo impacto ambiental
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
Hacer que la cadena de suministros sea fluida, ágil y eficaz con materiales que sean de bajo impacto ambiental	
<b>III. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar, efectuar y validar las adquisiciones y contratación de servicios para todos los contratos menores y oficina.</li> <li>• Realizar un registro documental en planillas de las adquisiciones efectuadas.</li> <li>• Cumplir con los requerimientos de calidad total concerniente a plazo en las adquisiciones los cuales están señalados por los Administradores de Contrato, Jefe de Operaciones y Gerente.</li> <li>• Verificar que los suministros sean de bajo impacto ambiental.</li> </ul>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
<b>Título</b>	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
<b>Experiencia</b>	Normas internacionales y nacionales de procesos ambientales, legislación ambiental, trámites institucionales relacionados con el área ambiental.
<b>Habilidades</b>	Iniciativa, trabajo en equipo, capacidad de laborar con metas de trabajo, redacción de informes técnicos.

<b>DESCRIPTOR DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Gestor de residuos reutilizables
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
Facilitar el personal al momento de cargar los residuos aprovechables.	
<b>III. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar las actividades de Bodega y tareas de su equipo, asegurando el pleno funcionamiento y aprovisionamiento de los materiales a terreno como también la recepción de estos</li> <li>• Realizar los reportes respectivos al jefe para poder contar con la autorización de este.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir estrictamente con las normas de seguridad, manejo de materiales, inmuebles y accesos de la bodega.</li> <li>• Conocer, comprender, cumplir y hacer valer los requisitos establecidos en el sistema de gestión ambiental.</li> <li>• Cumplir rigurosamente con los plazos de despacho.</li> <li>• Clasificar los materiales que pueden ser reutilizados para poder reincorporarlos a los distintos procesos en los que puedan ser útil.</li> </ul>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	
<b>Título</b>	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
<b>Experiencia</b>	Habilidad en análisis y síntesis de informes administrativos. Conocimiento computacional intermedio. Capacidad resolutive
<b>Habilidades</b>	Liderazgo. Visión de Negocio. Trabajo en equipo, Motivación por logros. Orientación al cliente. Metódico. Proactivo. Habilidad relacional. Capacidad para trabajar bajo presión.

<b>DESCRIPTOR DE ROLES PARA EL SISTEMA</b>	
<b>TALLERES SARTI</b>	
<b>I. Información Básica</b>	
<b>Puesto</b>	Gestor de residuos no utilizables
<b>II. Naturaleza del Puesto</b>	
Velar por el buen almacenamiento de los residuos o desperdicios que surgen de los diferentes procesos de la empresa.	
<b>III. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar las actividades de Bodega y tareas de su equipo, asegurando el pleno funcionamiento y aprovisionamiento de los materiales a terreno como también la recepción de estos</li> <li>• Realizar control de inventarios de los materiales residuos, así como su respectiva clasificación.</li> <li>• Realizar los reportes respectivos al jefe para poder contar con la autorización de este.</li> <li>• Cumplir estrictamente con las normas de seguridad, manejo de materiales, inmuebles y accesos de la bodega.</li> <li>• Conocer, comprender, cumplir y hacer valer los requisitos establecidos en el sistema de gestión ambiental.</li> <li>• Cumplir rigurosamente con los plazos de despacho</li> </ul>	
<b>IV. Requisitos Mínimos para el puesto</b>	

<b>Titulo</b>	Carreras afines al cargo o con experiencia mínima de tres años en puestos similares.
<b>Experiencia</b>	Habilidad en análisis y síntesis de informes administrativos. Conocimiento computacional intermedio. Capacidad resolutive
<b>Habilidades</b>	Liderazgo. Visión de Negocio. Trabajo en equipo, Motivación por logros. Orientación al cliente. Metódico. Proactivo. Habilidad relacional. Capacidad para trabajar bajo presión.

### 2.8.3. TOMA DE CONCIENCIA

La organización debe asegurarse de que los colaboradores que estén vinculados a la misma interioricen los aspectos más relevantes dentro de la gestión ambiental empresarial con el fin de que sus acciones lleven a contribuir al cumplimiento de los objetivos y metas ambientales y conciencia ambiental fuera de la organización.

Para generar una toma de conciencia la alta dirección debe generar espacios para la socialización con personal en temas relacionados como:

- Política ambiental e integral.
- Los aspectos ambientales significativos que son generados por la organización, los impactos potenciales asociados a sus trabajos.
- Su forma de contribuir a la eficacia del SGA, objetivos ambientales y el beneficio que esto genera.
- Las implicaciones de no cumplir con los requisitos normativos y del SGA.

Además, teniendo en cuenta los aspectos e impactos significativos identificados se determinan las necesidades, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

<b>TEMAS PARA CAPACITACIONES</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>FRECUENCIA DE LAS CAPACITACIONES</b>
ISO 14001	Líder del sistema de gestión	Personal de planta, bodegas y mantenimiento.	-Al inicio de la implementación del sistema -Cuando se presenten actualizaciones de la norma
Generalidades del Sistema de Gestión Ambiental	Líder del sistema de gestión	Todo el personal	Anual

Aspectos e impactos ambientales significativos	Líder del sistema de gestión	Personal que podría tener un impacto significativo sobre el medio ambiente	Anual
Divulgación de la política del sistema de gestión ambiental	Líder del sistema de gestión	-Todo el personal -Partes interesadas	-Anual -Cuando sea solicitado por las partes interesadas
Legislación ambiental aplicable	-Líder área Ambiental -Líder Salud Ocupacional	Todo el personal	Anual
Controles operacionales para los aspectos e impactos ambientales identificados	Líder del sistema de gestión	Personal que podría tener un impacto significativo sobre el medio ambiente	-Anual -Cuando se presenten modificaciones en los aspectos e impactos ambientales significativos identificados en la empresa
Ley de tratamiento de residuos sólidos	Líder del sistema de gestión	Todo el personal	Anual
Divulgación de funciones para los cargos identificados como responsables de procesos del sistema de gestión ambiental	Líder del sistema de gestión	Cargos identificados como responsable de procesos del sistema de gestión ambiental	Anual
Preparación y respuesta a emergencias	-Líder del sistema de gestión -Líder Salud Ocupacional	Todo el personal	Anual
Manejo e investigación de incidentes ambientales	Líder del sistema de gestión	Todo el personal	Anual
Manipulación y almacenamiento de aceites y lubricantes	Líder del sistema de gestión	Cargos identificados como responsables en estos procesos.	Anual
Concientización del consumo energético	Líder del sistema de gestión	Cargos identificados como responsables en estos procesos.	Anual

Tabla 78. Necesidades para las capacitaciones del SGA. Fuente: Elaboración propia.

#### 2.8.4. COMUNICACIÓN

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-08.

##### **Generalidades**

La comunicación permite a la organización suministrar y recibir información para su sistema de gestión ambiental y cualquier ámbito relacionado con la empresa o sus partes interesadas.

Una vez establecidos los procedimientos de comunicación tanto externos como internos, se asegurará que la información mostrada por la organización sea siempre accesible para cualquier parte interesada, sea veraz y esté actualizada.

Los procedimientos deberán asegurar que la comunicación entre los diferentes niveles de la organización sea rápida y eficaz haciendo llegar la información a su responsable de forma clara, asegurando un correcto feedback entre la dirección y las partes interesadas.

##### **Comunicación interna**

La comunicación interna entre los diferentes niveles de la organización es fundamental para el logro de los objetivos de la empresa y el correcto funcionamiento de la misma.

Para ello se establecen los procedimientos y fichas a rellenar y revisar por el responsable de medio ambiente, el cual informara directamente a la dirección sobre la información extraída de los mismos.

##### **Comunicación externa**

Para asegurar la mejora continua se debe atender y considerar las necesidades de nuestras partes interesadas siendo necesario un procedimiento por el cual recibir información de los mismos y proporcionarles a ellos en caso de solicitarla ya sean particulares, otras organizaciones u organismos del Estado.

La responsabilidad de los informes y documentación de los mismos será el responsable de medio ambiente, el cual deberá informar periódicamente a la dirección de la organización para el estudio de alternativas o medidas correctoras en caso de ser necesarias.

#### 2.8.5. INFORMACIÓN DOCUMENTADA

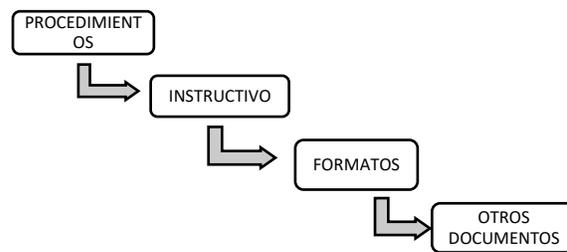
La organización debe tener las herramientas establecidas para documentar la información que sea pertinente como soporte de su SGA.

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-01.

##### **Generalidades**

La documentación base del SGA debe ser documentado tomando como referencia el formato de creación de documentos establecido por el sistema de calidad esta documentación está dividida en 4 grupos en los cuales segmentan la información según su contenido.

La figura que se muestra a continuación describe la estructura para la documentación según establece el SGA de la organización.



*Ilustración 11. Proceso de gestión ambiental. Fuente: elaboración propia*

### **Creación y Actualización**

La organización debe documentar su información del SGA siguiendo la metodología establecida en el procedimiento de control de documentos, dicho documento contiene la información necesaria para la creación de documentos.

### **Control de Información documentada**

Talleres Sarti deberá garantizar un control para la disponibilidad e idoneidad del uso de la información, dicho control debe proteger la base documentada del SGA en términos de confidencialidad o pérdida de la información.

- Se debe establecer quién puede acceder a la información, a que partes interesadas se distribuye, procesos de back up para la recuperación en caso de pérdida.
- El almacenamiento, creación, actualización y preservación de los documentos están a cargo de la plataforma documental del sistema de gestión de calidad.
- Se debe informar al coordinador de calidad en el momento de requerir un cambio en la documentación y así actualizar la versión del documento.
- Los documentos necesarios para el conocimiento de la organización serán publicados en la plataforma de calidad de la organización.

Es importante mencionar que cada procedimiento se apoya con diversos formularios. Por otro lado, dentro de estos documentos se encuentran algunos que se aplican de manera transversal y de apoyo para las diferentes Unidades, mismos que están identificados en la definición de responsabilidades en el procedimiento denominado Control de los documentos.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN DEL SGA	PROCEDIMIENTOS	NOMBRE DEL FORMULARIO	CÓDIGO	REFERENCIA
	PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN DEL SGA	Control de Documentos P-SGA-001	EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA LABORAL	<b>F-SGA-001</b>	<b>SGA</b>
REVISIÓN AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL			<b>F-SGA-002</b>	<b>SGA</b>	
PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIONES			<b>F-SGA-003</b>	<b>SGA</b>	
RELACIÓN DE DOCUMENTOS VIGENTES			<b>F-SGA-004</b>	<b>P-SGA-001</b>	
ACTUALIZACIÓN DE DOCUMENTOS			<b>F-SGA-005</b>	<b>P-SGA-001</b>	
Acciones Correctivas y Preventivas P-SGA-002		METODOLOGÍA DE ACCIONES CORRECTIVAS	<b>F-SGA-006</b>	<b>P-SGA-002</b>	
Auditorías Ambientales Internas P-SGA-003		PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INTERNAS AMBIENTALES	<b>F-SGA-007</b>	<b>P-SGA-003</b>	
		PLAN DE AUDITORIA INTERNA AMBIENTAL	<b>F-SGA-008</b>	<b>P-SGA-003</b>	
		INFORME DE AUDITORIA INTERNA AMBIENTAL	<b>F-SGA-009</b>	<b>P-SGA-003</b>	
PLANIFICACIÓN	Contexto para la Comprensión de la Organización P-SGA012	-	-	<b>P-SGA012</b>	
	Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales P-SGA-005	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES	<b>F-SGA-010</b>	<b>P-SGA-004</b>	
	Planificación de Acciones P-SGA-005	EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DEL MARGO LEGAL Y NORMATIVO	<b>F-SGA-011</b>	<b>P-SGA-005</b>	
		INFORME DE INDICADORES	<b>F-SGA-012</b>	<b>P-SGA-005</b>	

<i>Tabla 79. Organización y control documental del SGA</i>					
PROCEDIMIENTOS DE PROCESO (Controles operacionales)	Atención de Emergencias Ambientales P-SGA-006	REGISTRO DE CONTROL DE EMERGENCIAS AMBIENTALES	F-SGA-013	P-SGA-006	
	Gestión Integral de Residuos P-SGA-007	UBICACIÓN DE CONTENEDORES EN LOS UPA	F-SGA-014	P-SGA-007	
		GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS UPA	F-SGA-015	P-SGA-007	
		ENTREGA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS VALORIZABLES A LA EMPRESA	F-SGA-016	P-SGA-007	
		GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	F-SGA-017	P-SGA-007	
		GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	F-SGA-018	P-SGA-007	
	Comunicación Interna y Externa P-SGA-008	-	-	P-SGA-008	
	Revisión por la Dirección P-SGA-010	-	-	P-SGA-010	
	Planificación y Control Operacional <b>P-SGA-011</b>	GASTO VOLUMETRICO DE AGUA POTABLE	F-SGA-019	P-SGA-011	
		CALENDARIO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINAS	F-SGA-020	P-SGA-011	
		CALENDARIO DE MANTENIMIENTO DE SUB ESTACIONES ELÉCTRICAS	F-SGA-021	P-SGA-011	
		CALENDARIO DE MANTENIMIENTO A TRANSFORMADORES	F-SGA-022	P-SGA-011	
	Seguimiento, Medición y Evaluación del cumplimiento P-SGA-009	COSTO DE ENERGIA ELECTRICA	F-SGA-023	P-SGA-011	

## **2.9. OPERACIÓN**

### **2.9.1. PLANIFICACION Y CONTROL OPERACIONAL**

En este apartado se establece la forma en que se implementa, controla y mantiene los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del sistema de gestión ambiental.

Desde la perspectiva del ciclo de vida se ha establecido los siguientes componentes del sistema de gestión ambiental.

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-11.

#### **1.1.1 DETERMINACION DE CONTROLES**

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-07

#### **DISEÑO**

En la etapa del diseño del producto se establece la necesidad de implementar un control de especificaciones técnicas utilizadas y materiales de diseño.

El control del diseño contiene lo siguiente:

- Verificación de tolerancias especificadas contra proceso, materiales y herramientas a utilizar.
- Verificación del máximo aprovechamiento posible de las dimensiones totales de las materias primas disponibles
- Verificación de las características mecánicas de los materiales a utilizar según diseño.
- Inclusión de piezas prefabricadas que reduzcan el costo y el impacto ambiental generado.

#### **MATERIAS PRIMAS**

En esta etapa se establece el requisito de contar con las materias primas que menor impacto ambiental posible hayan ocasionado para su consecución.

El control contiene los siguientes aspectos:

- Calidad de la materia prima y facilidad de reproceso, reciclaje y tratamiento final.
- Compromiso ambiental de los proveedores

## **PRODUCCION**

Una de las etapas más importantes del ciclo de vida del producto ya que en esta influyen la mayoría de los aspectos ambientales internos en los cuales se influye directamente, por lo que se debe garantizar que el proceso ha sido diseñado y se ejecutará bajo los requisitos que garanticen el menor impacto ambiental posible en el proceso. Los aspectos tomados en cuenta son los siguientes:

- Consumo energético
- Emisiones de gases
- Vertido de sustancias (refrigerantes y aceites)
- Gestión de desechos

## **TRASNSPORTE**

En este apartado se busca verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos para el proceso de transporte e instalación, se toma en cuenta los siguientes criterios.

- Uso eficiente de combustible
- Uso eficiente de materiales y energía durante la instalación

## **USO DEL PRODUCTO**

Este apartado verifica que el producto ha sido puesto a disposición del cliente o usuario final en las condiciones óptimas de uso y que se ha informado acerca de las recomendaciones para su instalación, uso, disposición final y cuidados para su máxima durabilidad.

## **DISPOSICION FINAL**

El control de esta fase pretende garantizar que la disposición final que tendrá el producto será la que menor impacto ambiental genere, por lo que se incluye aspectos de diseño y producción.

## **DETERMINACION DE REQUISITOS**

Los requisitos del control operacional del sistema de gestión ambiental están directamente relacionados con los controles anteriormente determinados, por lo que nuevamente desde la perspectiva del ciclo de vida se listan los que se consideran requisitos indispensables para el control operacional.

## **DISEÑO**

- Aprobación del diseño final por parte del líder del sistema gestión ambiental
- Aprobación de los materiales por parte del gestor de suministros.

## **MATERIAS PRIMAS**

Al menos 2 alternativas por cada material, que deberán ser evaluadas en base a criterio de costos, calidad e impacto ambiental y deberán ser aprobadas por el gestor de suministros y por el líder del sistema de gestión.

## **PRODUCCION**

- Aprobación del programa de producción por parte del comité ambiental y del líder del sistema de gestión.
- Aprobación del programa de mantenimiento preventivo por parte del comité ambiental y líder del sistema de gestión.
- Aprobación del programa de limpieza y procedimiento de manejo de materiales por parte del comité ambiental y líder del sistema de gestión.

## **TRANSPORTE**

- Aprobación de rutas de distribución por parte del líder de sistema de gestión.
- Aprobación de inventario de materiales de instalación por parte del líder del sistema de gestión

## **USO DEL PRODUCTO**

- Aprobación del manual de usuario y recomendaciones del producto por parte del comité ambiental.

## **DISPOSICION FINAL**

- Evaluación de alternativas de disposición final y aprobación por parte del comité ambiental.

## **COMUNICACIÓN DE LOS REQUISITOS**

Los requisitos de planificación operacional del sistema de gestión ambiental serán comunicados a todos los colaboradores y otras partes interesadas como proveedores, por medio de los canales de comunicación que han sido definidos anteriormente y de la siguiente forma:

- Comunicación interna: serán comunicados todos los requisitos de forma total a los involucrados en el sistema de gestión y serán divulgados de forma parcial los requisitos al resto de colaboradores de una forma únicamente informativa haciendo énfasis en el compromiso con el medioambiente.
- Comunicación externa: les será comunicado únicamente de forma parcial a las partes interesadas, por ejemplo, a los proveedores se les comunicará la metodología de evaluación de materias primas (calidad-precio-ambiental), a los clientes se les comunicará el requisito de brindarles un manual de usuario aprobado por el comité ambiental y a la comunidad se les comunicará los requisitos de control operacional de producción encaminados a la reducción de impactos ambientales en la localidad.

## PREPARACION Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

La organización debe establecer, implantar y mantener los procesos necesarios como prepara para responder a las situaciones de emergencias. La empresa debe:

- Prepararse para responder por la planificación de acciones para prevenir impactos ambientales
- Responder a situaciones actuales de emergencia
- Tomar medidas para prevenir las consecuencias de las situaciones de emergencia
- Evaluar periódicamente las acciones de respuesta planificadas
- Revisar periódicamente y revisar los procesos y las respuestas planificadas
- 

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-06.

## EMERGENCIAS PROBABLES

Dada la naturaleza de la operación de la empresa se considera que las emergencias ambientales que podrían ocurrir en un momento determinado son las siguientes:

**Derrame de materiales al suelo:** Se incluye todos los líquidos utilizados en el proceso productivo y mantenimiento tales como refrigerantes, aceites, pinturas, solventes, entre otros.

**Combustión de materiales:** Materiales mencionados anteriormente, agregando materiales inflamables de muebles, pisos y paredes, en caso de que ocurra un incendio. En este plan de emergencias únicamente se tomará en cuenta las consecuencias ambientales y medidas a tomar para la mitigación de las mismas, por lo que se excluye todo lo relacionado a seguridad física y seguridad ocupacional, ya que esto se encuentra detallado en el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

## PROCEDIMIENTO DE ACTUACION

### DETECCIÓN E IDENTIFICACION DE LA EMERGENCIA

La detección de la emergencia comprende el momento en que una o más personas se percatan de la situación que se puede decretar como emergencia, por lo cual debe ser considerado como el punto de partida del procedimiento de actuación, por lo tanto todo el personal debe ser capacitado en la identificación de situaciones de emergencia para que tengan el criterio necesario del momento en que una situación normal pasa a convertirse en una emergencia, que puede ser clasificada como se verá a continuación.

En función de la gravedad de sus posibles consecuencias se clasificarán las emergencias en:

**Conato de Emergencia:** Situación que puede ser controlada y dominada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección de la zona o sección.

**Emergencia parcial:** Situación que, para ser dominada, requiere la actuación de equipos especiales de emergencia de la planta o sección, requiriendo la evacuación parcial o total de la planta o sección.

Emergencia general: Situación que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección de la empresa y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. Normalmente comportará la evacuación de personas de la totalidad de la zona afectada.

### **ALERTA A LOS EQUIPOS DE INTERVENCION**

Los equipos de intervención son aquellos especializados en el manejo de emergencias específicas, como lo son las brigadas de incendios, las brigadas de primeros auxilios y las brigadas de evacuación. En el caso de las emergencias ambientales se considera también la brigada ambiental, que para este caso será conformada por el comité ambiental, quienes serán encargados de velar por que en lo que las condiciones lo permitan se minimicen los impactos ambientales ocasionados por una emergencia general como lo puede ser un incendio o una emergencia netamente ambiental como lo puede ser un derrame de aceite.

La persona o personas que detecten la emergencia serán los encargados de informar mediante los medios disponibles a los equipos de intervención, en este caso los teléfonos y la comunicación verbal.

### **ALARMA Y EVACUACION**

En este paso los equipos de intervención evalúan la gravedad de la emergencia y emiten una alarma generalizada a todos los miembros de la organización y de ser necesario, dirigen la evacuación de los empleados en caso que la emergencia represente un peligro al permanecer en el lugar.

La brigada de evacuación es la encargada de la dirección de las personas hacia las salidas más cercanas del recuento de estas una vez se ha finalizado la evacuación, además deberán garantizar que todas las personas en riesgo han evacuado exitosamente el lugar de la emergencia. La brigada de evacuación será también quien definirá si se realizará una evacuación parcial o total, en este último caso deberán hacer uso de los medios disponibles para difundir a todas las personas la instrucción de abandonar las instalaciones.

### **INTERVENCION**

La intervención es la fase en que las brigadas especializadas actúan para eliminar la emergencia o reducir sus impactos. En este caso el actuar de la brigada ambiental dependerá del tipo de emergencia por lo que se especificará para cada tipo de emergencias:

Incendio: La brigada contra incendios deberá combatir con los recursos disponibles el fuego, siempre y cuando sea viable extinguirlo sin poner en riesgo el bienestar físico de los miembros de la brigada, de lo contrario el actuar se verá limitado a dar el aviso a las autoridades correspondientes y evacuar el lugar.

La brigada ambiental deberá hacer su función en informar a la brigada de incendios o a las autoridades externas si fuese el caso, sobre la existencia de materiales peligrosos, inflamables y/o tóxicos, su ubicación y cantidad existente, además de apoyar con cualquier información adicional que se requiera.

Derrame: En este caso la brigada contra incendios será encargada de monitorear que no haya un elemento que pueda desencadenar un incendio, tal como llamas o chispas provenientes del proceso productivo y de otras actividades.

La brigada ambiental deberá notificar a las autoridades correspondientes, incluyendo proveedores y/o bomberos dependiendo el nivel de peligrosidad de la sustancia que se ha derramado.

En caso de derrame de sustancias de impacto ambiental y baja a media peligrosidad se deberá hacer uso de herramientas para extraer la mayor cantidad posible de sustancias y colocarlas en un recipiente adecuado, por lo que la brigada ambiental contará con el equipo adecuado de protección personal para el manejo de sustancias.

## **RECURSOS**

Los recursos que deberán estar disponibles para la respuesta ante emergencias se enlistan a continuación:

- Brigadas de intervención (a menos 2 personas por brigada)
- Extintores portátiles en cantidad, ubicación, capacidad y tipo conforme a la Reglamento de Prevención de riesgo en lugares de trabajo.
- Herramientas de limpieza: Aspiradoras de líquidos, contenedores para derrames.
- Equipo de protección personal: Guantes, mascarilla, botas impermeabilizantes.

## **PROCESO DE GESTION DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES**

El proceso de gestión de riesgos se encuentra basado en los principios de la norma ISO 31000 que se enuncian a continuación:

- Crear y proteger el valor. Contribuye a la consecución de objetivos, así como la mejora de ciertos aspectos tales como la **seguridad** y salud laboral, cumplimiento de los requisitos legales, protección ambiental, etc.
- Estar integrada en los procesos de una organización. No debe ser entendida como una actividad aislada sino como parte de las actividades y procesos principales de una organización.
- Formar parte de la toma de decisiones. La gestión del riesgo ayuda a la toma de decisiones evaluando la información sobre las distintas alternativas.
- Tratar explícitamente la incertidumbre. La gestión del riesgo trata aquellos aspectos de la toma de decisiones que son inciertos, la naturaleza de esa incertidumbre y como puede tratarse.
- Ser sistemática, estructurada y adecuada. Contribuye a la eficiencia y, consecuentemente, a la obtención de resultados fiables.
- Basarse en la mejor información disponible. Los inputs del proceso de gestión del riesgo están basados en fuentes de información como la propia experiencia, la observación y la opinión de expertos.
- Estar hecha a medida. La gestión del riesgo está alineada con el contexto externo e interno de la organización y con su perfil de riesgo.

- Tener en cuenta factores humanos y culturales. Reconoce la capacidad y percepción de los empleados y personas interesadas, esto puede facilitar o dificultar la consecución de los objetivos de la organización.
- Ser transparente e inclusiva. La apropiada y oportuna participación de las partes interesadas y, en particular, de los responsables a todos los niveles, asegura que la gestión del riesgo permanece relevante y actualizada.
- Ser dinámica, iterativa y sensible al cambio. La organización debe velar por que la gestión del riesgo detecte y responda a los cambios de la empresa y de su entorno.
- Facilitar la mejora continua de la organización. Las organizaciones deberían desarrollar e implementar estrategias para mejorar continuamente, tanto en la gestión del riesgo como en cualquier otro aspecto de la organización.

<b>Proveedor (S)</b>	<b>Entrada (I)</b>	<b>Proceso (P)</b>	<b>Salida (O)</b>	<b>Cliente (C)</b>
Comité Ambiental	Procesos del sistema de gestión ambiental Planificación operativa del sistema de gestión ambiental	Identificación y evaluación de riesgos Priorización Planificación de actividades de eliminación, mitigación y control de riesgos. Planificación de actividades de aprovechamiento de oportunidades.	Información para la toma de decisiones. Planificación de contingencia. Recursos destinados para situaciones de riesgo	Junta directiva

*Tabla 80-Proceso de Gestión de Riesgos y Oportunidades*

Como se puede observar en el esquema, el proceso de gestión de riesgos busca, a través del estudio de los procesos actuales, determinar cuáles son las situaciones de riesgo posibles y como se debe estar preparado para afrontarlas, por medio de cambios en la planificación y control operativo. Como entrada del proceso se tienen los procedimientos y esquemas actuales, así como la planificación de acciones actuales, como salida se tiene la información para la toma de decisiones y los recursos destinados para la gestión de los riesgos, es decir re diseñar el sistema de gestión con un pensamiento basado en riesgos y oportunidades, que propicie las condiciones necesarias para enfrentar los riesgos que se presenten y aprovechar las oportunidades, para mejorar el desempeño del sistema de gestión en todas las fases que sea posible.

## 2.10. EVALUACION DE DESEMPEÑO

### 2.10.1. SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANALISIS Y EVALUACION

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-09.

Talleres Sarti debe documentar el procedimiento para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del SGA, donde se describa:

- Que se aspectos requieren seguimiento y medición.
- Definir los métodos de seguimiento, medición análisis y evaluación.
- Criterios contra los cuales evaluara el desempeño ambiental.
- Definir la periodicidad en que debe realizarse el seguimiento y medición.
- Definir cuándo se deben analizar y evaluar los resultados de los indicadores según corresponda.

#### PROCESO DE VERIFICACION Y SEGUIMIENTO

<b>Proveedor (S)</b>	<b>Entrada (I)</b>	<b>Proceso (P)</b>	<b>Salida (O)</b>	<b>Cliente (C)</b>
Equipo de auditoría interna	Resultados de la auditoría interna Información documentada del sistema de gestión. Sistema de indicadores. Obligaciones de cumplimiento impuestas por la auditoría	Análisis de los resultados de la auditoría interna Evaluación de no conformidades Entrega de acta de auditoría interna Evaluación de alternativas para cumplir requisitos Toma de decisión y formulación de planes y recursos.	Plan de acciones correctivas Recursos asignados Plan de aprobación para el comité ambiental	Comité ambiental y junta directiva

*Tabla 81-Proceso de verificación y seguimiento*

En el proceso de verificación y seguimiento, que es aquel a través del cual se define las acciones para establecer el control y resolución de las acciones de mejora en torno al sistema de gestión ambiental, por lo tanto en las entradas tenemos los resultados de la auditoría interna, la información documentada del sistema, el sistema de indicadores y las obligaciones de cumplimiento generadas por la auditoría, estos elementos son los que de por si generan la necesidad de una acción correctiva y un seguimiento especial para lograr cumplir con las mejoras necesarias para el sistema tanto operativas como administrativas y de gestión, por lo tanto como salidas de este proceso tenemos la planificación de las acciones correctivas, asignación de recursos y presentación de un plan de implementación al comité ambiental, por lo que este proceso comprende la revisión para la mejora continua, a través del diseño de alternativas de corrección de problemas generados en los procesos y en las estrategias del sistema de gestión ambiental actual.

## 2.10.2. AUDITORÍA INTERNA

Sarti debe realizar auditorías internas donde se establezcan periodos en los cuales serán evaluados los procesos de la organización, esto con el fin de proporcionar información acerca de la idoneidad de los requisitos propios del SGA, requisitos de la norma, verificando si se implementa y mantiene eficazmente.

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-03.

### PROCESO DE AUDITORIA

<b>Proveedor (S)</b>	<b>Entrada (I)</b>	<b>Proceso (P)</b>	<b>Salida (O)</b>	<b>Cliente (C)</b>
Junta directiva y comité ambiental de la organización	Sistema de gestión ambiental de la organización. Sistema de indicadores Procedimiento de auditoría interna. Información documentada. Herramientas de la auditoría.	Revisión de cumplimiento de los requisitos de la norma Verificación de los procesos claves con encargado de cada proceso. Documentación de la auditoría.	Resultados de la auditoría. Oportunidades de mejora. Cumplimiento de objetivos específicos No conformidades. Recomendaciones y exigencias	Equipo de auditoría interna

Tabla 82-Proceso de Auditoria Interna

En el esquema anterior se observa la estructura del proceso de auditoría interna, a través del cual se evalúa el desempeño del sistema de gestión por parte de un grupo de auditores internos a la organización pero ajenos al comité ambiental, las entradas del proceso, como se puede ver son el sistema de indicadores a través de los cuales se compara lo planeado contra lo realizado, el proceso de auditoría interna ya que este es un proceso previamente establecido y debe ejecutarse de la forma en que ha sido diseñado, además las herramientas de auditoría como los formularios, estructura de informes y otros. Como salida del proceso se tiene los resultados de la auditoría en sí mismos, las oportunidades de mejora detectadas a través de la auditoría, la evaluación del desempeño a través de la comparación de lo planeado y lo realizado y finalmente, el resultado de las no conformidades, recomendaciones y exigencias para el sistema de gestión ambiental.

### 2.10.3. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-10.

Sarti debe establecer el periodo de tiempo donde se realizará la revisión del resultado de las auditorías internas, donde se analicen las oportunidades de mejora, se establezcan acciones correctivas y responsabilidades referentes a la realización de dichas actividades, igualmente se debe determinar el grado de cumplimiento de la política ambiental y los objetivos ambientales con el fin de evaluar la eficacia del sistema de gestión.

Los resultados obtenidos en la revisión por la dirección deben ser documentados para ser utilizados como referente en las siguientes revisiones, de esta manera se puede evaluar el cumplimiento de los planes de acción planteados y la mejora continua de la organización

#### PROCESO DE REVISION POR LA DIRECCION

<b>Proveedor (S)</b>	<b>Entrada (I)</b>	<b>Proceso (P)</b>	<b>Salida (O)</b>	<b>Cliente (C)</b>
Junta directiva y comité ambiental de la organización	Sistema de gestión ambiental. Sistema de indicadores. Procedimiento de evaluación. Información documentada.	Análisis de los requisitos y cumplimiento de estos Revisión de información documentada Comparación de objetivos	Resultado de la evaluación por parte de la dirección Oportunidades de mejora Cumplimiento de objetivos planificados	Junta directiva de la organización

*Tabla 83-Proceso de Revisión por la Dirección*

El proceso de revisión por parte de la dirección se detalla en el esquema anterior, en donde se puede observar que a partir de los elementos que proporciona los procedimientos establecidos en el sistema de gestión y de los indicadores que se han detallado en el mismo, la alta dirección evaluará el desempeño del sistema y emitirá sus conclusiones y recomendaciones referentes a todos los apartados que componen el sistema, así como para los roles, y aspectos relevantes que puedan ser modificados o mejorados con el objetivo de alcanzar el máximo desempeño posible respecto a los objetivos que se han planteado a lo largo de la gestión ambiental de la organización.

## **2.11. MEJORA**

### **GENERALIDADES**

#### **2.11.1. DETERMINACION DE OPORTUNIDADES DE MEJORA**

El primer paso en la mejora continua es constituido por la identificación y determinación de las oportunidades de mejora, lo cual es realizado por la organización a través de diferentes actividades individuales y colectivas, por todos los miembros de la organización, pertenecientes y no pertenecientes al comité ambiental.

Las herramientas utilizadas para la identificación de oportunidades de mejora son las siguientes:

- Observación
- Auditorías internas
- Revisión por parte de la dirección
- Revisión de personal externo al comité ambiental.

### **PROCESO DE MEJORA**

Se establece un proceso de mejora en la organización en materia ambiental, el cual busca establecer las bases de la forma en que la información se convierte en acciones y a su vez se retroalimenta con información valiosa referente a la efectividad de las acciones tomadas, lo que da origen al ciclo de mejora continua.

El proceso se puede definir de la siguiente forma:

#### **Entradas.**

- Resultados de una auditoría interna
- Resultados de una observación
- Recomendaciones realizadas por miembros del comité ambiental
- Recomendaciones realizadas por personas ajenas al comité ambiental

#### **Salidas.**

Implementación de acciones correctivas para lograr cambios positivos

Información referente a la efectividad de las acciones correctivas aplicadas

El proceso se realizará a través del análisis de las entradas, en este caso generalmente de los resultados de una auditoría que puede ser verificación de requerimientos o de comparación de acciones planificadas versus acciones implementadas. Los integrantes del comité ambiental deben realizar dicho análisis y proponer alternativas de mejora, las cuales serán evaluados y posteriormente sometidas a aprobación, especialmente cuando se requiere de un presupuesto para para la implementación de las medidas correctivas establecidas.

### 2.11.2. NO CONFORMIDAD Y ACCION CORRECTIVA

Seguirá las pautas marcadas en el P-SGA-02.

Al momento de presentarse las no conformidades estas deben ser atendidas de forma oportuna en función de la gravedad, tiempo y recursos necesarios para subsanarlas.

Es importante mencionar que se destina una parte del presupuesto total del SGA para acciones correctivas o imprevistas, por lo que se les da la importancia debida y la vigilancia necesaria para los momentos en que sea requerido tomar acciones correctivas.

Se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Cada una de las no conformidades debe ser relacionada con una acción correctiva sin importar la magnitud, tiempo y recursos necesarios para llevar a cabo la corrección.
- Las acciones correctivas deben ser aprobadas por el comité ambiental y la junta directiva de la empresa, quienes a su vez definen los mecanismos de reevaluación.
- Las acciones correctivas deben ser administradas por el comité ambiental, pero se deberá tomar en cuenta la participación de todos los miembros de la organización.

### 2.11.3. MEJORA CONTINUA

La metodología para la mejora continua se basa en el ciclo de Deming.



Este ciclo inicia con la planificación de las acciones iniciales del SGA, que se aborda en el punto 6, lo que corresponde a la planificación de actividades encaminadas a la reducción de los impactos ambientales, en base a los aspectos ambientales que se han identificado previamente.

El hacer comprende el llevar a cabo las actividades planificadas en el apartado 6, por lo que incluye el implementar y dar seguimiento y control de todos los procesos y procedimientos necesarios para el funcionamiento del SGA.

Seguidamente aparece la verificación, en la cual se hace el uso de una comparativa entre lo planificado y lo realizado, generalmente a través de un mecanismo de evaluación tal como auditoría interna u otros que comparen directamente los resultados de las actividades con el sistema de indicadores actuales.

La actuación comprende la respuesta o acción correctiva llevada a cabo a raíz de una no conformidad y es en este punto en donde se convierte en un ciclo, ya que la información relevante referente a la respuesta al cambio o mejora será utilizada nuevamente para planear nuevas estrategias d gestión ambiental.

Retomando el gráfico anterior, podemos enunciar de forma general el ciclo PHVA con las consideraciones necesarias.

En el apartado de planeación tendremos al comité ambiental determinando las acciones necesarias para disminuir el impacto de los aspectos ambientales por medio de cambios en los procesos, integración de recursos, cambios en el contexto de la organización y otros.

En el apartado de hacer encontramos a todos los miembros de la organización desempeñando el rol (en caso aplique) que ha sido designado, incluyendo a los miembros de la alta dirección, con una participación activa.

Para el apartado de verificación tenemos la implementación de auditorías internas y revisiones por parte de la dirección para establecer criterios de renovación

### 2.11.3.1. PROCESO DE MEJORA CONTINUA

<b>Proveedor (S)</b>	<b>Entrada (I)</b>	<b>Proceso (P)</b>	<b>Salida (O)</b>	<b>Cliente (C)</b>
Junta directiva y comité ambiental de la organización	Resultados de la auditoría interna. Plan de correcciones Recursos para las correcciones.	Análisis de los resultados de auditorías y revisiones de la dirección. Implementación de acciones correctivas	Resultados de acciones correctivas. Información para la retroalimentación Validación de correcciones.	Junta directiva y comité ambiental de la organización

Tabla 84-Proceso de Mejora Continua

El proceso de mejora continua es uno de los más importantes de todo el sistema de gestión ambiental, en este se busca garantizar que toda la información generada por los procesos de revisión y auditoría se conviertan en mejoras y fortalezas del SGA, por lo que como entradas tenemos los resultados de los procesos de las auditorías y la planificación de correcciones con sus recursos, siendo estas últimas dos las salidas del proceso de verificación y seguimiento, por lo que como salidas se tiene el resultado de las acciones correctivas implementadas, las mejoras, la validación de las correcciones y la información relevante para retroalimentar los procesos y la gestión en la búsqueda de la mejora. Según este esquema, por tanto, el proceso de mejora debe contar con un ciclo de retroalimentación partiendo de las revisiones, pasando por las mejoras y

correcciones las cuales deben generar información importante para validar dichas correcciones y sugerir nuevos cambios para el sistema.

### ESTIMACIÓN DE COSTOS

A continuación, se detalla el costo para cada una de las actividades a realizar durante la implementación del proyecto.

En los costos por actividad mostrados a continuación se incluye tanto el costo en materiales y personal, así como el costo por la administración del proyecto.

REQUERIMIENTO	DETALLE	COSTO	BASE
Adquisición de maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electroimán</li> <li>• Sopladora</li> </ul>	\$710.00	
Capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos del sistema de gestión ambiental.</li> <li>• Requisitos legales aplicables.</li> <li>• Gestión de residuos.</li> <li>• Uso eficiente de recursos.</li> <li>• Manipulación y almacenamiento de sustancias.</li> <li>• Preparación y respuesta a emergencias.</li> </ul>	\$200.00	mes
mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo de equipos</li> </ul>	\$2200.00	mes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento correctivo de equipos</li> </ul>	\$500.00	mes
señalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere señalización para el área de almacenamiento de residuos, recomendaciones y generalidades en gestión ambiental</li> </ul>	\$50.00	mes
Manejo de emergencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En este punto se consideran el mantenimiento de sistemas contra incendios, kit de emergencias y equipo de protección personal</li> </ul>	\$500.00	mes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago por disposición de residuos</li> </ul>	\$50.00	mes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago por seguimiento ambiental</li> </ul>	\$100.00	mes
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la evaluación.</li> <li>• Determinación de los elementos a evaluar.</li> <li>• Llevar a cabo la evaluación.</li> <li>• Elaborar informe de resultados</li> </ul>		
TOTAL		\$3600.00	

Tabla 85-Estimación de costos

## PROCESOS CLAVE SEGÚN LA NORMA ISO 14001

Proceso	Descripción
Identificación y evaluación ambiental	Este proceso es la base fundamental en la cual se sostiene el sistema de gestión ambiental en sí, ya que proporciona el punto de partida actual de los aspectos e impactos ambientales generados por las operaciones de la organización, por lo tanto, se considera un proceso clave en el desarrollo del sistema de gestión ambiental.
Determinación de objetivos ambientales	Este proceso, cuya entrada es el resultado de la evaluación ambiental, sienta las bases de lo que se desea lograr a través del diseño de los apartados del sistema de gestión, por lo que se considera uno de los procesos más clave del sistema. Pretende responder a la pregunta hacia donde queremos ir.
Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales	Proceso inicial del diseño operacional del sistema de gestión ambiental. Aquí se incluyen las acciones y la planificación para ejecutarlas, por lo tanto, se considera un proceso clave ya que pretende responder a pregunta de cómo se lograrán los objetivos anteriormente planteados.
Determinación de indicadores ambientales	Este proceso es base fundamental del sistema de gestión, ya que proporciona lo necesario para la medición de los resultados de las acciones planificadas y ejecutadas y como están cumpliendo con lo planteado en los objetivos ambientales, sin este proceso el sistema de gestión ambiental no podría ser medible, por lo que se considera uno de los procesos claves del sistema.
Determinación de recursos	En este proceso se determinan los recursos necesarios para la operación del sistema de gestión, proceso fundamental para la planificación financiera y para la determinación de los costos de operación.
Planificación y control operacional	Este proceso diseña la fase de planificación y control operacional la cual incluye posiblemente la mayor cantidad de formatos, registros, documentos, controles internos y otros métodos de seguimiento al menor nivel de detalle pero que son fundamentales para el correcto funcionamiento del sistema de gestión ambiental, de otro modo no se llevaría un control claro que permita realizar los ajustes necesarios cuando sea preciso.
Gestión de riesgos y oportunidades	Este es uno de los procesos más importantes de sistema de gestión ya que a través de este se pueden prever y planificar de forma anticipada los posibles riesgos que se den dentro de todos los procesos del sistema, permitiendo a los administradores del sistema generar soluciones que sean oportunas y que maximicen las oportunidades de mejora de los procesos administrativos, operativos y de gestión.
Evaluación del desempeño	Relacionado directamente con el proceso de establecimiento de indicadores, este otro proceso se define como uno de los indicadores clave dado que permite diseñar los medios y métodos a través de los cuales se medirá el desempeño y rendimiento del sistema de gestión ambiental, de lo contrario, no habría forma de saber si la implementación del sistema de gestión ambiental está cumpliendo o no con los objetivos que se establecieron inicialmente, como la razón de ser del sistema.
Proceso de mejora	Este proceso es clave porque implica el ciclo de retroalimentación y evolución constante del sistema de gestión ambiental, dado que este no puede ser estático, es necesario que, mediante este proceso se definan las formas en las cuales evoluciona para dar cumplimiento a los objetivos con el paso del tiempo, logrando así una mejora continua para el sistema de gestión ambiental.

Tabla 86-Procesos Clave según la Norma ISO 14001

## 2.12. COMO LA PLANIFICACIÓN OPERACIONAL CONDICIONA LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL



*Ilustración 12-Planificación Operacional y elementos del SGA*

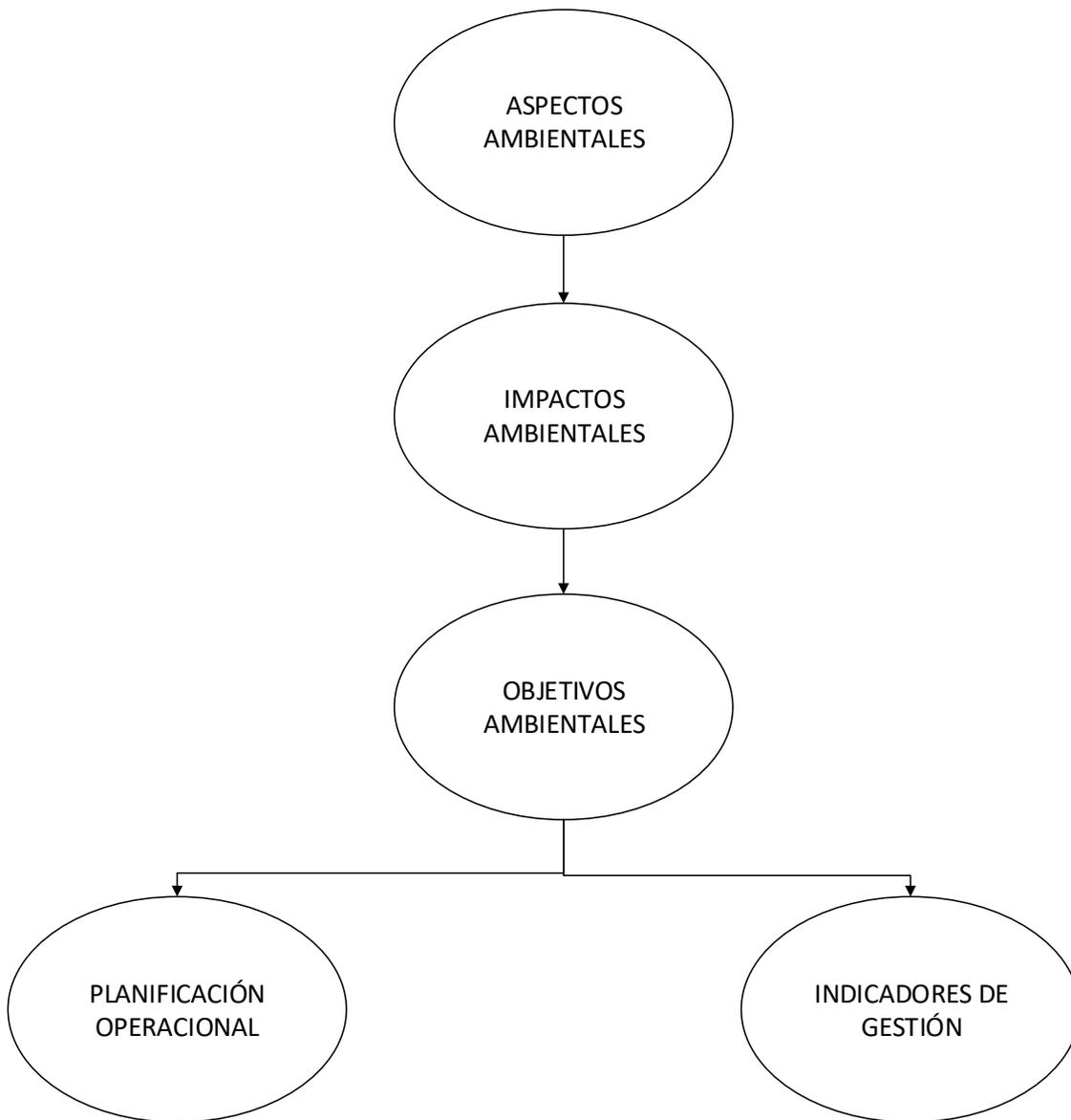
Como se puede observar en el diagrama anterior, el requisito de planificación operacional se puede considerar como el origen del sistema de gestión, esto es debido a que establece los parámetros e indicadores a través de los cuales se desarrollaran las actividades concernientes al resto de apartados de la norma.

Por ejemplo, en el caso de la operación la planificación condiciona los requisitos y recursos que se utilizan para la gestión de los procesos clave del sistema de gestión ambiental, es decir de la planificación nace el diseño operacional por lo que no podríamos tener los procesos necesarios sin la planificación de los recursos y de los tiempos de ejecución.

En el caso del apoyo, los procesos auxiliares también deben ser planificados a través de la gestión de los recursos necesarios para que cada uno de estos cumpla su función dentro del sistema de gestión ambiental, por su parte la evaluación del desempeño se ve condicionada por los tres requisitos anteriormente planteados: operación, planificación y apoyo; sin embargo posiblemente el que mayormente lo condiciona es el requisito de planificación ya que establece las bases de diseño para la evaluación del desempeño como lo son los indicadores.

Finalmente, el proceso de mejora también es condicionado de forma directa e indirecta por el requisito de planificación ya que habrá que designar recursos, tiempo y responsables para su ejecución y control, además lo condiciona de forma indirecta por ser el punto de partida de la evaluación de desempeño, la cual es el implemento principal para la búsqueda de la mejora continua.

### 2.12.1. RELACION DE LA PLANIFICACION CON LOS INDICADORES



*Ilustración 13-Relación de la planificación con los indicadores*

Como se puede observar en el diagrama anterior tanto la planificación como los indicadores del sistema de gestión son determinados a partir de los objetivos ambientales ya que estos últimos son los que condicionan todos los elementos estratégicos y operativos del sistema de gestión ambiental, por lo tanto, es importante que los objetivos sean claros y concisos y se encuentren bien fundamentados en la evaluación de riesgos ambientales.

En la siguiente tabla se muestra la relación directa entre los indicadores del sistema de gestión y las actividades planificadas para lograr los objetivos ambientales:

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>INDICADOR</b>
Normalización de diseño y uso de planos de fabricación.	Porcentaje de material sobrante por pieza fabricada
Establecer procedimiento de calibración y uso adecuado de la maquinaria y herramientas.	Cantidad de defectos asociados a problemas de las maquinarias y herramientas.
Creación de procedimiento de recolección, clasificación y pesaje de materiales residuales.	Porcentaje de materiales clasificados para su reutilización o reciclaje respecto al total de residuos
Creación de un procedimiento de almacenamiento de materiales residuales	Tiempo promedio de almacenamiento de materiales residuales antes de reincorporarse al ciclo de vida
Cambio de suministros de pintura por otros con base biodegradable	Cantidad de pintura utilizada por metro cuadrado
Mejora del procedimiento de pintura para hacer uso eficiente del producto	
Creación de procedimiento de manejo de residuos provenientes de mantenimiento	Cantidad de residuos tratados según procedimiento respecto a las entradas de lubricantes en las maquinarias
Compra de herramientas acordes las especificaciones técnicas de la maquinaria, materiales y procedimientos	Vida media de las herramientas por producto maquinado
Implementación de procedimiento de limpieza específico para residuos particulados	Cantidad de residuos particulados recolectados para su manejo adecuado
Cambio de luminarias por tecnologías más eficientes. Concientización del personal	kWh consumidos por mes en áreas administrativas
Implementar programa de eficiencia energética en equipos y maquinaria	kWh consumido por unidad producida.
Planificación de rutas eficientes basadas en horarios y rutas óptimas. Implementación de mantenimiento preventivo de los vehículos	Galones de combustible utilizados por km
Utilizar productos refrigerantes y pinturas con bases biodegradables	Cantidad de refrigerantes tratados según procedimiento
Implementación de procedimientos de tratamiento de refrigerantes residuales	

Tabla 87-Relación de las actividades con los indicadores

### 2.13. ESQUEMA DE ESCALONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION HACIA EL SECTOR

Para que la formulación del sistema de gestión ambiental pueda replicarse a otras empresas del sector metalmeccánica, se ha realizado el diseño incluyendo consideraciones generales en cada uno de los apartados, que permitan adaptar los requisitos a cada caso particular sin importar el tamaño, nivel tecnológico y estructura organizativa de la empresa.

En el siguiente cuadro se muestra una breve explicación de lo que debería ser la metodología de escalonamiento hacia otras empresas del sector, tomando en cuenta que se pueden adaptar las condiciones generales contenidas en la norma además de las similitudes que se tienen debido a las actividades y operaciones generales que se realizan en el rubro.

APARTADO DE LA NORMA	FORMA DE ESCALONAMIENTO
1. Alcance	Común a todas las organizaciones
2. Referencias normativas	Común a todas las organizaciones
3. Términos y definiciones	Común a todas las organizaciones
4. Contexto de la organización	Para implementar este apartado de la norma, las empresas del sector deberán hacer un levantamiento de información respecto a aquellos aspectos relevantes que las diferencian de otras del sector, es decir, factores como la comunidad, la ordenanza municipal, el contexto geográfico de los cuerpos receptores cercanos tales como ríos, lagos, u otro tipo de ecosistemas. Por otra parte, el contexto legal y el contexto técnico pueden ser tomados como tal para otras organizaciones, de este sistema de gestión ambiental.
5. Liderazgo	En este apartado las organizaciones deberán establecer sus propias declaraciones y compromisos de liderazgo, atendiendo siempre los principios de la norma los cuales establecen que los miembros de la alta dirección deben asumir la responsabilidad de los resultados del sistema de gestión ambiental, pudiendo delegar las actividades concernientes a la gestión mas no la responsabilidad de los resultados. Esto variará en función del tamaño y estructura organizativa de cada empresa dado que en algunas organizaciones pequeñas es la misma máxima autoridad quien tiene la responsabilidad del sistema de gestión e implementa las actividades inherentes al sistema de gestión.
6. Planificación	Este es posiblemente uno de los apartados más entendibles a otras organizaciones, dadas las similitudes operacionales que podemos encontrar en empresas de giros similares, por lo que, el diseño de la evaluación ambiental, el establecimiento de objetivos y metas ambientales y el diseño de actividades para lograrlos, las empresas pueden tomar como referencia las contenidas en este sistema de gestión, ajustando las proporciones de los objetivos y de las actividades en función del volumen de las operaciones. Por ejemplo, una pequeña

	<p>empresa que reprocesa un 40% de los materiales, podrá reducir más el porcentaje de energía eléctrica invertido en reprocesos que una empresa grande que al momento de establecer la línea base tenga un bajo porcentaje de reprocesos. Del mismo modo, el volumen de un pequeño porcentaje de una gran empresa es mucho mayor si lo comparamos a un porcentaje grande de una microempresa. Sin embargo, los rubros de aspectos e impactos ambientales se encuentran ampliamente contenidos en este sistema de gestión.</p>
7. Apoyo	<p>En este apartado se determinan los recursos y especificaciones de estos, los cuales se utilizarán para la operación óptima del sistema de gestión ambiental, por lo tanto, al igual que en la fase de planificación, los recursos aquí contenidos se pueden tomar como referencias respecto a los conceptos utilizados, adaptando los niveles de operaciones de las empresas que deseen aplicarlo.</p>
8. Operación	<p>Aquí se contienen elementos de la planificación y control operacional lo cual incluye todos los formularios, documentación, revisión de procesos, seguimiento y control, por lo cual se puede utilizar como punto de partida para una posible aplicación del sistema de gestión en otras organizaciones del sector. Para replicar este requisito en otras organizaciones se debe tomar en cuenta también el volumen y ámbito de las operaciones así como la implicación que tiene este proceso en los demás apartados. Por ejemplo a algunas organizaciones les bastará los formularios y controles contenidos en este sistema de gestión mientras que otras necesitarán más o menos para poder funcionar adecuadamente.</p>
9. Evaluación del desempeño	<p>El establecimiento del plan de auditoria es aplicable a otras empresas del sector ya que independientemente del tamaño y volumen de las operaciones, los requisitos a evaluar son los mismos, por lo tanto las empresas del sector pueden basar su planificación e implementación de la evaluación del desempeño.</p>
10. Mejora	<p>El proceso de mejora es posiblemente uno de los que más se asemeja en su diseño a otros sin importar inclusive el sector al cual pertenece, dado que parte de la evaluación del desempeño y cumplimiento de los indicadores para establecer procesos que retroalimenten el funcionamiento óptimo del sistema, por lo tanto los procedimientos descritos en este sistema son aplicables a otras organizaciones del sector, por lo que el diseño puede realizarse con la misma estructura contenida en el sistema de gestión que se ha diseñado.</p>

Tabla 88-Esquema de escalonamiento del SGA hacia el sector

## 2.14. GESTION DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES PARA EL SECTOR METALMECÁNICA.

### Enfoque ISO 31001

Las amenazas, incertidumbres y riesgos a los que se encuentran sometidas las actividades que realizan las empresas, sin importar su diligencia o tamaño, son conocidas en la actualidad como “Gestión del Riesgo”. Este es un término utilizado para referirse de forma específicamente a accidentes operacionales, enfermedades, incendios o catástrofes naturales, entre otros, que pueden afectar a la consecución de los objetivos de cualquier organización. Una de las estrategias de reacción es la norma ISO 31000.

La norma ISO 31000 tiene el objetivo de ayudar a generar un enfoque para mejorar la gestión de riesgos, de manera sistemática y brindar diversidad de posibilidades para que de forma integral exista una gestión que permita conseguir los objetivos que persigue la organización. El documento normativo establece todos los procesos y principios que se deben seguir para realizar gestión del riesgo, en la que recomienda a las empresas el desarrollo, la implantación y el mejoramiento continuo como un importante componente de los sistemas de gestión.

Aunque como en cualquier campo de conocimiento existen diferentes definiciones, la gestión del riesgo se puede definir como un proceso estructurado y secuencial, de identificación, análisis y cuantificación de las probabilidades de ocurrencia de una determinada amenaza, cuya materialización provoca pérdidas o deterioros, además de efectos secundarios.

La gestión del riesgo comprende las acciones preventivas, correctivas y mitigadoras correspondientes, que se deben utilizar para eliminar o controlar la amenaza o para disminuir los efectos negativos que se encuentran materializados. Por otra parte, la norma ISO 31000 de Gestión de Riesgos, define el proceso de gestión de riesgos como: la aplicación sistemática de las políticas de gestión, los procedimientos y las prácticas para las actividades que se llevan a cabo de comunicación, consultoría, etc. ya que se define un contexto y se realiza un análisis, una evaluación, un tratamiento y seguimiento para revisar el riesgo. Todas las empresas, ya sean públicas o privadas, tienen como razón de ser el cumplimiento de una serie de objetivos que se establecen en su propia constitución y que se articulan de forma detallada y periódica mediante su planificación estratégica. En muchas ocasiones, el cumplimiento de los objetivos se ven condicionados por la presencia de todo un catálogo de riesgos diversos, de origen interno o externo, que hacen que sea imprescindible que la empresa deba contar con planes y programas de acción para hacerle frente y que se puedan gestionar de una forma eficiente.

La gestión eficaz de los riesgos no sólo contribuye de forma notable durante el cumplimiento de los objetivos que han sido establecidos, sino que además favorece a toda la empresa de una manera generalizada. El proceso técnico de la gestión del riesgo se encuentra estructurado mediante una secuencia, cuyas fases se ordenan de la siguiente forma:

**Establecer el contexto estratégico:** consiste en la definición de parámetros básicos para la gestión del riesgo, así como el alcance y los criterios para el resto de los procesos, algo que se debe hacer de manera ineludible desde el conocimiento de todos los aspectos que se engloban en la actividad llevada a cabo por la empresa.

En el caso de las industrias del sector metalmecánico, los principales elementos del contexto que se deberán establecer con claridad son aquellos relacionados con la normativa vigente para el sector, el contexto de los proveedores y competitividad de los mismos además del contexto tecnológico que rodea al sector en la región. Los motivos por los cuales estos elementos son los más importantes en la definición del contexto estratégico de una industria del sector metalmecánica se resumen a que dado que los materiales que se utilizan en el proceso de manufactura como sus procesos son de los más contaminantes y sus impactos los que más tiempo llevan al medioambiente para poder recuperarse. Por lo tanto es necesario conocer las normativas vigentes generales y específicas para el sector, lo que ayuda a delimitar la línea base de la que parte la organización, segundo habrá que conocer la disponibilidad de materias primas y suministros alternativos en el mercado que puedan ayudar a establecer estrategias operacionales que reduzcan los impactos ambientales y tercero, es importante conocer el nivel tecnológico en el que se encuentra la empresa respecto a la competencia para determinar si este puede ser uno de los factores claves que genere causas de los impactos ambientales generados.

**Identificar los riesgos:** la empresa tiene que identificar de forma sistémica los riesgos a los que se encuentra sometida, las causas de los mismos y los posibles efectos que tendría su materialización. Se encuentran recogidas las acciones que se relacionan con la clasificación del riesgo, dependiendo de su tipología.

En el caso de las organizaciones del sector, la identificación de riesgos debe ser exhaustiva y enfocarse en los procesos que se han definido como claves, como lo son los procesos con remoción de materiales, los procesos de pintura y acabados y los procesos auxiliares de manejo de materiales e instalación, ya que como se ha podido verificar con la empresa en estudio, estos son los que mayor relación tienen con los factores ambientales analizados como críticos en la organización.

La forma de identificación de los riesgos dependerá de cada una de las empresas, pero debe documentarse un procedimiento estándar para el registro, seguimiento y análisis de estos.

**Analizar el riesgo:** en esta fase se establece la probabilidad de que suceda un riesgo y el impacto que generan sus consecuencias, mediante su calificación y su evaluación, con el fin de que se establezca, de la manera más eficiente posible, el nivel de riesgo y por lo tanto las acciones correctoras que se deben llevar a cabo. El éxito de este proceso depende en gran medida de la calidad de la información que se haya obtenido en la fase de identificación y el tipo de método que se haya escogido para realizar el análisis.

Como se puede ver el método se asemeja a la evaluación de riesgos ambientales realizada como parte del sistema de gestión ambiental, con la diferencia que, bajo el enfoque de la ISO 31001 la gestión de riesgos se vuelve más integral ya que se deben tomar en cuenta aspectos relacionados a que el sistema de gestión ambiental tenga fallas, a que ocurran errores humanos en su fase de implementación u operación, al hecho que factores indirectos como los económicos en la empresa afecten la operación del sistema de gestión ambiental y de la empresa misma, generando que los objetivos ambientales no puedan ser cumplidos.

**Valoración de los riesgos:** se deberán confrontar los resultados obtenidos a raíz del análisis del riesgo, con las medidas de control que han sido identificadas, para establecer prioridades en el tratamiento de los riesgos y poder fijar las políticas de gestión que sean más adecuadas.

Establecer las prioridades de atención a los riesgos será de gran importancia para las industrias del sector permitirá atacar con acciones preventivas las situaciones en que los riesgos sean más probables o en las que tengan mayores consecuencias sobre la consecución de los objetivos ambientales, además permitirá tener monitoreadas de forma sistemática aquellas situaciones de riesgo que pongan en peligro en menor medida la funcionalidad del sistema pero que al conocerse estas situaciones y mantenerse constantemente monitoreadas, en caso de ocurrir se sabrá que realizar y habrá planes de contingencia previamente planificados.

**Políticas de administración de riesgos:** constituye la fase final. Una vez identificados, clasificados y valorados los riesgos, es el momento de establecer las políticas de gestión de riesgo, que se encuentran articuladas en cuatro ejes diferentes: transferencia del riesgo, retención del riesgo, reducción del riesgo o evitar dicho riesgo.

Estas políticas son importantes ya que son las que deciden la forma en que se deberá tratar a cada uno de los riesgos, por ejemplo, los riesgos que sean inminentes y causarían inconvenientes considerables en el sistema de gestión se deben eliminar de forma inmediata, los que presenten una probabilidad y consecuencias medias se deberán reducir a través de medidas técnicas sustitutivas que garanticen la reducción de la probabilidad de ocurrencia o reducción de las consecuencias graves para el sistema de gestión ambiental.

**Monitorización y revisión:** teniendo en cuenta de que es muy difícil que los riesgos detectados dejen de suponer una amenaza para la empresa, es imprescindible establecer los indicadores de seguimiento sobre las medidas que se establecen para la gestión de riesgos.

Por lo tanto, todos los riesgos independientemente su severidad deberán ser monitoreados en función de esta, teniendo en cuenta que los más severos incluyen el monitoreo de las medidas implementadas para su eliminación, reducción o control y para aquellos que se clasifiquen como menos severos el monitoreo será menor y en función de los planes de contingencia diseñados como parte de la planificación operativa.

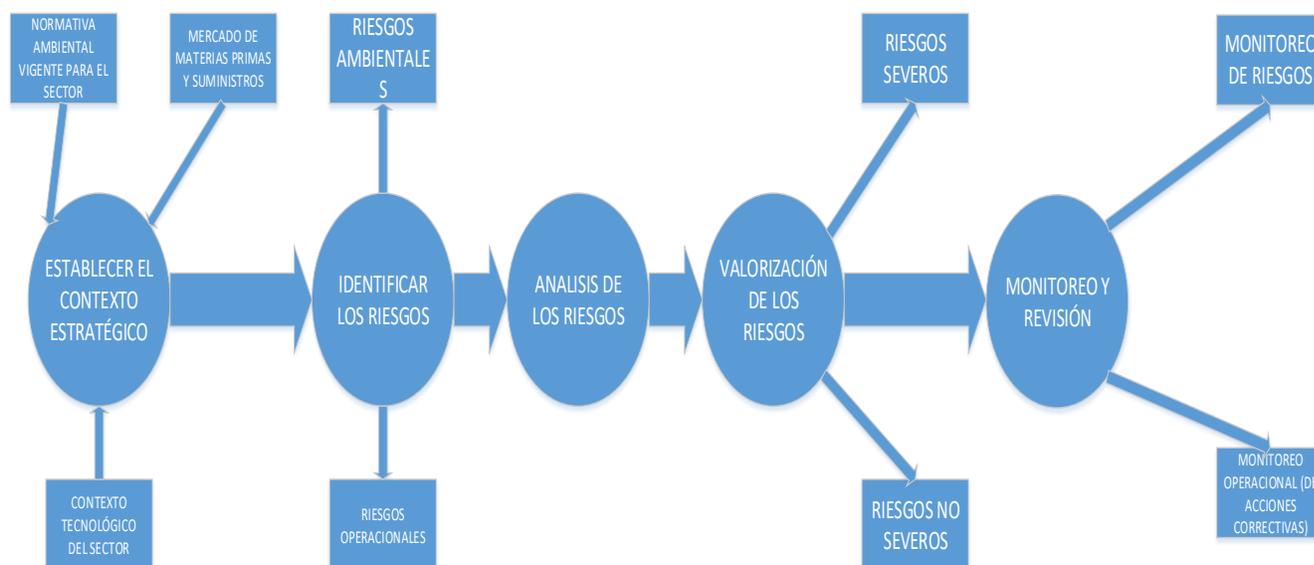


Ilustración 14. Enfoque ISO

### **3. CAPITULO III. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

La planificación de proyectos conforma parte integrante de la gestión de proyectos. Con una planificación efectiva, del equipo de proyecto y los actores clave (socios y participantes de proyecto) se acuerda qué se hará, quién lo hará, así como cuándo y cómo se hará. Un buen plan ayuda a optimizar el uso de los recursos del proyecto y limita el tiempo dedicado a resolver los problemas durante la implementación.

El plan de implementación es el resultado de planificar todas las actividades para la oportuna realización del proyecto, desde su inicio hasta el fin en los plazos establecidos y a un costo dado para poder alcanzar de mejor manera los objetivos propuestos con la implementación del Modelo.

En la fase de implementación se define el objetivo primordial del proyecto, describiendo los diferentes subsistemas que forman parte de este objetivo, descendiendo jerárquicamente hasta llegar al detalle de las actividades a realizar con sus respectivos tiempos de ejecución.

Se elaborará el diagrama de red obteniendo la ruta crítica del proyecto y un diagrama Gantt que permitirá tener un esquema del plan de implementación

En la fase de organización, se definirán los diferentes actores que intervienen en la implementación del proyecto, estableciendo la estructura organizativa que será la encargada de llevar a cabo la planificación acorde a las necesidades, se desarrollará también un manual de organización para describir las actividades a realizar.

#### **3.1. DESGLOSE DEL TRABAJO.**

Una Estructura de Descomposición del Trabajo o EDT, también conocida por su nombre en inglés Work Breakdown Structure o WBS, es en gestión de proyectos una descomposición jerárquica orientada al entregable, del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto, para cumplir con los objetivos de éste y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición con un detalle incrementado del trabajo del proyecto. La EDT es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos.

El propósito de una EDT es organizar y definir el alcance total aprobado del proyecto según lo declarado en la documentación vigente. Su forma jerárquica permite una fácil identificación de los elementos finales, llamados "Paquetes de Trabajo". Se trata de un elemento exhaustivo en cuanto al alcance del proyecto, la EDT sirve como la base para la planificación del proyecto. Todo trabajo a ser hecho en el proyecto debe poder rastrear su origen en una o más entradas de la EDT

El desglose del trabajo del proyecto para el "Modelo de Gestión por Procesos para el Centro de Rehabilitación de Oriente" se realiza en base a las diferentes etapas que componen el proyecto. Analizando estas etapas, el trabajo se desglosa en cuatro entregables que abarcan el total de trabajo del proyecto.

Estos entregables son:

## **Financiamiento.**

Comprende las actividades a realizar necesarias para gestionar y obtener los fondos requeridos para implementar y echar a andar el proyecto, en organizaciones de cooperación tanto nacional como internacional o en instituciones sin fines de lucro que brinden financiamiento a proyectos de desarrollo social.

## **Entrenamiento:**

En este entregable se agrupan las actividades requeridas para capacitar al personal del LA ORGANIZACION en los cambios aplicados a los procesos, así como todos los elementos implicados en el Modelo de Gestión.

Este entregable se divide en dos paquetes de trabajo:

Instrucción sobre el Modelo.

Actividades relacionadas a la capacitación del personal en las temáticas correspondientes al Plan Estratégico, Rediseño de procesos y el Modelo de gestión en general.

Instrucción sobre el Sistema de Control.

Actividades relacionadas a la capacitación del personal en el cálculo e interpretación de indicadores.

## **Prueba Piloto.**

En este entregable se encuentran las actividades que se deberán desarrollar preliminarmente para examinar las condiciones y funcionamiento de Modelo de Gestión, de esta forma asegurar el correcto trabajo y operación de dicho Modelo por parte del equipo de trabajo del LA ORGANIZACION.

## **Evaluación.**

En este entregable se llevarán a cabo las actividades que son necesarias para la evaluación de los resultados que se obtienen en la prueba piloto así como también las actividades de contingencia que permitirán eliminar o disminuir algunos contratiempos o aspectos deficientes que puedan presentarse. Este entregable se divide en dos paquetes de trabajo:

### **Evaluación del Modelo.**

Se compone de las actividades a realizar para medir los resultados y dar seguimiento al desarrollo de la prueba piloto.

### **Acciones correctivas.**

Comprende las actividades a desarrollar para generar alternativas que permitan corregir aspectos deficientes detectados durante el desarrollo de la prueba piloto.

## **DESGLOSE DE OBJETIVOS.**

Se establecen los objetivos a lograr en cada etapa del proyecto.

### **Financiamiento.**

Conseguir los fondos requeridos para la implementación y puesta en marcha del Modelo de Gestión en el LA ORGANIZACION.

### **Instrucción.**

Capacitar al personal en el desarrollo de las funciones y actividades a realizar en base al Modelo de Gestión desarrollado para el LA ORGANIZACION.

### **Instrucción sobre el modelo.**

Formar al personal en los aspectos y las actividades relacionadas al Plan Estratégico, Rediseño de procesos y las funciones del modelo de gestión en general.

### **Instrucción sobre el sistema de control.**

Formar al personal en las actividades relacionadas al procesamiento de datos, cálculo e interpretación de indicadores.

### **Prueba Piloto.**

Verificar el funcionamiento y correcto desarrollo del Modelo de Gestión, así como desempeño del personal a las funciones correspondientes.

### **Evaluación.**

Medir el desempeño del Modelo de Gestión y los resultados obtenidos aplicando correcciones a las desviaciones detectadas.

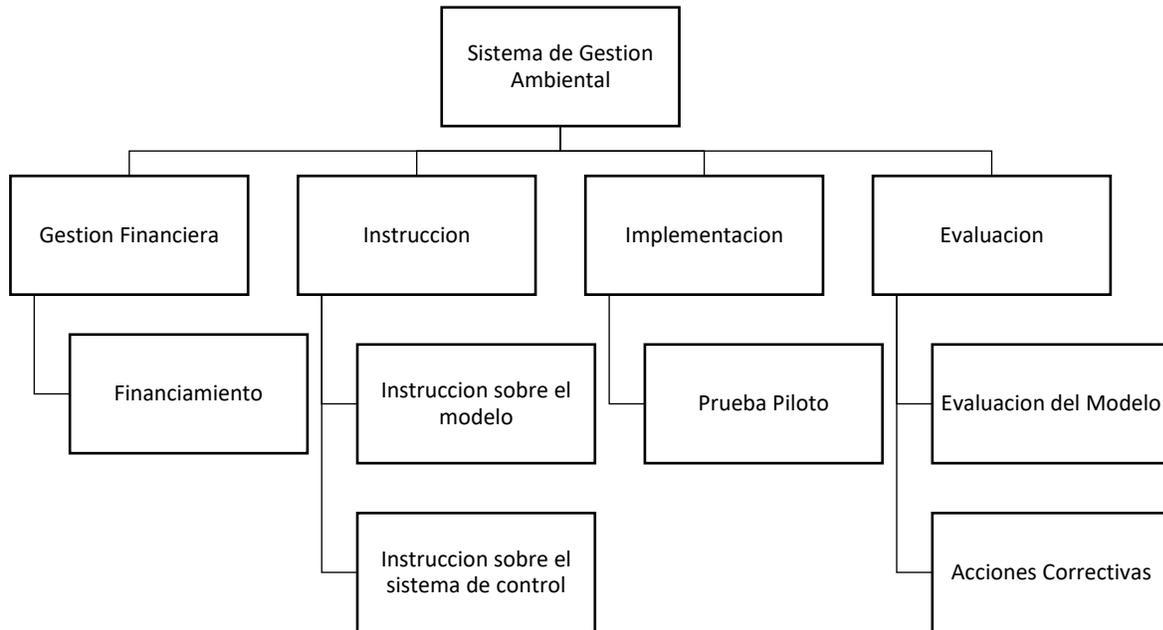
### **Evaluación del Modelo.**

Determinar los elementos del Modelo que funcionan de manera adecuada y aquellos en los cuales deben llevarse a cabo acciones correctivas para garantizar la calidad de servicio para los usuarios.

### **Acciones correctivas.**

Diseñar e implementar acciones correctivas en los elementos que sean requeridos para mejorar el funcionamiento del LA ORGANIZACION.

### 3.2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT).



Los paquetes de trabajo que se llevarán a cabo en la implementación del proyecto “SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO 14001:2015 DIRIGIDO A LAS INDUSTRIAS DEL RUBRO METALMECANICA” son 4, a continuación, se detallan las actividades respectivas de cada paquete:

FINANCIAMIENTO		
CODIGO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
A	Elaborar perfil del proyecto y realizar la solicitud de fondos	Elaborar un documento técnico con la información pertinente del proyecto, destacando los beneficios e impactos que éste conlleva, así como también los recursos necesarios para su funcionamiento.
B	Análisis y evaluación del documento por los representantes y autoridades correspondientes.	Análisis del perfil y la solicitud de fondos por parte de las autoridades correspondientes para llevar a cabo la aprobación o rechazo del proyecto
C	Recibo, distribución y asignación de fondos.	Recibir los fondos asignados para la realización del proyecto y distribuir en base a los paquetes de trabajo y actividades establecidas.
D	Adquisición de equipo informático	Llevar a cabo la adquisición de las computadoras requeridas para el registro y control necesario del Modelo de gestión

<b>Instrucción sobre el sistema</b>		
<b>CODIGO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCROPCION</b>
E	Planificación de capacitaciones y preparación de material a utilizar	Determinar fechas y metodologías para el desarrollo de las capacitaciones referentes al Modelo de Gestión, así como la impresión de los manuales que deberán ser entregados a cada empleado.
F	Notificar al personal.	Informar al personal de forma escrita, sobre las fechas y horarios en que se realizaran las capacitaciones y el listado de asistentes a cada una de ellas.
G	Capacitación de Plan Estratégico	Desarrollar la capacitación sobre el plan estratégico elaborado y la forma en que debe llevarse la actualización en base a las necesidades que se presenten
H	Capacitación de Nuevos Procesos	Desarrollar capacitación sobre el diseño y la metodología a utilizar en los procesos nuevos a desarrollar en el sistema de gestion
I	Capacitación de Modelo de Gestión	Capacitación sobre los cambios realizados y la nueva metodología de trabajo basada en un enfoque orientado al usuario.

<b>INSTRUCCIÓN SOBRE EL SISTEMA DE CONTROL</b>		
<b>CODIGO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCROPCION</b>
J	Planificación de la capacitación.	la capacitación. Establecer fechas y metodologías para el desarrollo de las capacitaciones referentes al Sistema de control.
K	Notificar al personal.	Informar al personal de forma escrita, sobre las fechas y horarios en que se realizaran las capacitaciones y el listado de asistentes a cada una de ellas
L	Notificar al personal.	Desarrollar capacitación sobre los indicadores diseñados para medir el desempeño del LA ORGANIZACION, enseñando su forma de cálculo, análisis e información requerida para cada uno

<b>PRUEBA PILOTO</b>		
<b>CODIGO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCROPCION</b>
M	Planificación de Prueba Piloto.	Definir los aspectos a desarrollar y la metodología que se implantará durante la ejecución de la prueba piloto.
N	Ejecución de Prueba Piloto.	Desarrollo de la prueba piloto y análisis del desarrollo de los procesos

<b>EVALUACION DEL MODELO</b>		
<b>CODIGO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCROPCION</b>
O	Planificación de la evaluación.	Definir las fechas y metodologías para realizar las evaluaciones pertinentes, al momento de realización de la prueba piloto.
P	Determinación de los elementos a evaluar.	Determinar los elementos claves que serán sometidos a evaluación.
Q	Llevar a cabo la evaluación.	Evaluar los aspectos de interés, tomando como base la planificación que se ha elaborado
R	Elaborar un informe de resultados.	Desarrollar un informe completo acerca de los resultados obtenidos en las evaluaciones que se han llevado a cabo en la prueba piloto

<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>		
<b>CODIGO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DESCROPCION</b>
S	Análisis de resultados y determinar aspectos a corregir.	Llevar a cabo una completa revisión y análisis del informe de resultados, a fin de determinar las áreas o elementos susceptibles de mejora.
T	Elaborar acciones correctivas.	Establecer acciones correctivas que permitan obtener los resultados esperados en todos los aspectos del modelo.
U	Ejecutar acciones correctivas.	Aplicar las acciones correctivas elaboradas instruyendo, informando y capacitando al personal para que se desarrollen de manera correcta.

### **3.3. MATRIZ DE PRECEDENCIAS**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CODIGO</b>	<b>PRECEDENCIAS</b>	<b>TIEMPO (DIAS)</b>
Paquete 1: Financiamiento			
Elaborar perfil del proyecto y realizar la solicitud de fondos	A	-	10
Análisis y evaluación del documento por los	B	A	12

representantes y autoridades correspondientes			
Recibo, distribución y asignación de fondos.	C	B	6
Adquisición de equipo informático	D	C	15

ACTIVIDADES	CODIGO	PRECEDENCIAS	TIEMPO (DIAS)
Paquete 2: Instrucción sobre el sistema			
Planificación de capacitaciones y preparación de material a utilizar	E	C	4
Notificar al personal	F	E	1
Capacitación de Plan Estratégico	G	F	5
Capacitación de Nuevos Procesos	H	F	5
Capacitación de Modelo de Gestión.	I	F	10

ACTIVIDADES	CODIGO	PRECEDENCIAS	TIEMPO (DIAS)
Paquete 3: Instrucción sobre el sistema de control			
Planificación de la capacitación	J	G	2
Notificar al personal	K	J	1
Capacitación en cálculo e interpretación de indicadores	L	K	5

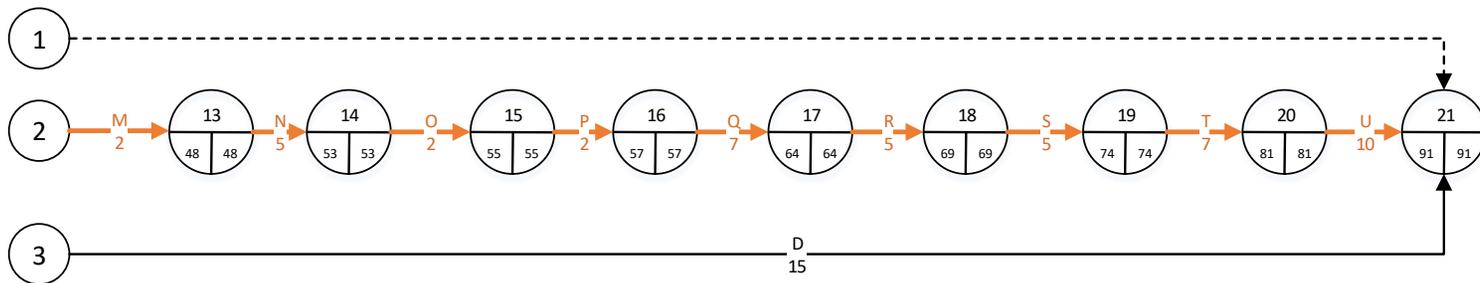
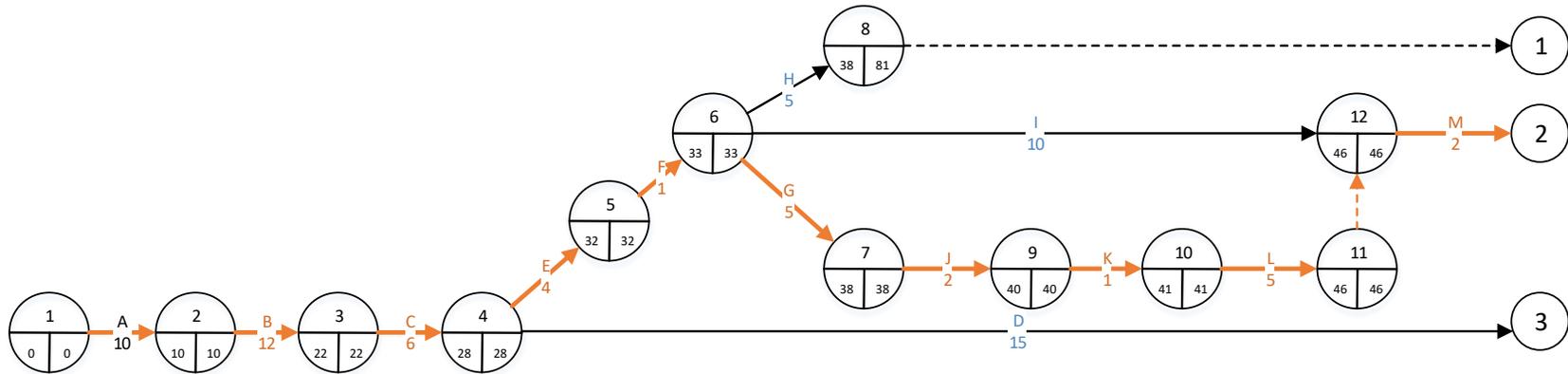
ACTIVIDADES	CODIGO	PRECEDENCIAS	TIEMPO (DIAS)
Paquete 4: Prueba piloto			
Planificación de Prueba Piloto	M	L,I	2
Ejecución de Prueba Piloto	N	M	5

ACTIVIDADES	CODIGO	PRECEDENCIAS	TIEMPO (DIAS)
Paquete 5: Evaluación del modelo			
Planificación de la evaluación	O	N	2
Determinación de los elementos a evaluar	P	O	2

Llevar a cabo la evaluación	Q	N	7
Elaborar un informe de resultados	R	Q	5

ACTIVIDADES	CODIGO	PRECEDENCIAS	TIEMPO (DIAS)
Paquete 6: Acciones correctiva			
Análisis de resultados y determinar aspectos a corregir.	S	R	5
Elaborar acciones correctivas	T	S	7
Ejecutar acciones correctivas	U	T	10

### RED GLOBAL DEL PROYECTO



DURACION: 91 DIAS

RUTA CRITICA: A-B-C-E-F-G-J-K-L-FICT1-M-N-O-P-Q-R-S-T-U

### 3.4. RECURSOS DE CADA ACTIVIDAD

ACTIVIDADES	CODIGO	TIEMPO	RECURSO		
			HUMANO	MATERIAL	EQUIPO
Elaborar perfil del proyecto y realizar la solicitud de fondos.	A	10	1	papeleria	Equipo de oficina
Análisis y evaluación del documento por los representantes y autoridades correspondientes.	B	12	1	papeleria	Equipo de oficina
Recibo, distribución y asignación de fondos.	C	6	1	papeleria	Equipo de oficina
Adquisición de equipo informático	D	15	1	papeleria	Equipo de oficina
Planificación de capacitaciones y preparación de material a utilizar	E	4	1	papeleria	Equipo de oficina
Notificar al personal	F	1	1	papeleria	Equipo de oficina
Capacitación de Plan Estratégico	G	5	2	papeleria	Equipo de oficina
Capacitación de Nuevos Procesos	H	5	3	papeleria	Equipo de oficina
Capacitación de Modelo de Gestión	I	10	3	papeleria	Equipo de oficina
Planificación de la capacitación	J	2	2	papeleria	Equipo de oficina
Notificar al personal	K	1	1	papeleria	Equipo de oficina
Capacitación en cálculo e interpretación de indicadores	L	5	2	papeleria	Equipo de oficina
Planificación de Prueba Piloto	M	2	2	papeleria	Equipo de oficina
Ejecución de Prueba Piloto.	N	5	3	papeleria	Equipo de oficina
Planificación de la evaluación	O	2	2	papeleria	Equipo de oficina
Determinación de los elementos a evaluar	P	2	1	papeleria	Equipo de oficina
Llevar a cabo la evaluación	Q	7	3	papeleria	Equipo de oficina

Elaborar un informe de resultados	R	5	2	papeleria	Equipo de oficina
Análisis de resultados y determinar aspectos a corregir.	S	5	2	papeleria	Equipo de oficina
Elaborar acciones correctivas	T	7	2	papeleria	Equipo de oficina
Ejecutar acciones correctivas	U	10	2	papeleria	Equipo de oficina

### Costo por actividad

A continuación, se detalla el costo por actividad para cada una de las actividades a realizar durante la implementación del proyecto.

En los costos por actividad mostrados a continuación se incluye tanto el costo en materiales y personal, así como el Costo por la Administración del Proyecto.

Para efectos de cálculo, el salario del personal directivo y el salario del personal de la administración del proyecto se ha estimado en \$500/mes, y se ha considerado un promedio de 22 días hábiles mensuales, generando un costo diario de \$20 por persona.

Para el desarrollo de la Prueba Piloto, además de los salarios directivos y de administración del proyecto se ha considerado un salario de \$375/mes para el personal operativo.

ACTIVIDADES	RRHH	DURACION (DIAS)	COSTO(\$)	COSTOS DE PAPELERIA Y MATERIALES	COSTOS DE ACTIVIDAD (\$)
Elaborar perfil del proyecto y realizar la solicitud de fondos.	1	10	228	5	233
Análisis y evaluación del documento por los representantes y autoridades correspondientes.	1	12	-	-	-
Recibo, distribución y asignación de fondos.	1	6	32	-	32
Adquisición de equipo informático	1	15	15	-	15

Planificación de capacitaciones y preparación de material a utilizar	2	4	-	10	10
Notificar al personal	1	1	10	5	15
Capacitación de Plan Estratégico	2	5	120	25	145
Capacitación de Nuevos Procesos	3	5	200	25	225
Capacitación de Modelo de Gestión	3	10	200	25	225
Planificación de la capacitación	3	2	-	5	5
Notificar al personal	1	1	10	5	15
Capacitación en cálculo e interpretación de indicadores	3	5	150	20	170
Planificación de Prueba Piloto	3	2	250	5	255
Ejecución de Prueba Piloto.	3	5	4695	50	4745
Planificación de la evaluación	2	2	-	5	5
Determinación de los elementos a evaluar	1	2	15	-	15
Llevar a cabo la evaluación	3	7	80	5	85
Elaborar un informe de resultados	2	5	10	10	20
Análisis de resultados y determinar aspectos a corregir.	1	5	50	-	55
Elaborar acciones correctivas	2	7	100	5	105
Ejecutar acciones correctivas	3	10	360	20	380
					6755

### 3.5. INDICADORES DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO

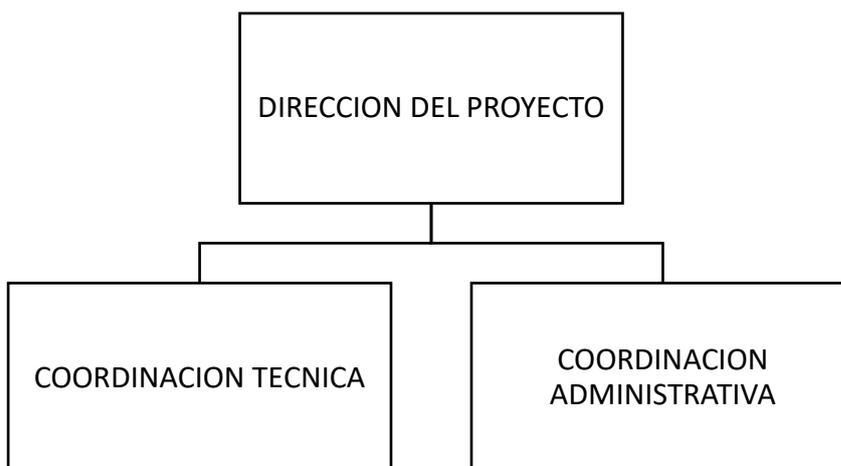
NOMBRE	FORMULA	DESCRIPCION
% de avance PA	$\frac{\textit{Avance Real}}{\textit{Avance Programado}}$	Permite observar el avance de las actividades al tiempo de control, así como el porcentaje de avance de todo el proyecto, ya que es un índice que se realizara para avance individual y acumulado
% de ejecución del tiempo PET	$\frac{\textit{Tiempo Real}}{\textit{Tiempo Programado}}$	Permite observar las variaciones de la programación de tiempo de ejecución a nivel de los subsistemas para poder tomar decisiones respecto a correcciones en las actividades
Grado de cobertura del trabajo GCT	$\frac{\textit{Actividades Finalizadas}}{\textit{Actividades Programadas a Finali}}$	Da el resultado de la planeación de ejecución de las actividades para un subsistema específico
Desvio de la ejecución del periodo de tiempo DEPT	Fechas programadas de finalización- mechas de finalización	Permite conocer las variaciones respecto a fechas de inicio y finalización de actividades, para poder modificar las siguientes actividades en sus fechas de inicio y finalización
Nivel de desvio del plan NDP	$\frac{\textit{Actividades no programadas realiza}}{\textit{Actividades programadas realiza}}$	Permite medir la planeación realizada por el jefe del proyecto, midiendo el grado de conocimiento del jefe con respecto al proyecto.
Cumplimiento del plan CP	$\frac{\textit{Actividades atrasadas}}{\textit{Actividades programadas}}$	Permite observar el porcentaje de atraso de las actividades para un subsistema para ajustar la planeación de ejecución de las mismas.
Costos directos administrativos de operación por actividad CDAOPA	$\frac{\textit{gastos administrativos}}{\textit{actividades realizadas}}$	Permite conocer, cuanto está costando en la parte administrativa la realización de las actividades en promedio.

## 4. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.

El objetivo primordial para lo cual se propone la siguiente organización, es facilitar la programación de cada una de las actividades que componen la implantación del sistema y establecer cualquier tipo de acción correctiva antes que este comience a funcionar, en caso que los resultados obtenidos no sean los que se esperen. La organización se refiere a la asignación del personal que estará a cargo de la implementación del proyecto que será llamada "Unidad ejecutora del Proyecto".

### 4.1. ORGANIGRAMA GENERAL.

Para poner en marcha la propuesta es necesario establecer una organización que permita poder generar cualquier cambio pertinente en el plan de implantación además de una mejor realización de sus actividades. En el diseño de la organización de la unidad ejecutora, se ha tomado en cuenta que sea lo más sencilla posible, quedando el organigrama de la siguiente manera:



### 4.2. MANUAL DE ORGANIZACIÓN.

A continuación, se presentan los manuales que contienen la descripción de las funciones específicas de cada unidad que conformaran la organización para la implementación del proyecto, así como el perfil de cada puesto de la misma.

<b>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD</b> Unidad de Dirección del Proyecto	PAG: 1 DE 1
<b>DEPENDE DE</b> Ninguno	<b>UNIDAD SUBORDINADA</b> Unidad técnica, unidad administrativa
<b>OBJETIVO</b> Planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades necesarias para la realización del proyecto	
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar, organizar, dirigir y controlar el desarrollo de cada actividad de la ejecución de proyecto.</li> <li>• Promocionar el proyecto.</li> <li>• Formular políticas y estrategias para la administración del proyecto.</li> <li>• Dar seguimiento y evaluar cada objetivo propuesto para la implantación del proyecto</li> <li>• Establecer planes de asignación de recursos para cada unidad y controlar el cumplimiento de los mismos.</li> <li>• Coordinar las funciones de las otras unidades que conforman el proyecto.</li> <li>• Controlar los avances del plan de implantación de acuerdo a lo presupuestado.</li> <li>• Tomar decisiones en situaciones críticas que se presenten durante la implementación del proyecto.</li> </ul>	

*Tabla 89-manual de organización para la puesta en marcha del sistema de gestión ambiental-Unidad de Dirección del Proyecto*

<b>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD</b> Coordinación Técnica	PAG: 1 DE 1
<b>DEPENDE DE</b> Unidad de Dirección del Proyecto	<b>UNIDAD SUBORDINADA</b> Técnicos
<b>OBJETIVO</b> Realizar actividades para suministrar la investigación y el desarrollo técnico necesarios para la implantación del proyecto	
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar, negociar y comprar la maquinaria y equipo necesarios</li> <li>• Seleccionar, negociar y comprar el mobiliario de oficina necesario</li> <li>• Determinar el presupuesto y la planificación de compras</li> <li>• Establecer formas de pago a proveedores y definir condiciones de servicio post-venta</li> <li>• Elaborar informes del avance del proyecto</li> <li>• Elaborar el plan general de trabajo</li> <li>• Informar al director del proyecto los avances sobre equipamiento y puesta en marcha del sistema</li> </ul>	

*Tabla 90-manual de organización para la puesta en marcha del sistema de gestión ambiental- coordinación técnica*

<b>MANUAL DE ORGANIZACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD</b> Coordinación administrativa	PAG: 1 DE 1
<b>DEPENDE DE</b> Unidad de Dirección del proyecto	<b>UNIDAD SUBORDINADA</b> Ninguna
<b>OBJETIVO</b> Definir el personal adecuado, gestionar la obtención de los recursos financieros en instituciones respectivas y establecer y establecer los aspectos legales necesarios para la implementación del proyecto	
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el programa de distribución y control de fondos</li> <li>• Informar al director del proyecto los avances en las actividades de gestión y recursos humanos.</li> <li>• Establecer paquetes de prestaciones a ofrecer al personal de implantación</li> <li>• Controlar los resultados de las capacitaciones</li> <li>• Colaborar con el establecimiento de políticas para el proyecto en cuanto al área de personal.</li> </ul>	

*Tabla 91-manual de organización para la puesta en marcha del sistema de gestion ambiental-Coordinación Administrativa*

### 4.3. MANUAL DE PUESTOS

<b>MANUAL DE PUESTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO</b> Director del proyecto	PAGINA 1 DE 1
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA</b> Ninguna	<b>FECHA:</b> Noviembre 2019
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificar las actividades necesarias para la realización del proyecto</li><li>• Organizar y asignar los recursos para la ejecución del proyecto</li><li>• Dirigir y controlar las operaciones de ejecución para que el conjunto de acciones a realizar se junten en tiempo, costo y calidad</li><li>• Mantener contacto con los interesados en el proyecto</li><li>• Tomar decisiones sobre cambios relevantes en situaciones especiales durante la ejecución de los subsistemas a su responsabilidad.</li><li>• Tomar acciones de contingencia ante las desviaciones que surjan</li></ul>	
<b>REQUISITOS MINIMOS DEL PUESTO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Educación: ingeniero industrial o administrador de empresas</li><li>• Experiencia: 3 años en puestos similares</li></ul>	
<b>PERFIL DE CONTRATACION</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Edad: mayor de 28 años</li><li>• Sexo: indiferente</li></ul>	
<b>APTITUDES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de liderazgo</li><li>• Conocimientos técnicos en implementación y operación de sistemas de gestión ambiental ISO 14001:2015</li><li>• Capacidad de toma de decisiones</li><li>• Conocimientos del proceso administrativo</li><li>• Integridad en su actuación</li><li>• Habilidad en el manejo de conflictos</li><li>• Capacidad en dirección de personal</li><li>• Capacidad de comunicación</li></ul>	

Tabla 92-Manual de puestos, Director del proyecto

<b>MANUAL DE PUESTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO</b> Coordinador administrativo	PAGINA 1 DE 1
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA</b> Director del proyecto	<b>FECHA:</b> Noviembre 2019
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar el financiamiento del proyecto apoyando al director en los trámites legales necesarios para su aprobación.</li> <li>• Programar y coordinar los desembolsos necesarios para la ejecución del proyecto.</li> <li>• Elaborar las gestiones para el suministro de maquinaria, equipo y vehículos, aprobados para el SGA</li> <li>• Reportar resultados al Director del proyecto.</li> <li>• Elaborar instrumentos de selección de personal.</li> <li>• Seleccionar y contratación, o traslado de empleados de otra unidad, además de su respectiva inducción.</li> </ul>	
<b>REQUISITOS MINIMOS DEL PUESTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación: ingeniero industrial o administrador de empresas</li> <li>• Experiencia: 3 años en puestos similares</li> </ul>	
<b>PERFIL DE CONTRATACION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad: mayor de 28 años</li> <li>• Sexo: indiferente</li> </ul>	
<b>APTITUDES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de liderazgo.</li> <li>• Conocimientos financieros y contables.</li> <li>• Integridad en su actuación.</li> <li>• Habilidad en el manejo de conflictos.</li> <li>• Capacidad de comunicación.</li> <li>• Habilidad en realizar negociaciones</li> </ul>	

*Tabla 93-Manual de puestos. Coordinador administrativo*

<b>MANUAL DE PUESTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>NOMBRE DEL PUESTO</b> Coordinador Técnico	PAGINA 1 DE 1
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA</b> Director del proyecto	FECHA: Noviembre 2019
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar contactos y evaluar cotizaciones de proveedores de Materiales y equipo, y mobiliario para el sistema</li> <li>• Negociar y establecer condiciones de pago, de la asesoría y adiestramiento en ISO 14001:2015</li> <li>• Recibir y revisar las instalaciones físicas del nuevo departamento de medio ambiente.</li> <li>• Recibo y supervisión de la instalación de materiales, maquinaria, equipo y mobiliario para el sistema de gestión.</li> <li>• Supervisar y controlar la recepción de suministros.</li> <li>• Presentar informes al director del proyecto sobre los avances realizados en su área.</li> <li>• Coordinar actividades en la Auditoría Interna inicial del Sistema.</li> <li>• Informar al coordinador sobre las actividades y resultados de la auditoria inicial.</li> </ul>	
<b>REQUISITOS MINIMOS DEL PUESTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación: ingeniero industrial</li> <li>• Experiencia: 3 años en puestos similares</li> </ul>	
<b>PERFIL DE CONTRATACION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad: mayor de 28 años</li> <li>• Sexo: indiferente</li> </ul>	
<b>APTITUDES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de liderazgo.</li> <li>• Habilidad en el manejo de conflictos.</li> <li>• Capacidad de comunicación.</li> <li>• Habilidad en realizar negociaciones.</li> <li>• Experiencia práctica en las funciones de un auditor ambiental</li> </ul>	

*Tabla 94-Manual de puestos, Coordinador técnico*

## 5. EVALUACIONES DEL PROYECTO

### 5.1. COSTOS DEL DISEÑO

#### 5.1.1. INVERSION INICIAL DEL PROYECTO

En términos generales se conoce como inversión a la acción de emplear un recurso con el fin de conseguir un beneficio o resultado. Para llevar a cabo un proyecto es necesario la asignación de recursos sean muebles, inmuebles o monetarios los cuales se transformaran o utilizaran para conseguir el fin o resultado del proyecto.

#### INVERSIÓN TANGIBLE

Son todos los rubros materiales que estarán sujetos a depreciación, amortización inclusive obsolescencia, los cuales incluyen:

- Terrenos y mejora de infraestructura.
- Mobiliario, equipo de oficina y materiales.

#### TERRENOS Y MEJORA DE INFRAESTRUCTURA

En este rubro no existen expansiones o requerimientos de bienes inmuebles que generen costos para la ejecución de las mejoras, tanto en la automatización de procesos como en los mecanismos de agenda médica y buzón de sugerencias. Se utilizara la infraestructura existente en el centro, por lo cual no se incurrirá en inversiones para remodelación o cambios en la infraestructura actual.

#### DE OFICINA, MOBILIARIO Y MATERIALES.

##### EQUIPO

Los equipos a utilizar son las computadoras necesarias para el manejo de la documentación del modelo, así como para el control y manejo de la información.

<b>IMPRESORA</b>	
Resolución	600x600 PPP
Marca	Hewlett Packard
Precio	\$29.90
<b>COMPUTADORA</b>	
Marca	COMPAQ PRESARIO
Modelo	OGSFFPDC_S450BW8C
Procesador	INTEL PENTIUM G3220
Disco duro	500GB
Memoria RAM	4GB
Tecnología RAM	DDR3
Pantalla	18.5 pulgadas
Sistema operativo	Windows 10
<b>PRECIO</b>	<b>\$680</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 709.90</b>

## MAQUINARIA

<b>ELECTROIMÁN</b>	
Lugar de origen	Henan, China
Marca	HY
Certificación	CCC, ISO, BV
Garantía	2 años
Dimensión (L*W*H)	900*1090*200
Nombre del producto	Elevación imán para chatarra, electroimán elevador
Material	Imanes de neodimio permanentes
Potencia	5.85kw
Forma	Cuadrado
Tensión	380V/50Hz/3 fase
Capacidad nominal	4500kg
<b>PRECIO</b>	<b>\$1500</b>
<b>SOPLADOR</b>	
CO2 g/kWh	848
Cilindrada cm <sup>3</sup>	27.2
Fuerza de soplado N <sup>1)</sup>	15
Peso kg <sup>2)</sup>	4.4
Potencia sonora dB(A) <sup>3)</sup>	104
Nivel sonoro dB(A) <sup>3)</sup>	90
Velocidad máxima de aire m/s	76
Caudal max. De aire m <sup>3</sup> /h <sup>4)</sup>	810
<b>PRECIO</b>	<b>\$325</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$1,825</b>

Tabla 95. Detalle de equipo necesario

## DOCUMENTACIÓN.

La inversión requerida en documentación corresponde a la impresión y presentación de los manuales necesarios para la implementación del modelo de gestión diseñado.5

<b>DOCUMENTACION</b>	<b>N° COPIAS</b>
Introducción a la Norma ISO 14001:2015	55
Documentación	45
Legislación Ambiental	150
Planificación	37
Implantación del SGA basado en ISO 14001:2015	150
Auditoría Interna	55
Otros	75
<b>TOTAL</b>	<b>567</b>
<b>COSTO COPIA</b>	<b>\$0.03</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$17.01</b>

Tabla 96 Inversión en documentos

## INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE.

### ESTUDIO PREVIO

Este apartado incluye los gastos incurridos en el transcurso del desarrollo de la investigación y el diseño del modelo de gestión, estos corresponden a RRHH, papelería y equipo, transporte y alimentación y gastos varios.

ESTUDIOS PREVIOS		
ETAPAS	DURACION (MESES)	COSTO (\$)
Etapa de Diagnostico	4	5800
Etapa de Diseño	3	4350
Evaluaciones	2	2900
<b>Diseño del Modelo</b>		<b>13,050</b>

### IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.

Corresponde a la inversión necesaria para la implementación y puesta en marcha del Modelo de Gestión, esta inversión incluye el costo de las actividades a realizar y el costo de administración del proyecto y se presenta detallado para cada uno de los paquetes de trabajo.

PAQUETE	COSTO (\$)
Financiamiento	280
Instrucción	810
Prueba piloto	5000
Evaluación	660
<b>Inversión en implementación del proyecto</b>	<b>6750</b>

Tabla 97. Inversión en la implementación del proyecto.

### INVERSION TOTAL DEL PROYECTO

RUBRO	MONTO (\$)
<b>INVERSIÓN TANGIBLE</b>	
Maquinaria	1825
Equipo	709.90
Documentación	17.01
<b>INVERSIÓN INTANGIBLE</b>	
Diseño del sistema	13050
Implementación del proyecto.	6750
<b>INVERSION TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>22351.91</b>

Tabla 98. Inversión total del proyecto.

#### 5.1.2. CAPITAL DE TRABAJO.

Se considera como capital de trabajo al fondo o necesidades monetarias que la organización deberá tener para iniciar el funcionamiento del proyecto. En empresas industriales o de manufactura se considera para este rubro las necesidades monetarias que la organización deberá contar para iniciar su gestión a corto plazo, y se calcula como la diferencia entre los activos circulantes y los pasivos circulantes.

En este caso por el tipo de proyecto, se consideraran para el cálculo del capital de trabajo la inversión inicial líquida que deberá tener para iniciar el proyecto, en este caso el costo por capacitaciones al personal y usuarios, y el pago por honorarios por la ejecución y administración del proyecto.

## CAPACITACIÓN

Si bien es importante que las organizaciones realicen para la implementación del diseño de gestión ambiental, inversión en equipo, tecnología, etc.; es muy importante que se realice una serie de capacitaciones las que permitirán contar con un personal calificado y productivo, así también contribuye al desarrollo personal y profesional del personal que se transforma en resultados para la organización. Es por esto que el personal deberá recibir un plan de capacitaciones con el fin de inducir al personal a temas como el modelamiento de procesos y el funcionamiento de las diferentes aplicaciones.

<b>COSTO DE CAPACITACION A AUTORIDADES Y REPRESENTANTES DE LAS UNIDADES</b>	
<b>RUBRO</b>	<b>COSTO (\$)</b>
Costo de la capacitación	3,847.50
Costo de oportunidad	1,830.00
Costo de papelería y refrigerios	122.01
<b>TOTAL</b>	<b>5,799.51</b>

*Tabla 99. Costo total de capacitación.*

## Costos de capacitación al personal asignado para Sistema de Gestión Ambiental.

### Costos de Capacitación.

El objetivo de esta capacitación es de instruir al personal que será destinado a que cumpla con las funciones necesarias para que se lleve a cabo la implementación del Sistema de Gestión.

El contenido temático de los cursos a impartir es el siguiente:

#### 1. Introducción a la Norma ISO 14001:2015

No	Contenido	TIEMPO DE DURACION
1	Introducción al Medio Ambiente	10 minutos
2	Gestión Medioambiental	10 minutos
3	Familia de las normas ISO 14001	10 minutos
		30 minutos

*Tabla 100-Contenido capacitaciones Introducción a la Norma ISO 14001:2015*

#### 2. Documentación

No	Contenido	TIEMPO DE DURACION
1	Manual	60 minutos
2	Procedimientos	60 minutos
3	Instrucciones técnicas	60 minutos
4	Registros	60 minutos
		240 minutos

*Tabla 101-Contenido capacitaciones de Documentación*

### 3. Legislación Ambiental

No	Contenido	TIEMPO DE DURACION
1	Normas generales	30 minutos
2	Administración ambiental	30 minutos
3	Legislación nacional	60 minutos
4	Legislación internacional	30 minutos
5	Legislación autonómica	30 minutos
		180 minutos

Tabla 102-Contenido capacitaciones de Legislación Ambiental

### 4. Implantación del SGA basado en ISO 14001:2015

Nº	Contenido	TIEMPO DE DURACION
1	¿Qué es un SGMA? Ventajas e inconvenientes	60 minutos
2	Estructura del SGMA de la organización	60 minutos
3	Política medioambiental	120 minutos
4	Evaluación Medioambiental Inicial	60 minutos
5	Aspectos medioambientales	120 minutos
6	Objetivos y metas: Programa de gestión medioambiental	120 minutos
7	Comunicación	120 minutos
8	Formación	120 minutos
9	Control de los procesos	120 minutos
10	No conformidades	120 minutos
11	Acciones correctivas y preventivas	120 minutos
12	Auditoría interna	120 minutos
13	Revisión por la dirección	60 minutos
		1320 minutos

Tabla 103-Contenido capacitaciones de Implementación del SGA

### 5. Auditoría Interna

No	Contenido	TIEMPO DE DURACION
1	Capacitación sobre auditoría interna	120 minutos
2	Auditorias e indicadores de Gestión del sistema	120 minutos
		240 minutos

Tabla 104-Contenido capacitaciones de Auditoría Interna

### 6. Otros

No	Contenido	TIEMPO DE DURACION
1	Mejores prácticas ambientales	240 minutos
2	Capacitación sobre respuesta ante emergencias	240 minutos
		480 minutos

Módulos de capacitación para el personal asignado al Sistema de Gestión Ambiental

No	TITULO DEL CURSO	TIEMPO DE DURACION
1	Introducción a la Norma ISO 14001:2015	0.5 horas
2	Documentación	4 horas
3	Legislación ambiental	3 horas
4	Implantación del SGA basado en ISO 14001:2015	22 horas
5	Auditoría interna	4 horas
6	Otros	8 horas
		41.5 horas

*Tabla 105-Tiempo total invertido en diferentes capacitaciones*

A continuación, se presenta el costo por la capacitación, el cual se determina en base al contenido y tiempo invertido, el pago al consultor se calcula de acuerdo a la información proporcionada por INSAFORP, el cual es de \$90 dólares por hora y por capacitado.

PUESTO	CURSO 1		CURSO 2		CURSO 3		CURSO 4		CURSO 5		CURSO 6	
	Hr s.	\$	Hr s.	\$	Hr s.	\$	Hr s.	\$	Hr s.	\$	Hr s.	\$
Responsable de cumplimiento de objetivos y metas	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Encargado de planificación del sistema	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Líder del sistema de gestión ambiental	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Encargado de comunicaciones del sistema	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Encargado de respuesta ante emergencias	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Gestor de suministro de bajo impacto ambiental	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Gestor de residuos reutilizables	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Gestor de residuos no utilizables	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720

Gestor de residuos reutilizables	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
Gestor de residuos no utilizables	0.5	\$45	4	\$360	3	\$270	22	\$1980	4	\$360	8	\$720
TOTAL DE HORAS							415					
TOTAL (\$)							\$37,350.00					
APORTE INSAFORP							\$31,747.5					
DESEMBOLSO SARTI							\$5,602.5					

Tabla 106-Total de horas y costo de capacitaciones a miembros de Comité Ambiental

El costo por la capacitación a los miembros del personal operativo del Sistema de Gestión Ambiental, es de \$37,350.00, pero de acuerdo a las políticas de INSAFORP éstos contribuirían con el 85% de la misma, por lo que el desembolso de Talleres Sarti sería de \$5,602.5.

### Costo de papelería y refrigerio.

#### Costo de papelería para cada uno de los cursos.

No	TITULO DEL CURSO	No de copias
1	Introducción a la Norma ISO 14001:2015	55
2	Documentación	45
3	Legislación Ambiental	150
4	Implantación del SGA basado en la ISO 14001:2015	150
5	Auditoría Interna	110
6	Otros	75
<b>TOTAL DE COPIAS</b>		<b>585</b>
<b>TOTAL DE COPIAS (0.03)</b>		<b>\$17.55</b>

Tabla 107-Costo de papelería por cada curso.

#### Costo de refrigerios para cada uno de los cursos.

No	TITULO DEL CURSO	No de personas por curso	No sesiones por curso	No de refrigerios
1	Introducción a la Norma ISO 14001:2015	12	1	12
2	Documentación	12	2	24
3	Legislación Ambiental	12	2	24
4	Implantación del SGA basado en Norma ISO 14001:2015	12	11	132
5	Auditoría Interna	12	2	24
6	Otros	12	2	24
<b>TOTAL DE REFRIGERIOS</b>				<b>240</b>
<b>COSTO DE REFRIGERIOS (\$1 C/U)</b>				<b>\$240.00</b>

Tabla 108-Costo de refrigerio para cada uno de los cursos

$$cost\ capa = \frac{cost\ consultor}{hrs\ capa\ x\ persona} + cost\ oport\ hrs\ hom\ x\ capa + cost\ papeleria\ y\ refrigerio$$

### Costo total de capacitación al personal asignado al Sistema de Gestión Ambiental

COSTO DE CAPACITACION AL PERSONAL ASIGNADO AL SGA	
RUBRO	DESEMBOLSO
Costo (desembolso) de la capacitación	\$5,602.5
Costo de papelería y refrigerios	\$257.55
<b>TOTAL</b>	<b>\$5,860.05</b>

Tabla 109-Costo total de capacitación al personal asignado.

El costo total por la capacitación a los asignados para que formen parte Sistema de Gestión Ambiental es de **\$5,860.05**.

En este caso no hay costo de oportunidad de horas hombre a invertir, ya que es parte del trabajo que se le asignará al personal, con un adecuado adiestramiento para que se implemente el Sistema de Gestión en Talleres Sarti, por lo tanto, las capacitaciones se desarrollarán durante su jornada laboral.

En la tabla siguiente se resume el desembolso a realizar por capacitaciones:

TIPO DE CAPACITACIÓN	DESEMBOLSO
Capacitación a autoridades y jefes de unidades	\$5,799.51
capacitación al personal asignado al Sistema de Gestión Ambiental	\$5,860.05
<b>TOTAL COSTO CAPACITACIÓN</b>	<b>\$ 11,659.56</b>

Tabla 110-Desembolso para capacitaciones por tipo.

### 5.1.3. COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos de operación del Sistema de Gestión Ambiental para Talleres Sarti en los que debe incurrir en el primer año de funcionamiento del Sistema de Gestión, están constituidos por los costos de la utilización permanente de los formularios generados en el Sistema, los costos de la planilla del personal asignado para el funcionamiento del Sistema de Gestión y los costos por adquisición de algún equipo de protección para realizar los procedimientos ambientales.

### COSTOS DE FORMULARIOS DEL SISTEMA

Este costo lo constituyen las fotocopias necesarias de los diversos formularios utilizados por el Sistema para un año.

Código	Formulario	No de copias al año
P-SGA-001	Control de Documentos	36
P-SGA-002	Acciones Correctivas y Preventivas	36
P-SGA-003	Auditorías Ambientales Internas	36
P-SGA-004	Matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales	36
P-SGA-005	Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales	36
P-SGA-006	Atención de Emergencias Ambientales	36
P-SGA-007	Gestión Integral de Residuos	36
P-SGA-008	Comunicación Interna y Externa	36
P-SGA-009	Seguimiento, Medición y Evaluación del cumplimiento	36
P-SGA-010	Revisión por la Dirección	36

P-SGA-011	Planificación y Control Operacional	36
F-SGA-001	Evaluación de la competencia laboral	36
F-SGA-002	Revisión al sistema de gestión ambiental	36
F-SGA-003	Programa anual de capacitaciones	36
F-SGA-004	Relación de documentos vigentes	36
F-SGA-005	Actualización de documentos	36
F-SGA-006	Metodología de acciones correctivas	36
F-SGA-007	Programa anual de auditorías internas ambientales	36
F-SGA-008	Plan de auditoría interna ambiental	36
F-SGA-009	Informe de auditoría interna ambiental	36
F-SGA-010	Matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales	36
F-SGA-011	Evaluación, seguimiento y cumplimiento del marco legal y normativo	36
F-SGA-012	Informe de indicadores	36
F-SGA-013	Registro de control de emergencias ambientales	36
F-SGA-014	Ubicación de contenedores en los upa	36
F-SGA-015	Gestión de residuos sólidos en los upa	36
F-SGA-016	Entrega de residuos sólidos urbanos valorizables a la empresa	36
F-SGA-017	Generación de residuos de manejo especial	36
F-SGA-018	Generación de residuos peligrosos	36
F-SGA-019	Gasto volumétrico de agua potable	36
F-SGA-020	Calendario de mantenimiento de maquinas	36
F-SGA-021	Calendario de mantenimiento de sub estaciones eléctricas	36
F-SGA-022	Calendario de mantenimiento a transformadores	36
F-SGA-023	Costo de energía eléctrica	36
	<b>Total, de fotocopias</b>	1224
	<b>Costo por fotocopias (\$0.03)</b>	\$ 36.72

*Tabla 111-Costos de formularios del sistema*

Como se observa en la tabla anterior se tendrá un desembolso anual de \$36.72 en copias de los formularios, los cuales serán utilizados por las unidades para llevar cano los diferentes procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental para Talleres Sarti.

## **COSTOS DE PLANILLA DEL PERSONAL ASIGNADO PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

A continuación, se presenta el costeo de la planilla del personal de la estructura del SGA, suponiendo que se parte desde cero y no se cuenta con personal en Talleres Sarti que realice las actividades correspondientes para el funcionamiento del SGA. Esto solamente con fines de exponer cuánto sería el costo si no existiera la posibilidad en

Talleres Sarti de crear la estructura, pero la realidad es que ya se cuenta con personal asignado a los temas ambientales, como se ha observado en el diagnóstico, se recomienda que Talleres Sarti distribuya y asigne las responsabilidades de la estructura del SGA con el personal con el cual se cuenta. Por lo que los costos de planilla del personal no significarían un costo agregado a Talleres Sarti, porque el personal asignado al SGA es parte del personal de planta de la organización.

Sin embargo, se dará incentivos al personal que este involucrado con la implementación del SGA como el pago de horas extras, bonificaciones por metas y otros.

<b>RUBRO</b>	<b>COSTO*</b>
Horas extras	<b>\$1050.75</b>
Bonificaciones por metas	<b>\$817.25</b>
Otros	<b>\$583.75</b>
<b>Total</b>	<b>\$2,451.75</b>

Tabla 112-Costos de planilla

\*Los costos se calculan de forma trimestral.

## **RESUMEN DE COSTOS DE OPERACIÓN.**

### **Costos de operación.**

<b>COSTOS (DESEMBOLSOS) DE OPERACIÓN</b>	
<b>RUBRO</b>	<b>COSTO TRIMESTRAL</b>
Costo de formularios del sistema	<b>\$36.72</b>
Costo del personal	<b>\$2,451.75</b>
Costos financieros	<b>\$246.37</b>
Total	<b>\$2734.84</b>
<b>COSTO ANUAL</b>	<b>\$10,939.36</b>

Tabla 113-Resumen de costos de operación

### **5.1.4. COSTOS DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIONES**

La depreciación en el ámbito contable se refiere a la reducción periódica del valor de un bien material, esto se considera debido al desgaste de un activo, al paso del tiempo, o la obsolescencia.

Los activos que serán sometidos a depreciación en este estudio serán todas aquellas inversiones tangibles consideradas, las cuales son las siguientes a los cuales se ha calculado su depreciación mediante el método de la línea recta, calculado para un periodo o vida útil de 5 años.

$$Depreciación = \frac{P - L}{N}$$

P: Monto

L: Valor de recuperación

N: años

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Depreciación Anual</b>
Computadora	1	680	136
Impresora	1	29.90	5.98
Sopladora	1	325	65

Electroimán	1	1500	300
<b>Total</b>		<b>2534.90</b>	<b>506.98</b>

La inversión intangible a diferencia de la inversión tangible estos activos no tienen vida útil determinada, es por ello que no sufren depreciación, en cambio se les aplica otro concepto económico como lo es la amortización el cual es el proceso de distribución en el tiempo de un valor duradero, para este cálculo se considerará lo siguiente

INVERSION	COSTO TOTAL	AMORTIZACION ANUAL
Implementación	6750	1350
Capacitación	11,659.56	2331.91
<b>TOTAL</b>	<b>18409.56</b>	<b>3681.91</b>

**INVERSIÓN TOTAL: 18,409.56**

## 5.2. PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

### 5.2.1. PRESUPUESTO DE EGRESOS

Para el presupuesto de egresos se considera una tasa de inflación del 1.1%, la cual se obtiene de la publicación del Banco Central de Reserva, esto con el fin de considerar el aumento de precios debido a este fenómeno económico en la carga presupuestaria.

Inversión Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
inversión Tangible	2551.91					
Inversión Intangible	4498.09					
Capital de trabajo	11659.56					
Costos de operación		10939.36	11059.69	11181.35	11304.34	11428.69
	18409.56	10939.36	11059.69	11181.35	11304.34	11428.69

Tabla 114-Presupuesto de egresos

### 5.2.2. PRESUPUESTO DE INGRESOS ESTIMACION DE INGRESOS (AHORROS)

Los ingresos inherentes a la implementación del sistema de gestión ambiental se calcularán a partir de los ahorros proyectados en cada una de las áreas definidas por los indicadores de gestión, tales como ahorro en energía eléctrica, combustible y otros suministros. Además, se tomará en cuenta los ahorros inherentes a la importancia de evitar multas impuestas por el Ministerio de Medioambiente a causa de no cumplir con los requisitos legales u obligación de cumplimientos.

#### Ahorro en energía eléctrica

Para el ahorro de energía eléctrica se considerará por separado el ahorro proyectado para las áreas de oficina y el ahorro proyectado de la planta considerado por la reducción de los tiempos de proceso y de los tiempos muertos de las maquinas en los cuales permanecen encendidas, por lo tanto, se realizarán los análisis independientes.

	Consumo promedio mensual kWh	Tarifa vigente \$	Costo promedio mensual	Ahorro proyectado kWh	Ahorro proyectado (\$)
<b>Punta</b>	1350	0,149248	\$ 201,48	135	\$ 20,15
<b>Valle</b>	472,5	0,146284	\$ 69,12	47,25	\$ 6,91
<b>Resto</b>	4927,5	0,140132	\$ 690,50	492,75	\$ 69,05
<b>Demanda (kW)</b>	16,74	6,897177	\$ 115,46	4.185	\$ 28.86
					\$ 124,98

Tabla 115-Ahorro en energía eléctrica

	Consumo promedio mensual kWh	Tarifa vigente \$	Costo promedio mensual	Ahorro proyectado kWh	Ahorro proyectado (\$)
<b>Punta</b>	7650	0,149248	\$ 1.141,75	229,5	\$ 34,25
<b>Valle</b>	2677,5	0,146284	\$ 391,68	80,325	\$ 11,75
<b>Resto</b>	27922,5	0,140132	\$ 3.912,84	837,675	\$ 117,39
<b>Demanda (kW)</b>	66,96	6,897177	\$ 461,83	13.392	\$ 92,37
					\$ 255,75

Tabla 116-Ahorro en energía eléctrica

Ahorro total mensual en energía eléctrica: **\$380.73 (5.4%)**

### Ahorro en desperdicios

Se considera el ahorro de desperdicios en base al indicador establecido en la planificación de objetivos ambientales, como resultado de las mejoras en el diseño del producto, la planificación de la producción y las operaciones en sí mismas.

Reducción de desperdicios de materiales	Unidad	Promedio mensual peso producido	Promedio mensual materiales utilizados	Desperdicio mensual	Precio promedio materiales	Ahorro	Ahorro
	ton	30	30,45	0,45	1800	0,1125	\$ 202,50
	lb	66000	66990	990	0,82	247,5	\$ 202,95

Tabla 117-Reducción de desperdicios de materiales

### Ahorro en mano de obra por reducción de reprocesos

Se considera un ahorro en horas hombre pagadas de forma extraordinaria, para realizar las labores de reproceso de aquellos materiales que han resultado dañados debido a problemas en la fase de diseño y en la fase de operaciones, las cuales se prevee se solventarían y por lo tanto el porcentaje de materiales a reprocesar se reduzca en un 60% para el primer año.

Ahorro por reducción de reprocesos	Horas	Costo (\$/hora)	Costo total
Promedio horas hombre por reprocesos al mes	100	\$ 2,85	\$ 285,00
Ahorro proyectado horas hombre por reprocesos	60	\$ 2,85	\$ 171,00

Tabla 118-Ahorro en mano de obra por reducción de reprocesos

### Ahorro en combustible por eficiencia de distribución

Ahorro en combustible por eficiencia de distribución	Galones	Costo (\$/galon)	Costo total
Combustible promedio mensual utilizado actualmente	360	\$ 3,00	\$ 1.080,00
Ahorro estimado mensual	90	\$ 3,00	\$ 270,00

Tabla 119-Ahorro en combustible por eficiencia de distribución

**Ahorro total mensual por ajuste en las operaciones:****\$1,024.68****Ahorros por no pago de infracciones.**

Para estimar el monto que se tendrá de ahorro como resultado de la implementación del sistema de gestión ambiental se supondrá tres escenarios en función del proyecto, optimista, normal y pesimista ya que no se tiene una forma de conocer exactamente cuáles serían las infracciones a pagar en caso de no implementar el sistema de gestión ambiental. Se tomará como referencia los valores de multas establecidos en el proyecto de ley de gestión integral de residuos y fomento al reciclaje.

No	Escenario	Valor de la multa (salarios mínimos)	Valor de la multa (\$)	Ahorro mensual
1	Optimista	40	\$ 12.000,00	\$ 1.000,00
2	Normal	21	\$ 6.300,00	\$ 525,00
3	Pesimista	2	\$ 600,00	\$ 50,00

*Tabla 120-Ahorro por no pago de infracciones***Ingresos totales (ahorros) mensuales por escenario**

No	Escenario	Ahorro total mensual	Ahorro total anual
1	Optimista	\$ 2.024,68	\$24,296.16
2	Normal	\$ 1.549,68	\$18,596.16
3	Pesimista	\$ 1.074,68	\$12,896.16

*Tabla 121-Ingresos totales mensuales por escenario***FLUJO DE EFECTIVO**

Inversión Inicial	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
inversión Tangible	2,551.91					
Inversión Intangible	19,800.00					
Capital de trabajo	11,659.56					
Costos de operación		10,939.36	11,059.69	11,181.35	11,304.34	11,428.69
TOTAL	18409.56	11,018.80	11,371.00	11,738.69	12,094.52	12,228.26
Ingresos totales		18731.66	19120.27	19523.53	19896.47	20351.13
	18409.56	7712.86	7749.27	7785	7801.95	8122.87

### 5.3. FINANCIAMIENTO

El financiamiento de un proyecto consiste básicamente en la obtención de los recursos financieros, en las condiciones más favorables y ventajosas, que se pueden obtener a través de varios medios desde recursos propios hasta recursos ajenos.

Tomando en consideración el artículo 39 de la Ley de gestión integral de residuos y fomento al reciclaje “art. 39. –El financiamiento para realizar todas aquellas actividades vinculadas a la gestión integral de residuos debe formar parte de los programas del Banco de Desarrollo de El Salvador, Banco de Fomento Agropecuario y Banco Hipotecario de El Salvador S.A., a través de la creación de líneas especiales de crédito, con condiciones preferenciales”.

Por lo que para seleccionar la decisión óptima de financiamiento se realizara una comparación entre las líneas especiales contempladas en los bancos del artículo anterior y las tasas establecidas por la banca comercial.

#### **LINEAS ESPECIALES**

De los bancos establecidos, el único que a la fecha cuenta con una línea especial es el BANCO DE DESARROLLO DE EL SALVADOR.

#### **BANDESAL**

##### **Empresa Renovable**

Un programa dirigido a los empresarios que deseen realizar inversiones para mejorar los procesos de producción mediante la utilización eficiente de recursos.

Asimismo, apoya proyectos de generación de energías renovables.

El programa se encuentra dentro de la banca de primer piso.

SECTORES QUE FINANCIA	Para inversiones de mejora de procesos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Industria</li><li>• Servicios</li><li>• Agropecuario</li><li>• Transporte</li><li>• Minas y canteras</li></ul> Para proyectos de energías renovables: todos los sectores productivos.
DESTINOS FINANCIABLES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capital de trabajo</li><li>• Adquisición de maquinaria u otros activos mobiliarios</li><li>• Adquisición o desarrollo de infraestructura física.</li></ul>
MONTO FINANCIABLE	Monto máximo para financiar: Hasta 80% del valor de la inversión.
TASA DE INTERES	De acuerdo con el monto aprobado, destino, plazo y garantía del crédito. A UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 5.75%

	MAS DE UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: Hasta 7.25%
INVERSIONES ELEGIBLES PARA FINANCIAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso eficiente de recursos (Reducción de consumo, emisiones y contaminación)</li> <li>• Sustitución o mejora de maquinaria y equipo</li> <li>• Relocalización por razones ambientales</li> <li>• Mejoras en la protección Ambiental</li> <li>• Energías Renovables</li> </ul>
PLAZOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital de Trabajo: Hasta 4 años con un periodo de gracia de 1 año</li> <li>• Adquisición de maquinaria u otros activos mobiliarios: Hasta 12 años con un periodo de gracia de 3 año</li> <li>• Adquisición o desarrollo de infraestructura física: Hasta 13 años con un periodo de gracia de 3 año</li> </ul>

Tabla 122-Generalidades financiamiento BANDESAL

## BANCA COMERCIAL

### BANCO AGRÍCOLA

SECTORES QUE FINANCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercio</li> <li>• Industria</li> <li>• Servicios</li> </ul>
DESTINOS FINANCIABLES	Capital de trabajo; adquisición, compra y adecuación de local; traslado y consolidación de deudas comerciales; compra, construcción y adecuación de vivienda; compra de vehículo; consumo.
MONTO FINANCIABLE	Mínimo de \$ 1,000.00, máximo de acuerdo a la capacidad de pago del cliente.
TASA DE INTERES	De acuerdo al monto aprobado, destino, plazo y garantía del crédito. A UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 17.50% Tasa Efectiva: Hasta 26.50% MAS DE UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: Hasta 19.50% Tasa Efectiva: Hasta 22%
FORMAS DE PAGO	Cuotas mensuales y otras formas, acordes al flujo de los ingresos del negocio y modalidad del financiamiento. Cuotas incluyen: -Capital, Intereses. -Seguro de Deuda y de Daños. -Otros cargos. -Comisión por otorgamiento al momento de la contratación. -Comisión valúo de garantía. (si aplica)
PLAZOS	Capital de Trabajo: hasta 3 años. Formación de Capital: hasta 5 años. Compra de local comercial: hasta 15 años. Otros plazos de acuerdo a condiciones publicadas para el producto.
GARANTÍA	-Solidarias. -Hipotecarias (Inmuebles Urbanos o Rústicos). -Prendarias (Depósitos a Plazo). -Fondo Salvadoreño de Garantías (FSG). -Sociedad de Garantías Recíprocas (SGR)

Tabla 123-Generalidades financiamiento Banco Agrícola

## BANCO DE AMÉRICA CENTRAL

SECTORES QUE FINANCIAN	Agroindustria, comercio, servicio, industria, ganadería, granjas avícolas, turismo y otros.
DESTINOS FINANCIABLES	Capital de trabajo permanente (de desarrollo), capital de trabajo de temporada, activos fijos, pago de deudas; cuenta de ahorro, cuenta corriente, sobre giros, tarjeta de crédito, pago de planillas y otros. También desarrolla jornadas empresariales para capacitar e informar al empresario sobre aspectos valiosos en el manejo de sus negocios
TASA DE INTERES	A UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 19% Tasa Efectiva: 41.93% MAS DE UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 19% Tasa Efectiva: 36.02%
CONDICIONES	Requisito básico no estar mal calificado en sistema financiero y comercial.

Tabla 124-Generalidades financiamiento Banco de América Central

## BANCO PROMERICA

SECTORES QUE FINANCIAN	Industria, Comercio, Servicio, Turismo, Restaurantes, Hoteles Hospitales, Profesionales, Tecnología, Educativos, Transporte, etc.
DESTINOS FINANCIABLES	-Capital de trabajo -Adquisición de maquinaria y equipo -Compra de inmuebles -Construcción y remodelación de inmueble o local comercial -Traslado y consolidación de deudas de su negocio -Pago a proveedores -Financiar cuentas por cobrar -Exportaciones -Otros
TASA DE INTERES	Según el monto aprobado, destino y plazo del préstamo. A UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 19.74% Tasa Efectiva: Hasta 23.17% MAS DE UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 19.74% Tasa Efectiva: Hasta 23.17%
FORMAS Y FACILIDADES DE PAGO	-Líneas de Crédito Rotativa -Línea para Cartas de Crédito -Crédito Decreciente -Préstamos a Corto Plazo -Crédito en Cuenta Corriente (Sobregiro)
PLAZOS	Crédito en Cuenta Corriente (Sobregiro)
CONDICIONES	-Experiencia en el negocio -Capital y recursos del propietario en el negocio -Un sano historial de crédito -Capacidad histórica o proyectada de pago
GARANTIA	-Hipotecarias -Prendarias -Fiduciaria -Programas de Garantía Complementaria: -Sociedad de Garantías SGR, S.A. de C.V. (SGR) -Exporte con Garantía.

Tabla 125-Generalidades financiamiento Banco Promerica

## BANCO DAVIVIENDA

SECTORES QUE FINANCIAN	Industria Comercio Servicio.
DESTINOS FINANCIABLES	Capital de trabajo Adquisición de maquinaria y equipo Compra de inmuebles Construcción y remodelación de inmueble o local comercial Tarjeta de crédito empresarial Financiar cuentas por cobrar
TASA DE INTERES	Según el monto aprobado, destino y plazo del préstamo. A UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 19.25% Tasa Efectiva: Hasta 80.25% MAS DE UN AÑO PLAZO: Tasa Nominal: 21.25% Tasa Efectiva: Hasta 66.25%
FORMAS Y FACILIDADES DE PAGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea para Cartas de Crédito</li> <li>• Crédito Decreciente</li> <li>• Crédito en Cuenta Corriente (Sobregiro)</li> </ul>
PLAZOS	De acuerdo al destino, capacidad de pago y tipo de garantía.
CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Experiencia en el negocio</li> <li>-Capital y recursos del propietario en el negocio</li> <li>-Un sano historial de crédito</li> <li>-Capacidad histórica o proyectada de pago</li> </ul>
GARANTIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hipotecarias</li> <li>-Prendarias</li> <li>-Fiduciaria</li> <li>-Programas de Garantía Complementaria:</li> <li>-Sociedad de Garantías SGR, S.A. de C.V. (SGR)</li> <li>-Exporte con Garantía.</li> </ul>

Tabla 126-Generalidades financiamiento Banco Davivienda

## BANCO INDUSTRIAL

SECTORES QUE FINANCIAN	Industria Comercio Servicio.
DESTINOS FINANCIABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capital de trabajo</li> <li>-Activo fijo</li> <li>-Cancelación de deudas</li> </ul>
TASA DE INTERES	TASA DE INTERÉS FIJA Hasta 1 año: 5.75% De 1 hasta 3 años: 6.00% De 3 hasta 5 años: 6.00% De 5 hasta 7 años: 6.25%
FORMAS Y FACILIDADES DE PAGO	Mensual, semestral y anual
PLAZOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capital de trabajo: hasta 3 años plazo</li> <li>-Inversiones en maquinaria y equipo: hasta 10 años plazo.</li> <li>-Adquisición de inmuebles hasta 15 años plazo</li> </ul>
GARANTIA	Variable, sujeto a la evaluación del cliente y al destino de los fondos.

Tabla 127-Generalidades financiamiento Banco Industrial

## SELECCIÓN DE LA FUENTE DE FINANCIAMIENTO.

La decisión para seleccionar la fuente de financiamiento se basa fundamentalmente en aquella fuente que tenga la menor tasa efectiva, las tasas se muestran en la tabla:

Institución financiera	Tasa efectiva (%)
Banco Agrícola	22
Banco de América Central	36.02
Banco Davivienda	66.25
Banco Promérica	23.17
Banco Industrial	15.41
BANDESAL	6.00%

*Tabla 128-Opciones de financiamiento y tasa de interés*

De acuerdo con la tabla anterior se puede ver que la institución financiera con la menor tasa efectiva es el **BANCO DE DESARROLLO SALVADOREÑO** con una tasa de 6.00% y de acuerdo con sus condiciones es a un plazo de 5 años.

## 5.4. EVALUACIONES ECONOMICAS

En este apartado se realiza una evaluación económica al Sistema de Gestión de la empresa, la cual busca identificar los méritos propios del mismo, independientemente de la manera como se obtengan y se paguen los recursos financieros que necesite.

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)
- Relación Beneficio-Costo (B/C)

### 5.4.1. TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)

El capital que integra esta inversión puede provenir de diversas fuentes, como lo son los dueños de la Empresa y las instituciones financieras tanto nacionales como internacionales que apoyan proyectos de este tipo.

Para este caso ya que la inversión total del proyecto es financiada por una entidad bancaria y por uno o varios inversionistas, se requiere de realizar el cálculo de dos TMAR, una para el inversionista o inversionistas y la otra para la entidad bancaria, para luego poder determinar la TMAR del proyecto, la cual servirá de base para realizar la evaluación económica.

#### TMAR PARA EL INVERSIONISTA

Cuando el capital necesario para llevar a cabo un proyecto es aportado totalmente por una persona física, esa persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). La referencia para que ésta tasa sea determinada es el índice inflacionario. Sin

embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, para él no es atractivo mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino más bien que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá que compensar los efectos de la inflación. Por lo tanto, la TMAR para el inversionista se calcula de la siguiente manera:

$$TMAR = i + f + (i * f)$$

Donde:

f=inflación

i=premio al riesgo

Cuando se evalúa un proyecto en un horizonte de tiempo de más o menos 5 años, la TMAR calculada debe ser válida no solo en el momento de la evaluación, sino durante todos los 5 años o periodo de evaluación del proyecto. El índice inflacionario para calcular la TMAR debe ser el promedio del índice inflacionario pronosticado para el periodo de tiempo en que se ha decidido evaluar el proyecto. Los pronósticos deben ser de varias fuentes nacionales o extranjeras.

Para el cálculo del término f (inflación), se muestra en la tabla siguiente el comportamiento histórico de la inflación desde el año 2005 hasta el año 2025 proporcionados por la DIGESTYC y el BCR y a partir del año 2020 al 2025 se muestra la inflación ya proyectada

INFLACIÓN	
2005	4.3
2006	4.9
2007	4.9
2008	5.5
2009	-0.2
2010	2.1
2011	5.1
2012	0.84
2013	0.85
2014	0.5
2015	1
2016	-0.9
2017	2
2018	0.43
2019	-0.21342896
2020	-1.1359548
2021	-1.59178116
2022	-1.73116793
2023	-2.42387643
2024	-2.88247526
2025	-3.00180238
PROMEDIO	0.87331015

Tabla 129-Inflación desde el año 2005 proyectado al 2025

El promedio de los índices inflacionarios resulta de 0.8733% por lo tanto, este es el valor que se le asigna al termino f (inflación) de la Ecuación.

Ahora para poder asignar el valor del premio al riesgo (i) que en términos generales se puede definir como una sobre tasa o un premio por arriesgar el dinero en una determinada inversión, prácticamente se deben de considerar 3 parámetros:

- La estabilidad de las ventas de los sistemas similares
- La estabilidad o inestabilidad de las condiciones macroeconómicas del país
- Las condiciones de competencia en el mercado

Además de ello se debe tomar en cuenta que en la práctica las tasas de riesgo recomendadas son:

- De 1 a 10%, para un riesgo bajo
- De 11 a 20% para un riesgo medio
- Mayor de 20% para un riesgo alto

Ahora teniendo en cuenta los valores de:

f=2.45%

i=15%

$$TMAR = 15 + 2.45 + (15 * 2.45)$$

$$TMAR = 54.2\%$$

Se tiene una TMAR para el inversionista de: 54.2%

### **TMAR DE LA ENTIDAD BANCARIA**

Para la entidad bancaria, que en este caso se definió como el BANDESAL la TMAR que se toma es la tasa de interés a la que realiza el préstamo por lo tanto dicha tasa es del 6.00%

### **TMAR DEL PROYECTO**

Debido que para este caso se tienen dos partes que financian el proyecto, para determinar la TMAR se debe tomar en cuenta el porcentaje de aportación que tienen ambas partes en la inversión total del proyecto, lo cual se muestra en la Tabla siguiente:

	Aportación de dinero	% de aportación
	(\$)	
BANDESAL	14727.65	80
Empresa/Organización	3681.91	20
Total	18409.56	

Ya teniendo los porcentajes de aportación de cada parte se procede a calcular la TMAR del proyecto multiplicando primeramente el porcentaje de aportación tanto del Banco como la de los inversionistas por la TMAR correspondiente para cada uno, generando

una ponderación respectiva, la cual se suma para poder determinar finalmente la TMAR del proyecto que resulta de 15.64%, como se muestra en la Tabla:

	Aportación de dinero	TMAR (%)	Ponderación (%)
	(\$)		
BANDESAL	80	6.00	4.8
Empresa/Organización	20	54.2	10.84
Total			15.64

#### 5.4.2. VALOR ACTUAL NETO

El Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto se define como el valor obtenido en el presente del modelo 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 modelo y los compara con la inversión inicial del Modelo de Empresa.

La tasa que se utiliza para descontar los flujos de fondos, es la rentabilidad mínima aceptable (TMAR), por debajo de la cual la inversión no debe llevarse a cabo.

Para el cálculo de la VAN se tiene la Ecuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+i)^t} - I$$

Donde:

F = Flujo Neto del 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

	INVERSIÓN	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	VAN
Flujo de caja	-18409.56	7,577.36	7632.28	7790.62	7954.93	8106.88	\$7,256.91

De acuerdo al resultado obtenido para el VAN del proyecto, 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, pues  $VAN > 0$ .

#### 5.4.3. TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno, representa aquella tasa porcentual que reduce a cero el valor actual neto del Proyecto. La TIR muestra a los inversionistas la tasa de interés máxima a la que debe contraer 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:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} - I$$

Donde el criterio de aceptación o del rechazo es:

$TIR \geq TMAR$ , entonces el modelo se acepta.

$TIR < TMAR$ , el modelo se rechaza.

A continuación, en la Tabla se presentan los datos que se utilizan para el cálculo de la TIR para el proyecto en general:

	INVERSIÓN	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	TIR
Flujo de caja	-18409.56	7712.86	7749.27	7785	7801.95	8122.87	31 %

Considerando el flujo de efectivo del estado de resultados se estima una TIR igual al 41.62% al ser la TMAR de 15.64% el proyecto es aceptado, pues este presenta una tasa interna de retorno mayor a la TMAR para el proyecto.

#### 5.4.4. RELACION BENEFICIO COSTO

La relación Beneficio Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado.

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 sistema 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 Modelo de empresa es aceptable, porque el beneficio es superior al costo.
- Si la relación B/C es menor que la unidad, el modelo debe rechazarse porque no existe beneficio.
- Si la relación B/C es igual a la unidad, es indiferente llevar adelante el Modelo, porque no hay beneficio ni pérdidas.

A continuación, en la Tabla se muestra el cálculo de la Razón Beneficio/Costo del proyecto:

AÑO	Costos totales	Ingresos totales
2021	11,018.80	18731.66
2022	11,371.00	19120.27
2023	11,738.69	19523.53
2024	12,094.52	19896.47
2025	12,228.26	20351.13
TOTAL	58,451.27	97623.06
B/C	1.67	

Esto demuestra que por cada dólar invertido en el proyecto se obtiene un beneficio de \$0.67, por lo que es conveniente para el inversionista.

#### 5.5. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

A lo largo del capítulo se ha abordado el enfoque de costo que genera la implantación del SGA, pero no se ha presentado como ese costo se vería contrarrestado con los ahorros que se originarían.

Para mostrar el beneficio que percibiría Talleres Sarti, por la implantación, se ha generado diferentes escenarios económicos, reflejando en algunos los beneficios y costos, dependiendo del supuesto a evaluar.

1. El primer escenario plantea que la organización hubiese incurrido en pago de multas por infracción es muy graves de no haberse implementado el SGA, es decir se ahorra la cantidad más elevada.
2. El segundo escenario plantea que la organización hubiese incurrido en pago de multas por infracciones graves de no haberse implementado el SGA.

3. El tercer escenario plantea que la organización hubiese incurrido en pago de multas por infracciones leves de no haberse implementado el SGA, ahorrando los menores montos que establece la ley.

Los tres escenarios se presentan en la siguiente tabla:

Nombre del escenario	Identificación del escenario
Ahorro en pago de multas por infracciones muy graves	Optimista
Ahorro en pago de multas por infracciones graves	Normal
Ahorro en pago de multas por infracciones leves	Pesimista

No.	Escenario	Ahorro total mensual	Ahorro total anual
1	Optimista	\$2024.68	\$24296.16
2	Normal	\$1549.68	\$18596.16
3	Pesimista	\$1074.68	\$12896.16

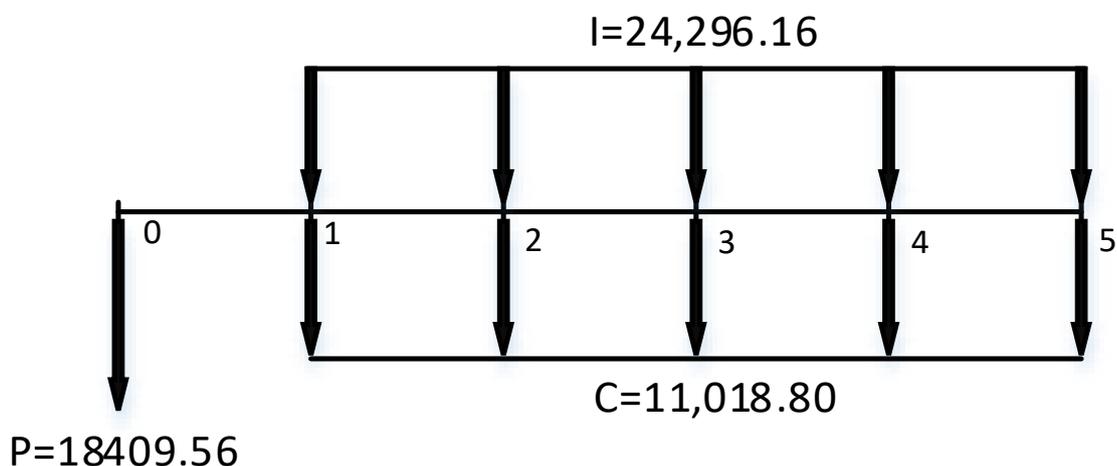
## INDICADORES ECONOMICOS

### 5.5.1. ESCENARIO OPTIMISTA

I=Ingresos totales=\$24,296.16

C=Costos totales=\$11,018.80

P=Inversión inicial=\$18,409.56



	INVERSIÓN	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5
Inversión Inicial	\$18409.56					
Flujo de caja	-\$18409.56	\$13,277.36	\$13373.86	\$13651.32	\$13939.23	\$14205.49

Utilizando Software

VAN	26,564.94
TIR	68%

### RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

	INVERSIÓN	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5
BENEFICIO	\$18409.56	\$24,296.16	\$24,473.24	\$24980.97	\$25,507.84	\$26,589.10
COSTO	-\$18409.56	\$11,018.80	\$11,099.39	\$11,329.66	\$11,568.61	\$11,789.59

<b>VAN BENEFICIO</b>	\$100,996.63
<b>VAN COSTO</b>	\$55,734.89

### RELACIÓN BENEFICIO COSTO: 1.81

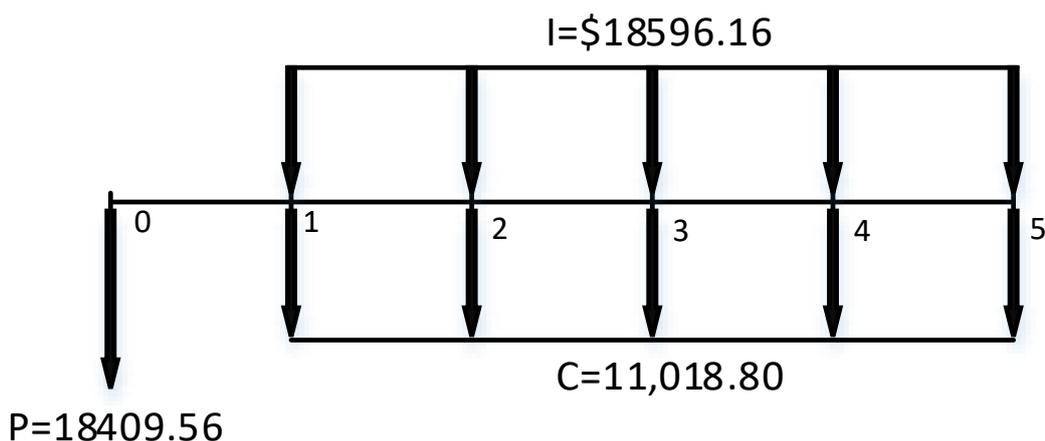
Relación B/C >1, es decir los ingresos netos son mayores a los egresos netos, la relación beneficio/costo de 1.88 significa que se está esperando \$0.81 dólares en beneficio por cada \$1 en los costes.

#### 5.5.2. ESCENARIO NORMAL

I=Ingresos totales=\$18596.16

C=Costos totales=\$11,018.80

P=Inversión inicial=\$18,409.56



VAN	\$7,256.91
TIR	31%

### RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

	INVERSIÓN	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

BENEFICIO	\$18,409.56	\$18,596.00	\$18,731.66	\$19,120.17	\$19,523.53	\$19,896.47
COSTO	\$18,409.56	\$11,018.80	\$11,099.39	\$11,329.66	\$11,568.61	\$11,789.59

<b>VAN BENEFICIO</b>	\$81,401.14
<b>VAN COSTO</b>	\$55,734.89

### RELACIÓN BENEFICIO COSTO: 1.46

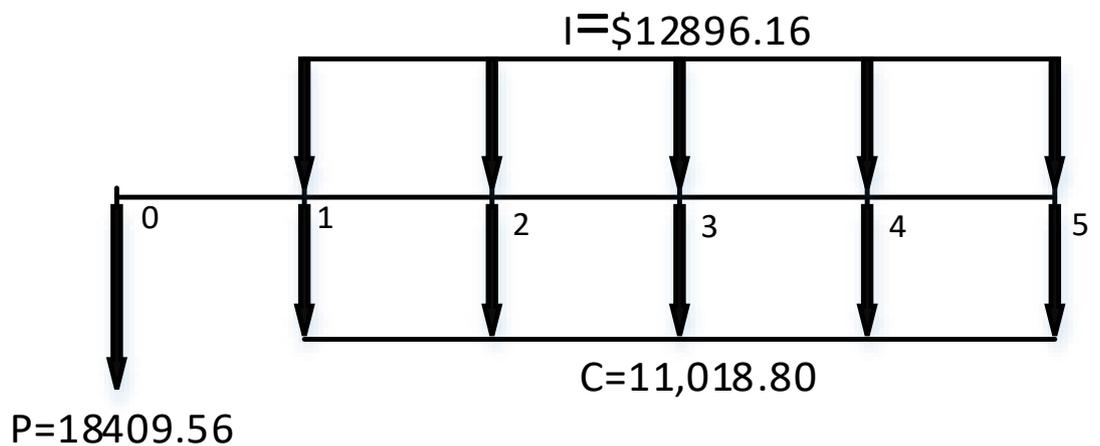
Relación B/C >1, es decir los ingresos netos son mayores a los egresos netos, la relación beneficio/costo de 1.46 significa que se está esperando \$0.46 dólares en beneficio por cada \$1 en los costes.

#### 5.5.3. ESCENARIO PESIMISTA

I=Ingresos totales=\$12896.16

C=Costos totales=\$11,018.80

P=Inversión inicial=\$18,409.56



VAN	-\$12,048.62
TIR	-18%

### RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

	INVERSIÓN	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5
BENEFICIO	\$18,409.56	\$12,896.00	\$12,990.08	\$13,259.57	\$13,539.23	\$13,797.85

COSTO	\$18,409.56	\$11,018.80	\$11,099.39	\$11,329.66	\$11,568.61	\$11,789.59
-------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

<b>VAN BENEFICIO</b>	\$62,093.16
<b>VAN COSTO</b>	\$55,734.89

### RELACIÓN BENEFICIO COSTO: 1.11

Relación B/C >1, es decir los ingresos netos son mayores a los egresos netos, la relación beneficio/costo de 1.11 significa que se está esperando \$0.11 dólares en beneficio por cada \$1 en los costes.

Por lo tanto, como se puede observar en los escenarios optimista y normal el proyecto genera un ahorro neto en el periodo de 5 años, en cambio para el escenario pesimista se genera un desembolso negativo o en otras palabras una perdida financiera, sin embargo, siempre se obtiene la ganancia intangible de los beneficios sociales, ambientales que genera el Sistema de Gestión Ambiental.

Luego de evaluar los tres escenarios se establece que la probabilidad de que la VAN sea negativa de del 33.33%.

NUMERO DE ESCENARIOS	-(VAN)	+(VAN)
3	1	2

Tabla 130-Cálculo de probabilidad VAN (-)

$$P = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos posibles}}$$

$$P = \frac{1}{3} = 0.33$$

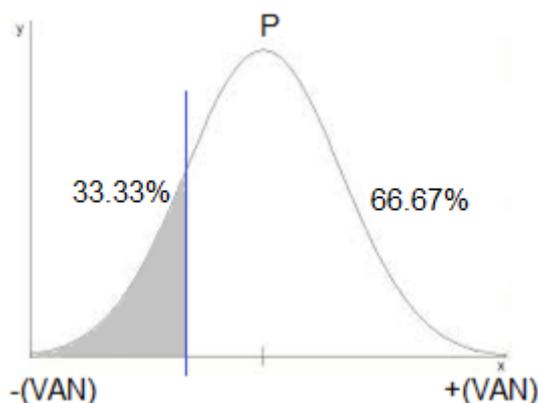


Ilustración 15-Probabilidad VAN negativa

### VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Además de las evaluaciones anteriores se plantea como ventaja competitiva la siguiente. El Sistema de Gestión Ambiental presenta nuevas posibilidades de inversión para la institución, pues al mostrarse la empresa como una organización preocupada

por el desempeño ambiental, en una negociación con posibles inversionistas, resulta más atractiva e interesante al llenar requisitos internacionales respecto al ambiente.

## 5.6. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### 5.6.1. METODOLOGÍA A UTILIZAR: MATRIZ DE LEOPOLD

Denominada “Matriz de Interacciones de Leopold”, ésta es una matriz de interacción simple para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto determinado.

Esta matriz de doble entrada tiene como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que tendrán lugar y que pueden causar impactos. Luego de la depuración de la matriz de identificación (primera etapa) se obtiene la matriz de importancia (segunda etapa). Cada cuadro se divide en diagonal. En la parte superior se coloca la magnitud –M (extensión del impacto) –, precedida del signo “+” o bien “-”, según el impacto sea positivo o negativo respectivamente. La escala empleada incluye valores del 1 al 10, siendo 1 la alteración mínima y 10 la alteración máxima. En el triángulo inferior se coloca la importancia –I (intensidad)–, también en escala del 1 al 10.

La ponderación es subjetiva, pero debe hacerse con la participación de todo el equipo de especialistas para lograr la mayor objetividad posible. La suma por filas indica las incidencias del conjunto de acciones sobre cada factor, y por lo tanto su grado de fragilidad. La suma por columnas provee la valoración relativa del efecto que cada acción producirá, es decir, su agresividad.

En las siguientes tablas se puede observar las calificaciones a asignar para cada uno de los criterios utilizados en el impacto que genera cada una de las fases del proyecto en el medioambiente.

IMPACTOS NEGATIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
INTENSIDAD	AFECTACIÓN	CALIFICACIÓN	DURACION	INFLUENCIA	CALIFICACIÓN
BAJA	BAJA	-1	TEMPORAL	PUNTUAL	1
BAJA	MEDIA	-2	MEDIA	PUNTUAL	2
BAJA	ALTA	-3	PERMANENTE	PUNTUAL	3
MEDIA	BAJA	-4	TEMPORAL	LOCAL	4
MEDIA	MEDIA	-5	MEDIA	LOCAL	5
MEDIA	ALTA	-6	PERMANENTE	LOCAL	6
ALTA	BAJA	-7	TEMPORAL	REGIONAL	7
ALTA	MEDIA	-8	MEDIA	REGIONAL	8
ALTA	ALTA	-9	PERMANENTE	REGIONAL	9
MUY ALTA	ALTA	-10	PERMANENTE	NACIONAL	10

*Ilustración 16-Impactos negativos*

IMPACTOS POSITIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
INTENSIDAD	AFECTACIÓN	CALIFICACIÓN	DURACION	INFLUENCIA	CALIFICACIÓN
BAJA	BAJA	1	TEMPORAL	PUNTUAL	1
BAJA	MEDIA	2	MEDIA	PUNTUAL	2
BAJA	ALTA	3	PERMANENTE	PUNTUAL	3
MEDIA	BAJA	4	TEMPORAL	LOCAL	4
MEDIA	MEDIA	5	MEDIA	LOCAL	5
MEDIA	ALTA	6	PERMANENTE	LOCAL	6
ALTA	BAJA	7	TEMPORAL	REGIONAL	7
ALTA	MEDIA	8	MEDIA	REGIONAL	8
ALTA	ALTA	9	PERMANENTE	REGIONAL	9
MUY ALTA	ALTA	10	PERMANENTE	NACIONAL	10

*Ilustración 17-Impactos positivos*

		ACCIONES DEL PROYECTO														
FACTORES AMBIENTALES		DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL		CAPACITACIONES INICIALES		IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA		GESTIÓN DOCUMENTAL		EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO		SEGUIMIENTO Y MEJORA		IMPACTO POR SUBCOMPONENTE	IMPACTO POR COMPONENTE	IMPACTO TOTAL
FISICO	SUELO	-1	2	-1	2	5	6	-1	2	-1	3	1	2	23	75	86
	AIRE					4	6					1	2	26		
	AGUA					4	6					1	2	26		
	PAISAJE													0		
BIOLOGICO	FLORA													0	0	
	FAUNA													0		
SOCIAL	POBLACION					3	3					1	2	11	11	
	TERRITORIO													0		

Ilustración 18-Acciones del proyecto

Como se puede observar en la tabla, dado que se trata de un proyecto precisamente con enfoque a la reducción del impacto ambiental, era de esperar que se obtuviera un valor positivo del mismo, en este caso un valor de 86 por lo que se considera que el proyecto es viable ambientalmente, lo que quiere decir que generará mayores beneficios que problemas al medioambiente al momento de ser implementado.

Hay que tomar en cuenta además que los valores que se han colocado como negativos, se han considerado de esa forma por el impacto del uso de recursos como papelerías, audiovisuales y energía, durante todas las fases del sistema de gestión ambiental.

## 6. CONCLUSIONES

- Las industrias del rubro metalmecánica del municipio de San Salvador generan un porcentaje importante de desperdicios en sus operaciones que llega hasta un 35%, el cual se asocia a diversos factores como la variedad de formas y tamaños de piezas a maquinar y los tamaños estándar de la materia prima, a la falta de estandarización y uso de planos y normas de calidad en los procesos, entre otros factores.
- A pesar del alto porcentaje medio de desperdicios generados (aproximadamente 21%), únicamente el 18% de estos no son reciclados o reutilizados actualmente, es decir únicamente un 3.8% de los desperdicios globales son desechados, sin embargo, debido al volumen de las operaciones y al tipo de materiales que se desechan, estos generan un impacto ambiental considerable.
- Más del 97% de los materiales que desechan las industrias del rubro metalmecánica son metales ferrosos, debido a esto el proceso de clasificación y separación no es un problema para la mayoría de las industrias en cuanto a la reutilización o reciclaje de materiales.
- Las industrias de este sector, como se mencionó anteriormente, tienen un alto porcentaje de reproceso de los desperdicios (superior al 80%), sin embargo, más del 90% de estas industrias no poseen un sistema de gestión ambiental o procedimientos documentados que les permita obtener datos relevantes e información documentada de los impactos generados por las operaciones propias de cada empresa y de los impactos evitados debido a la reutilización de cierto porcentaje de los materiales.
- El 20% o más de los residuos que se generan en estas industrias provienen de las herramientas desgastadas y no de los materiales utilizados en los procesos, por lo que, retomando el punto anterior, un uso adecuado de las herramientas a lo largo de su vida útil sería clave para la reducción en la generación de desperdicios.
- Menos del 20% de los desperdicios son a causa de no utilizar correctamente los planos de corte, lo que quiere decir que también intervienen el requerimiento del producto como la forma y el tamaño, lo cual impide que siempre se pueda sacar el mayor provecho de la materia prima.
- El 100% de las empresas pertenecientes a la muestra, no recicla por si mismo los materiales, sino los comercializan a terceros, a pesar de que algunos de ellos tienen proceso de fundición como parte de sus operaciones, no realizan esta función, al contrario de la función de reutilización, ya que los desperdicios de los cuales pueden fabricarse otras piezas más pequeñas, si son procesados por las mismas empresas.
- El porcentaje actual de cumplimiento relativo de los requisitos de la norma ISO 14001:2015 en la empresa Sarti es de **19.56%**

- El valor actual neto (VAN) del proyecto, bajo las condiciones planteadas es de \$35,340.34
- La tasa interna de rendimiento (TIR) del proyecto bajo las condiciones planteadas es de 76.58%
- La relación beneficio/costo del proyecto es de 1.88
- En los escenarios optimista y normal planteados, la implementación del sistema de gestión representaría un ahorro económico neto en un plazo de 5 años.
- En el escenario pesimista planteado, la implementación del sistema generaría un gasto mayor al ahorro, sin embargo, dicha implementación siempre generaría otros beneficios sociales y ambientales.
- El impacto del proyecto al ambiente es positivo de acuerdo a la evaluación de impacto ambiental.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Taylor, George A. Ingeniería Económica, Toma de decisiones México: Limusa, 1991
- Bart Van Hoof, Nestor Monroy, Alex Saer (2008). Producción más Limpia Paradigma de gestión ambiental. Alfa Omega. Mexico.
- Eugene L. Grant (1930). Principles of engineering economy, Wiley; Edición, Estados Unidos
- Bordens, K. S., & Abbott, B. B. (2002). Research design and methods: A process approach (5th ed.). New York, NY, US: McGraw-Hill.
- Ray Wild (1974). Techniques of Production Management. (3th ed.). UK:
- Decreto Número 50. "Reglamento Sobre la Calidad del Agua, El Control de vertidos y las Zonas de Protección". D. O. Tomo 297, 16 de octubre de 1987.
- Propuesta de Decreto Ejecutivo del "Reglamento para la Protección de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, ANDA", marzo de 1996.
- Informe de la calidad del agua 2018. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2005. "Ley del Medio ambiente y sus reglamentos", El Salvador.
- Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales. Ihobe, Junio 2009, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
- LEY DEL SISTEMA FINANCIERO PARA EL FOMENTO AL DESARROLLO
- FINANCIAMIENTO DE DESARROLLO. LA BANCA DE DESARROLLO EN EL SALVADOR.
- SIGFREDO FIGUEROA Sección de Estudios del Desarrollo Santiago de Chile, septiembre de 2010.
- LA DIFUSIÓN INTERNACIONAL DE LAS NORMAS ISO 9000 E ISO 14000, Marimon Viadiu, Frederic Universidad Internacional de Catalunya
- SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. Martínez, Juan Francisco
- ISO 14000 y el aumento de la competitividad de la empresa. Alberto G. Alexander Ph. D.
- Centro De Investigaciones Tecnológicas Y Científicas (CENITEC). 1989. "El Problema del medio Ambiente en El Salvador, Alternativas de Solución", Seminario Taller San Salvador.
- Estrategia Nacional del Medio Ambiente. 1995 "La Situación Actual del Medio Ambiente en El Salvador".
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología (CONACYT), 1998 "NSO 13.01.01:00, Calidad del Aire, Inmisiones y Emisiones Atmosféricas". Proyecto de Norma. El Salvador.
- Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología (CONACYT), 1998 "NSO 13.07.03:00, Agua, Aguas Residuales Descargadas A Un Cuerpo Receptor". Proyecto de Norma. El Salvador.
- Banco Central de Reserva. 2006 "Producto Interno Bruto Por Rama de Actividad Económica", Octubre, Noviembre, y Diciembre Boletín Trimestral.
- Plan Quinquenal de desarrollo 2010-2014, Gobierno de El Salvador.
- Taylor, George A. Ingeniería Económica, Toma de decisiones México: Limusa, 1991

## Tesis

- Artiga, Aída; Fuentes, Tania; Santos, Melvin. 2000 “Diagnostico y diseño de modelos de evaluación ambiental para las empresas industriales”. Tesis Ingeniería Industrial. Universidad de El Salvador.
- Alvarenga, José Rigoberto; Castillo Galdámez, José Adolfo Wenceslao; Rivas Castro, Ricardo Antonio. 2009 “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN EL PUERTO DE ACAJUTLA DE EL SALVADOR, BASADO EN LA NORMA ISO 14001:2004”. Tesis Ingeniería Industrial. Universidad de El Salvador.
- Jiménez Navarro, José Alberto; Rodríguez Rodríguez, Julio Alberto; Romero Velasco Joel Cristóbal. 2015. “MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA EL CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL DE ORIENTE”. Tesis Ingeniería Industrial. Universidad de El Salvador.
- Javier Rosino Fernández. 2017 “Sistema de Gestión Ambiental en una planta de ácido sulfúrico”. Tesis Ingeniería Química, Universidad Politécnica Madrid.
- Isaura García de La Cruz. 2017 “Propuesta de Metodología para la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001 en la industria cementera en República Dominicana”, Tesis Máster universitario en Minería Sostenible, Universidad Politécnica de Madrid.
- Esteve Chafer Llopis. 2017 “Implantación de la norma UNE-EN-ISO 14001:2015 a una empresa de producción y distribución de productos fitosanitarios” Tesis Ingeniería en Tecnología Industriales, Universidad Politécnica de Cartagena.

## 8. GLOSARIO TÉCNICO

### A

---

**Aguas Residuales Industriales:** Son aquellos desechos líquidos resultantes de cualquier proceso industrial pudiendo contener, residuos orgánicos, minerales, y tóxicos.

**Auditor:** Persona con competencia para llevar a cabo una auditoría

**Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada.

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente

**Auditoría interna:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión medioambiental fijado por la organización.

**Acción preventiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.

### C

---

**Comité de Mejora:** grupo de responsables máximos de la empresa o de alguno de sus ámbitos de trabajo.

**Carga o Mercadería:** Todos los materiales, efectos o bienes que se movilizan en el Puerto por cuenta de los usuarios.

**Carga a granel:** Mercaderías sólidas o líquidas uniformes, que carecen de empaque o envase

**Carga en contenedores:** Materiales, efectos o bienes que se movilizan en el puerto, empacados, envasados, atados o en piezas sueltas y a granel dentro de un contenedor.

**Carga general:** Mercadería empacada, envasada, embalada, atada o en piezas.

**Competencia:** Habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes.

**Conformidad:** Cumplimiento de un requisito.

**Calidad:** grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

### D

---

**Dependencia:** Unidad administrativa o Departamento de la Administración

**Descarga O Vertido:** Efluente que proviene de un establecimiento doméstico, industrial, comercial, Agrícola o de una red de alcantarillado.

**Documento:** Información y su medio de soporte.

**Desempeño ambiental:** Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.

**Diseño y Desarrollo:** Conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto, servicio, proceso o sistema

**Documentación:** Conjunto de documentos de una organización

### E

---

**Efectividad:** Es la capacidad de lograr un efecto deseado, esperado o anhelado. Logro de los resultados propuestos en forma oportuna. Es el óptimo empleo y uso racional de los recursos disponibles (materiales, dinero, personas), en la consecución de los resultados esperados.

**Eficacia:** Extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados. Es el grado en que un procedimiento o servicio puede lograr el mejor

**resultado posible:** Se refiere a los resultados en relación con las metas y cumplimiento de los **objetivos organizacionales:** Para ser eficaz se deben priorizar las tareas y realizar ordenadamente aquellas que permiten alcanzarlos de mejor manera y más

**Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados:** Es la capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos. /Empleo de los medios de tal forma que satisfagan un máximo cuantitativo o cualitativo de fines o necesidades humanas. Consiste en un buen uso de los recursos, en lograr lo mayor posible con aquello que contamos.

Grupo de personas a las que se asigna la responsabilidad de la solución de un problema específico.

## G

---

**Gestión:** actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización

**Gestión de la calidad:** actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

## I

---

**Impacto ambiental:** cualquier cambio el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**Infraestructura:** Sistema de instalaciones, equipo y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización.

**Insumo:** Materiales o elementos de entrada que inician la ejecución de un proceso.

**Inspección:** Evaluación de la conformidad por medio de la observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo, prueba o comparación con patrones

## M

---

**Mejora continua:** Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión medioambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.

**Medio ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

**Meta ambiental:** Requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

**Meta:** objetivo a alcanzar

**MISPAS:** Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

## N

---

**No Conformidades:** Cualquier desviación de las normas de trabajo, prácticas, procedimientos, regulaciones, desempeño del sistema de gestión, etc. Que pueda llevar, directamente o indirectamente, a una lesión o enfermedad, a un daño de propiedad, un daño al ambiente del lugar de trabajo, o a una combinación de éstos

## O

---

**Objetivo ambiental:** Fin medioambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.

**Organización:** Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

## P

---

**Procedimiento:** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

**Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entradas en salidas.

**Procesos clave:** procesos que son la razón de ser de la organización

Procesos misionales: procesos estratégicos, tiene que ver con la alta gerencia.

**Procesos de apoyo:** procesos no ligados directamente a la razón de ser de la organización, pero que deben existir para su óptimo funcionamiento

**Producto:** es el resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas

**Proceso de medición:** Conjunto de operaciones que permiten determinar el valor de una magnitud.

**Proveedor:** organización o persona que proporciona un producto.

**Proyecto:** único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos.

**Política ambiental:** intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño medioambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

**Parte interesada:** Persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño medioambiental de una organización.

**Prevención de la contaminación:** Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

## R

---

**Revisión:** Actividad comprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia.

**Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas

**Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

## S

---

**Sistema de gestión medioambiental, SGMA:** Parte del sistema de una organización empleada para desarrollar e implementar una política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales (Un sistema de gestión es un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos y para cumplir estos objetivos, además incluye la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos).

**Solubilidad:** La solubilidad en agua o en determinados reactivos es determinante sobre el contenido o riqueza de cada elemento nutritivo en un fertilizante concreto.

## U

---

**Usuario:** persona, proceso organización que reciben o hacen usos del producto o servicio.

## 9. ANEXOS

### ANEXO I. ENTREVISTA A INDUSTRIAS MANUFACTURERAS METALMECANICA



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

#### ENTREVISTA INDUSTRIAS MANUFACTURERAS DEL RUBRO METALMECÁNICA

**Indicaciones:**

Responda las siguientes preguntas según su criterio

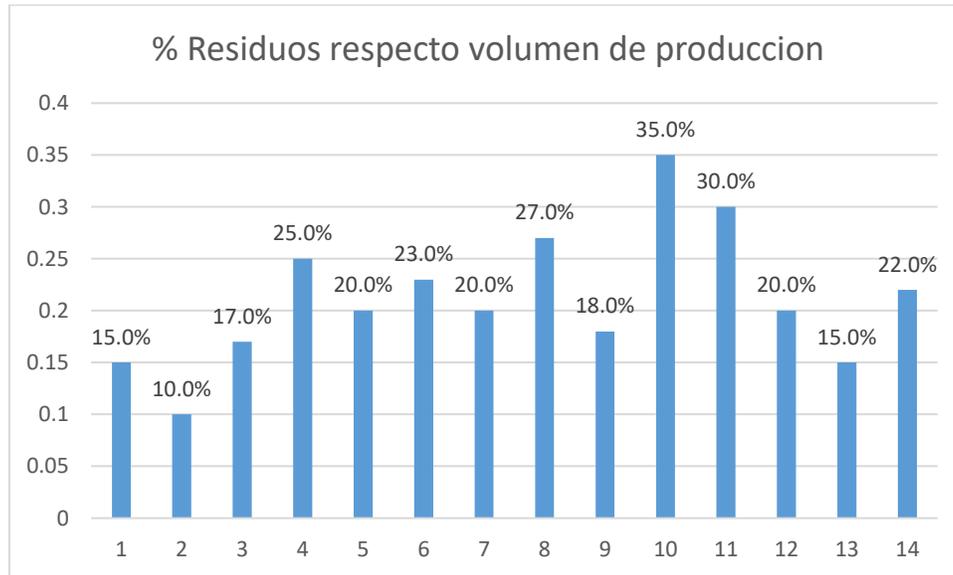
1. ¿En promedio que porcentaje de residuos se generan en relación con el volumen producción?
2. ¿Tienen registros respecto a los porcentajes de residuos metálicos que son reciclados o reutilizados, es decir reincorporados al proceso productivo? De ser así, ¿Cuál es ese porcentaje?
3. ¿Cuál es el nivel de estandarización que poseen sus procesos en relación a las operaciones de manufactura (secuencia de operaciones, tiempos, herramientas)?
4. ¿Del total de materiales metálicos que no se reincorporan al proceso productivo, que porcentaje de estos son materiales ferrosos (hierro dulce, aceros)?
5. De los desechos que se generan, ¿Qué porcentaje de estos proviene de las herramientas utilizadas en el proceso y de las materias primas y suministros?
6. ¿Utilizan normas referentes a tolerancias, materiales, herramientas u otras aplicables en sus procesos?
7. ¿Los operarios han sido instruidos de una forma sistemática en el mejor método para realizar cada una de las operaciones y lo aplican en el desempeño de sus tareas?
8. ¿Qué porcentaje de productos que se reprocessan generan residuos generados en esta fase?

9. ¿Recicla o reutiliza por sí mismo los residuos generados en los procesos o traslada esta función a otra empresa?
  
10. ¿Utilizan planos para la ejecución de las operaciones de corte?
  
11. ¿Posee planes de mantenimiento preventivo para la maquinaria?

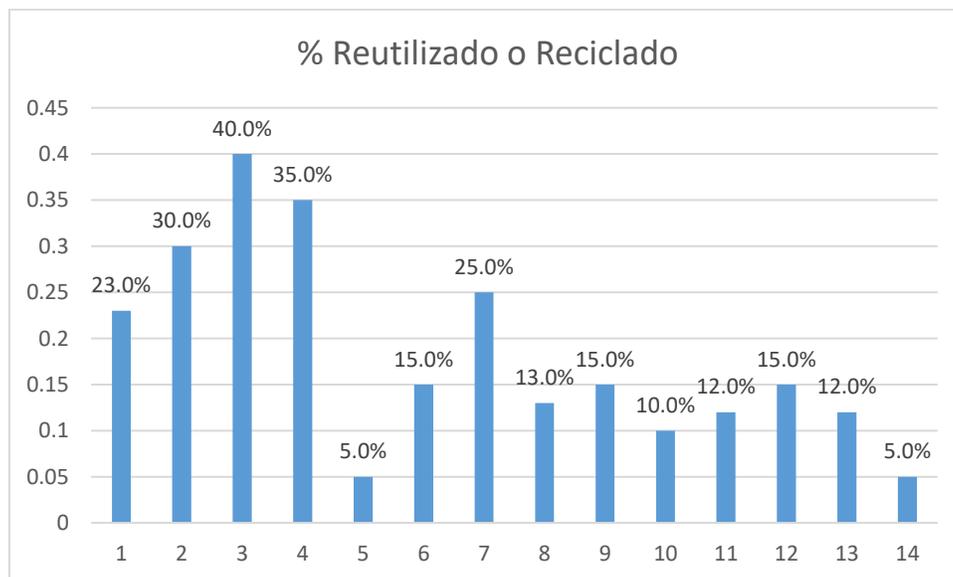
## ANEXO II. ANÁLISIS DE DATOS

### ANALISIS DE DATOS

1. ¿En promedio que porcentaje de residuos se generan en relación con el volumen de producción?

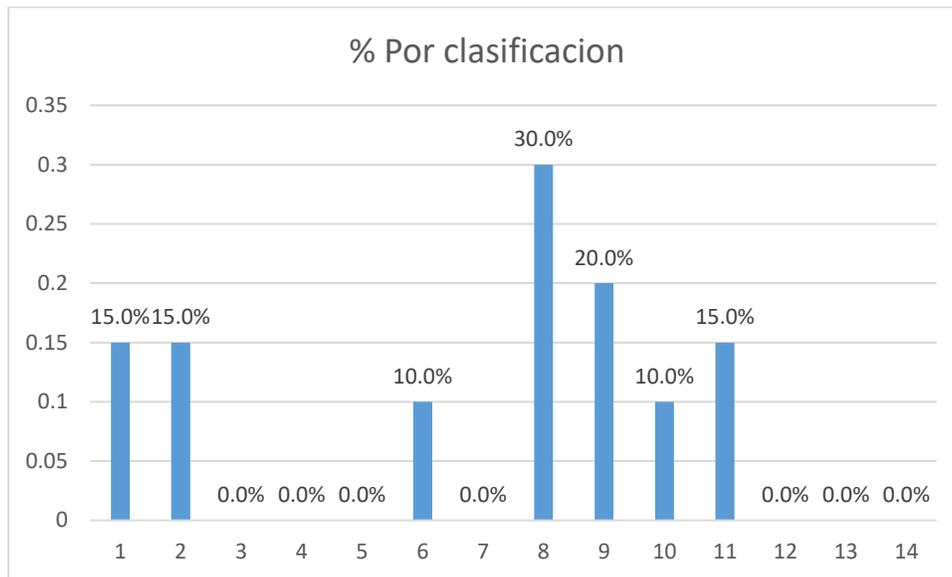


2. ¿Tienen registros respecto a los porcentajes de residuos metálicos que son reutilizados, es decir reincorporados al proceso productivo? De ser así, ¿Cuál es ese porcentaje?



Los porcentajes son diversos de acuerdo a las diferentes empresas, oscilan desde el 5% al 40%, la variabilidad de las respuestas está ligada directamente al porcentaje de desperdicios que se generan, es decir, las empresas que manifiestan que no generan desperdicios o residuos por la correcta manipulación de los materiales no reutilizan los mismos.

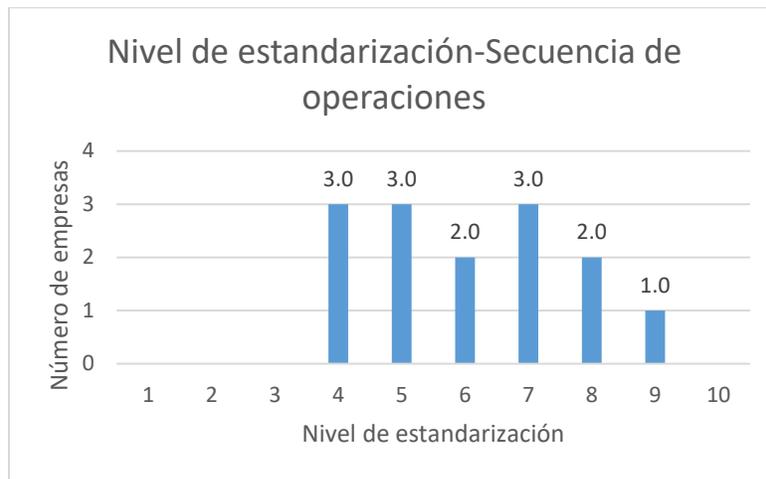
3. Respecto al porcentaje de residuos que no son reciclados o reutilizados ¿Cuál es la principal causa que provoca que no puedan ser reciclados o reutilizados? ¿Qué porcentaje de los materiales no reciclados es debido a un problema de separación y clasificación?



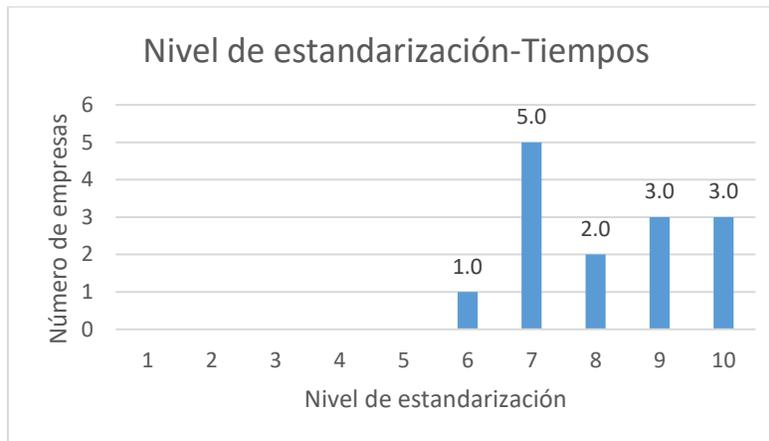
El 57% de las empresas manifiesta no tienen problemas con la separación y clasificación (0%-10%), mientras que el 43% manifiesta tener un problema leve con respecto la separación de materiales ferrosos y no ferrosos.

Lo definen como leve debido a la baja utilización de materiales no ferrosos o de otro tipo.

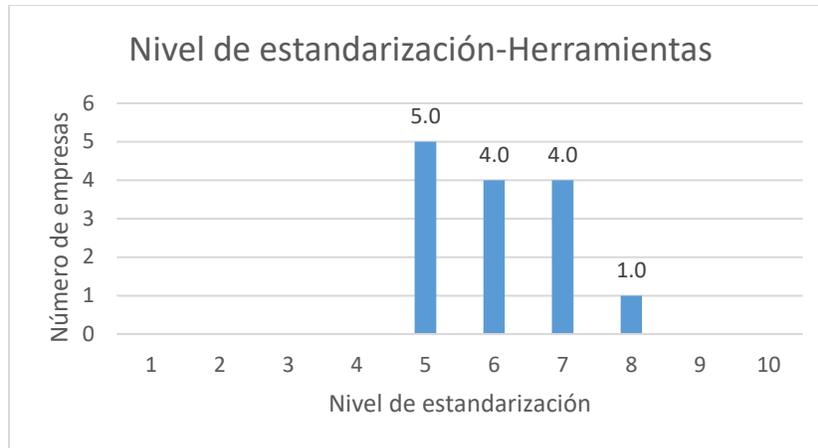
4. ¿Cuál es el nivel de estandarización que poseen sus procesos en relación a las operaciones de manufactura (secuencia de operaciones, tiempos, herramientas)?



De acuerdo a la secuencia de operaciones el nivel de estandarización varía de 4 a 9, en una escala del 1 al 10 (donde 1 significa no estandarización y 10 totalmente estandarizados), de estos el 78.57% de las empresas se evalúa en un nivel de estandarización bueno o muy bueno en los rangos de 4 a 7, mientras que el 21.43% se sitúa en excelente.

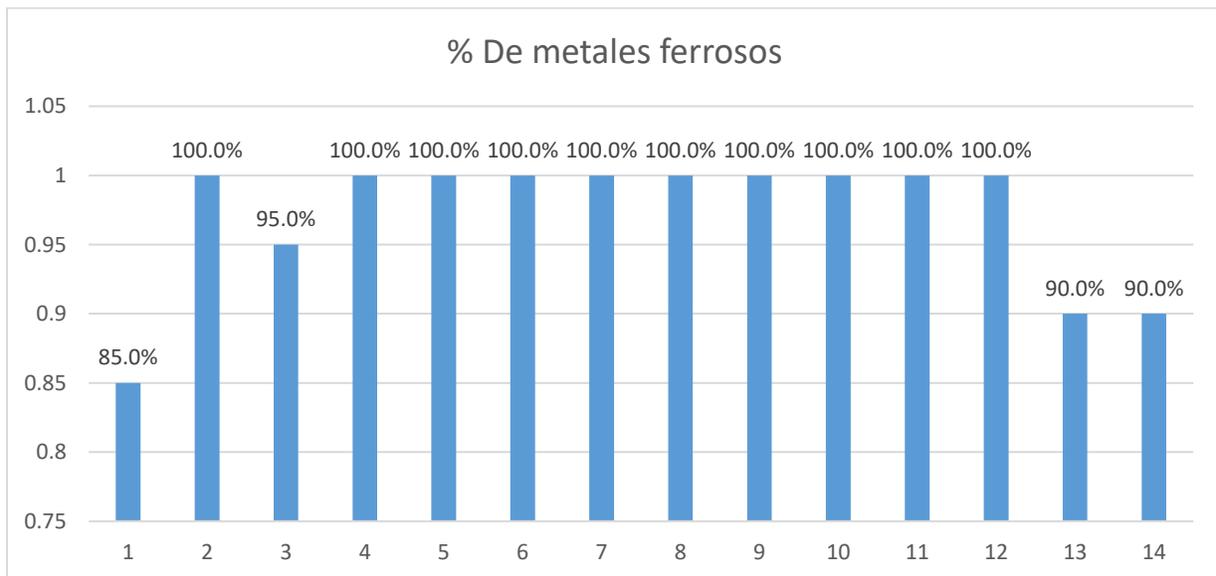


Con respecto a la estandarización de tiempos el 92.86% de las empresas se consideran muy buenas o excelentes, es decir los tiempos permaneces constantes en las operaciones que se realizan de la misma manera.



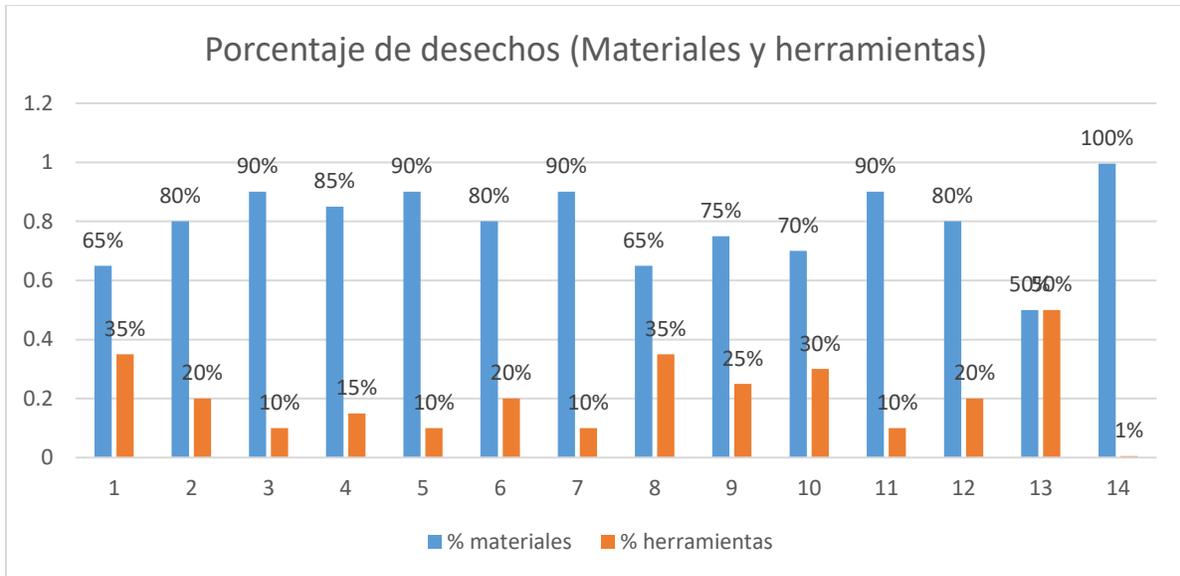
El nivel de estandarización con respecto a las herramientas es más bajo que la de los tiempos, esto debido a que muchas piezas tienen que ser importadas con medidas estándar diferentes a las de la maquinaria en uso en las empresas, esto debido a la antigüedad de las mismas. El 64.29% establece que su nivel de estandarización es “bueno” mientras que el 35.71 lo define como “muy bueno”

**5. ¿Del total de materiales metálicos que no se reincorporan al proceso productivo, que porcentaje de estos son materiales ferrosos (hierro dulce, aceros)?**



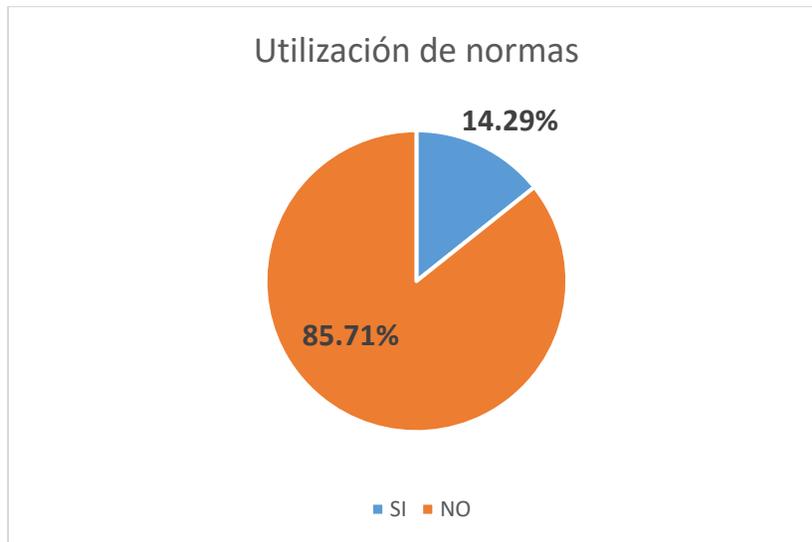
En el gráfico se observa que la gran mayoría de materiales son del tipo ferrosos, solamente una empresa que representa el 7.14% de la muestra, establece más de un 10% de materiales no ferrosos (15%).

**6. De los desechos que se generan, ¿Qué porcentaje de estos proviene de las herramientas utilizadas en el proceso y de las materias primas y suministros?**



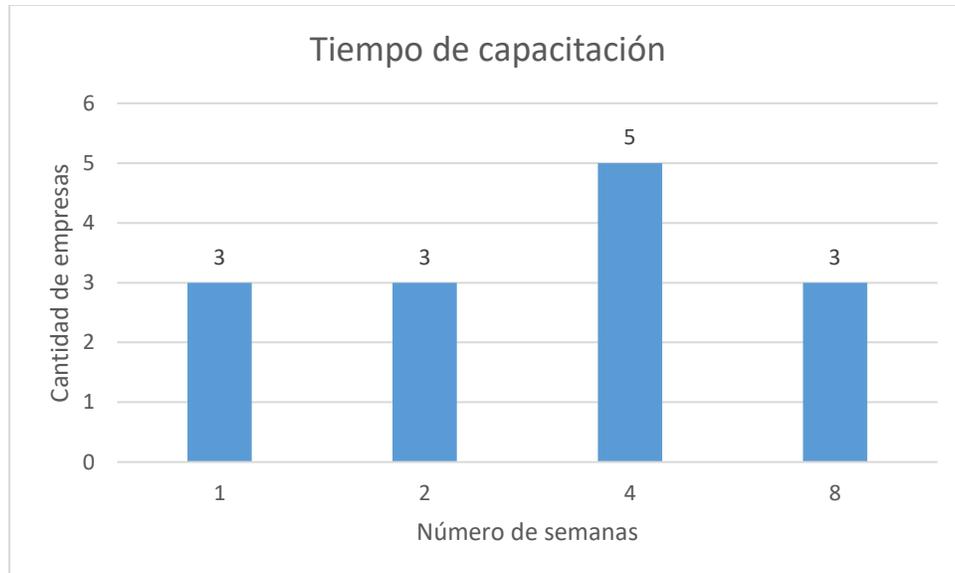
En el grafico se observa que la gran mayoría de los desechos que se generan provienen principalmente de las materias primas, el 92.86% de las empresas especifican que los residuos por parte de las herramientas representan menos del 35%.

**7. ¿Utilizan normas referentes a tolerancias, materiales, herramientas u otras aplicables en sus procesos?**



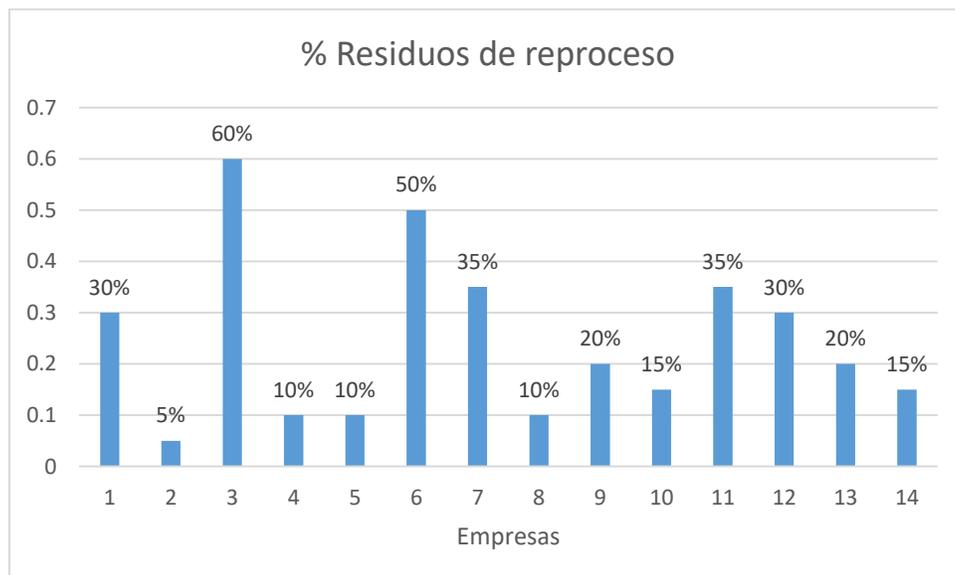
El 85.71% de las empresas establecen que no utilizan ningún tipo de norma para llevar a cabo sus operaciones, una empresa, es decir el 7.14% de la muestra se encuentra en el proceso para la implementación de la ISO 9001, el otro 7.14% utiliza normas internas establecidas por la empresa.

8. ¿Los operarios han sido instruidos de una forma sistemática en el mejor método para realizar cada una de las operaciones y lo aplican en el desempeño de sus tareas?



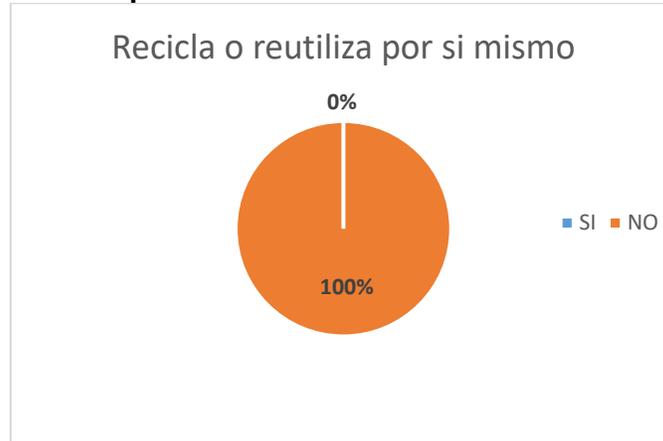
El 42.86% de las empresas establecen que el tiempo de capacitación es relativamente bajo (1-2 semanas), esto debido a que solamente contratan personal con experiencia y les toma poco tiempo adaptarse, por el contrario, el 57.14% establece un período de 1 a 2 meses para que los operarios sean instruidos.

9. ¿Qué porcentaje de productos que se reprocesan generan residuos en esta fase?



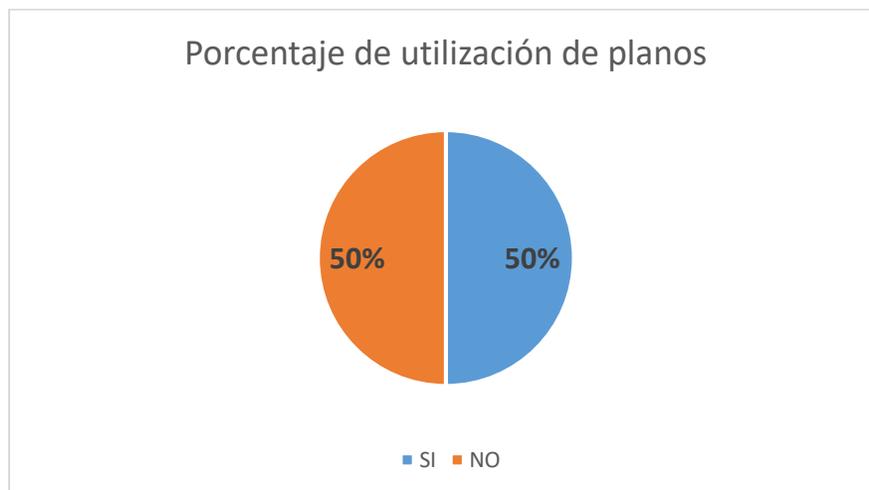
El 85.71% de la muestra establece un porcentaje igual o menor al 35% de residuos en la etapa de reproceso, ya que se manifestó que es baja la cantidad de material que es reprocesada.

**10. ¿Recicla o reutiliza por sí mismo los residuos generados en los procesos o traslada esta función a otra empresa?**



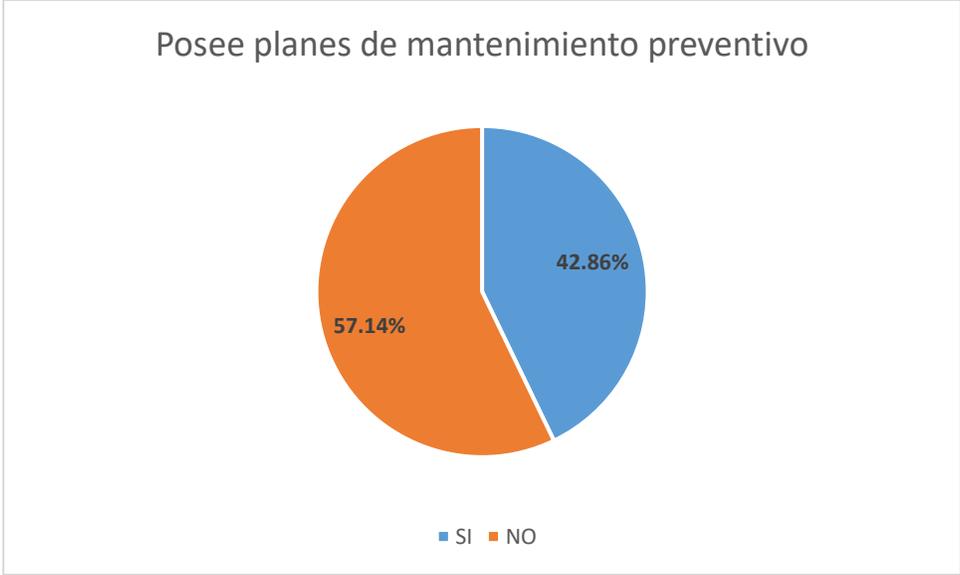
El 100% de la muestra establece traslada (a través de la venta del material) a otra empresa los residuos, es decir no se involucran en el proceso de reciclaje de manera directa.

**11. ¿Utilizan planos para la ejecución de las operaciones de corte?**



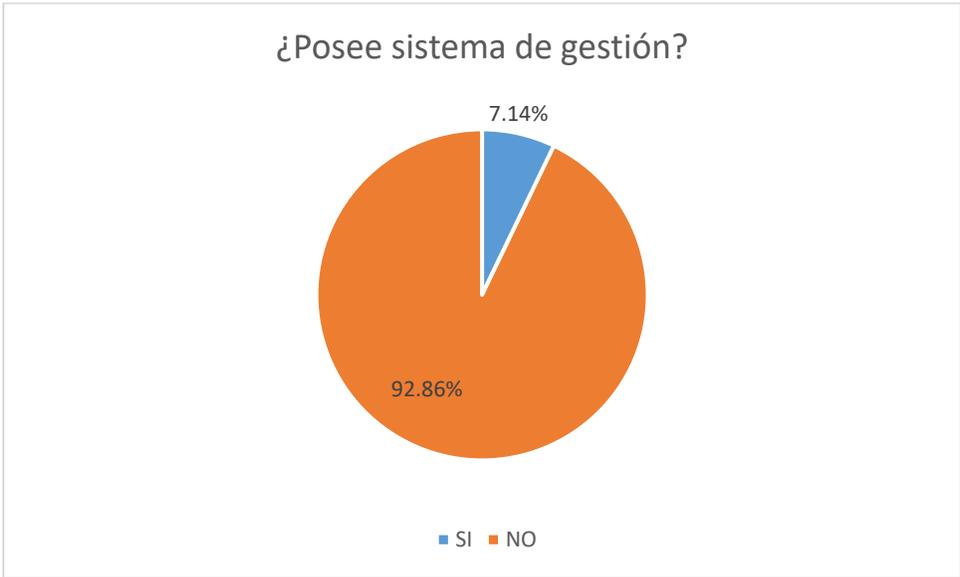
El 50% de las empresas utiliza planos para los cortes, mientras que el otro 50% lo hace a través de la experiencia que poseen sus operarios.

**12. ¿Posee planes de mantenimiento preventivo para la maquinaria?**



El 57.14% establece que, si posee mantenimiento preventivo programado por medio de planes, mientras que el 42.86% da mantenimiento correctivo a su maquinaria.

**13. ¿posee un sistema de gestión ambiental implementado en sus procesos?**



## ANEXO III. PRUEBA DE HIPÓTESIS

### ANÁLISIS DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

1. Más del 20% de los residuos provenientes de los procesos de corte y conformado de metales no son reutilizados o reciclados.

**Prueba de hipótesis para la distribución de medias muestrales, cuando no se conoce la varianza poblacional y el tamaño de la muestra es menor de 30 ( $n < 30$ ). Muestreo pequeño.**

En la mayoría de situaciones de pruebas de hipótesis que implican datos numéricos, no se conoce la desviación estándar poblacional ( $\sigma$ ). En su lugar, se utiliza la desviación estándar muestral (S). Si se supone que la población tiene una distribución normal, la distribución muestral de la media seguirá una distribución “t” con “n-1” grados de libertad. Si la población no tiene una distribución normal, todavía sería válido utilizar la prueba “t” si el tamaño de la muestra es lo bastante grande como para que tenga efecto el teorema del límite central.

En este caso cuando el problema nos da la desviación típica muestral y, el tamaño de la muestra es menor o igual a 30 ( $n \leq 30$ ), se considera que está sin corregir ( $\hat{s}$ ), procediendo a su corrección para ser aplicada en la variante estadística “t”.

**Formulas:**

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}{n-1}}; s = \hat{s} \cdot \left( \sqrt{\frac{n}{n-1}} \right);$$

La siguiente ecuación de “t” define al estadístico prueba “t” para determinar la diferencia que existe entre la media muestral y la media poblacional, cuando se utiliza la desviación estándar muestral.

$$\text{también } t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}; \text{ usando } \hat{s}: t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\hat{s}}{\sqrt{n-1}}}$$

Donde el estadístico de prueba “t” sigue una distribución “t” que tiene “n-1” grados de libertad.

En el método del valor crítico, el procedimiento es idéntico al descrito para la prueba de hipótesis referente a la media usando la distribución normal, excepto por el uso de “t” en lugar de “z” como la estadística de prueba.

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,23	0,04785714	0,002290306
0,3	0,11785714	0,013890306
0,4	0,21785714	0,047461735
0,35	0,16785714	0,02817602
0,05	-0,13214286	0,017461735
0,15	-0,03214286	0,001033163

0,25	0,06785714	0,004604592
0,13	-0,05214286	0,002718878
0,15	-0,03214286	0,001033163
0,1	-0,08214286	0,006747449
0,12	-0,06214286	0,003861735
0,15	-0,03214286	0,001033163
0,12	-0,06214286	0,003861735
0,05	-0,13214286	0,017461735
		0,151635714

Tabla 131-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 1 Fuente: Elaboración propia

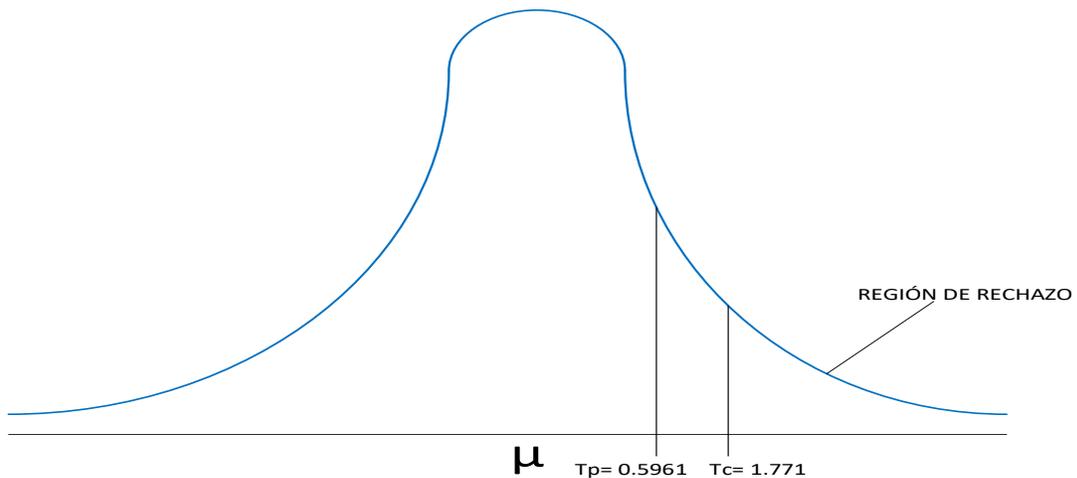
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n.\bar{x}^2}{n-1}}; s = \hat{s} \cdot \left( \sqrt{\frac{n}{n-1}} \right);$$

S
0,10800132

también  $t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$ ; usando  $\hat{s}$ :  $t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\hat{s}}{\sqrt{n-1}}}$

Tp	0,59614866
----	------------

**Tc= 1.771**



### DECISION HIPOTESIS 1.

Dado que el estadístico de prueba  $t_p$  se encuentra en el grafico a la izquierda de  $t_c$ , es decir en la región amarilla o zona de no rechazo, la hipótesis nula no puede ser rechazada y por lo tanto puede ser aceptada.

2. El 60% o más de los desechos que no se reincorporan al proceso es debido a un problema relacionado con la clasificación y separación.

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,15	0,06785714	0,00460459
0,15	0,06785714	0,00460459
0	-0,08214286	0,00674745
0	-0,08214286	0,00674745
0	-0,08214286	0,00674745
0,1	0,01785714	0,00031888
0	-0,08214286	0,00674745
0,3	0,21785714	0,04746173
0,2	0,11785714	0,01389031
0,1	0,01785714	0,00031888
0,15	0,06785714	0,00460459
0	-0,08214286	0,00674745
0	-0,08214286	0,00674745
0	-0,08214286	0,00674745
0,08214286		0,12303571

Tabla 132-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 2 Fuente: Elaboración propia

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}{n-1}}; s = \hat{s} \cdot \left( \sqrt{\frac{n}{n-1}} \right);$$

S
0,09728456

$$\text{también } t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}; \text{ usando } \hat{s}: t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\hat{s}}{\sqrt{n-1}}}$$

tp	19,192773
----	-----------

$$\underline{T_c = -1.771}$$

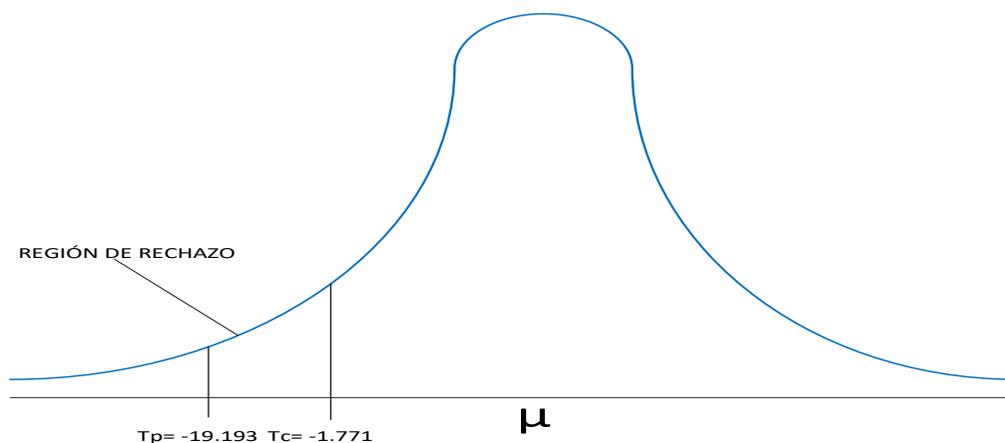


Gráfico 3-Curva de distribución T de Student hipótesis 2

## DECISION HIPOTESIS 2

En este caso el valor del estadístico de prueba se encuentra a la izquierda del  $t_c$ , por lo tanto, en la región de rechazo de la gráfica. La hipótesis nula debe rechazarse y aceptarse la hipótesis alternativa.

3. Las industrias con procesos no estandarizados producen en promedio un 25% más desechos en forma proporcional, en relación con las industrias con procesos estandarizados.

**No se conocen las varianzas poblacionales y los tamaños de las muestras son menores de 30.** ( $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  no se conocen y  $n_1$  y  $n_2 < 30$ )

**En este caso se asume que las varianzas poblacionales son iguales.** ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ )

**A causa del cuarto supuesto de igualdad** ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), el primer paso para determinar el error estándar de la diferencia entre medias cuando procede el uso de la distribución "t" es combinar las dos varianzas muestrales

$$s_c^2 = \frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}; \text{ donde } s_c^2 : \text{valor estimado (varianza conjunta)} :$$

El error estándar de la diferencia entre muestras basado en el uso de la varianza combinada

(conjunta) estimada ( $s_c^2$ ) es:  $\hat{s}_p = \sqrt{\frac{s_c^2}{n_1} + \frac{s_c^2}{n_2}}$ ; también:  $n_1 = n_2$

Otra fórmula para calcular  $t_p$  es la siguiente:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}; \text{ donde: } s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}; \text{ g.l.} = n_1 + n_2 - 2$$

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,2	-0,02875	0,000826563
0,23	0,00125	1,5625E-06
0,2	-0,02875	0,000826563
0,18	-0,04875	0,002376563
0,35	0,12125	0,014701563
0,3	0,07125	0,005076563
0,15	-0,07875	0,006201563
0,22	-0,00875	7,65625E-05
0,22875		0,181723214

Tabla 133-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 3 Fuente: Elaboración propia

s1
0,1611225

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,15	-0,04	0,0016
0,1	-0,09	0,0081
0,17	-0,02	0,0004
0,25	0,06	0,0036
0,27	0,08	0,0064
0,2	0,01	1E-04
0,19		0,0202

Tabla 134-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 3 Fuente: Elaboración propia

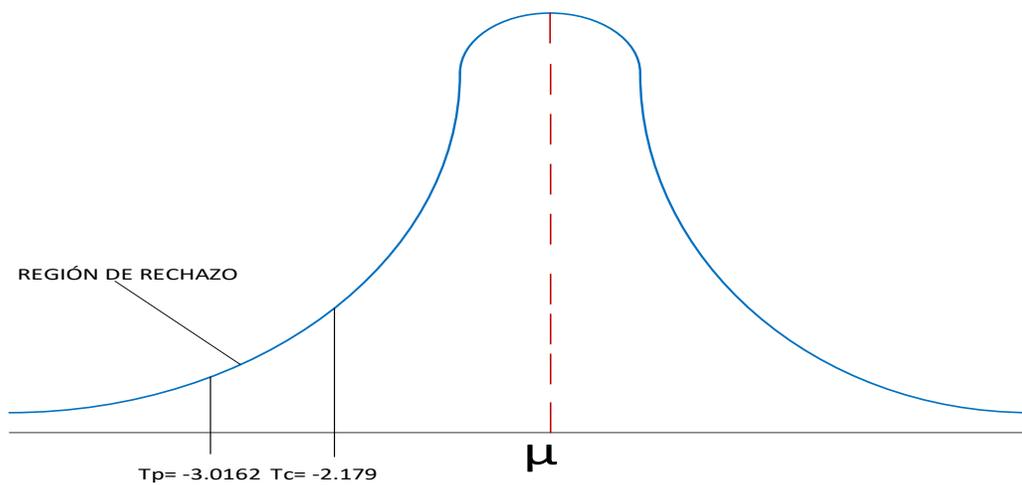
s2
0,06356099

sc2	0,01682693
-----	------------

sp	0,07005609
----	------------

Baja estandarización	0,2287
Alta estandarización	0,19
Diferencia	0,0387
x1-x2	0,0387

tp	-3,01615458
tc	-2,179



### DECISION HIPOTESIS 3

En este caso el valor del estadístico de prueba se encuentra a la izquierda del tc, por lo tanto, en la región de rechazo de la gráfica. La hipótesis nula debe rechazarse y aceptarse la hipótesis alternativa.

4. Más del 50% de los desechos sólidos vertidos al medio ambiente por las industrias metalmeccánica son metales ferrosos.

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,85	-0,12142857	0,0147449
1	0,02857143	0,00081633
0,95	-0,02142857	0,00045918
1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633

1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633
1	0,02857143	0,00081633
0,9	-0,07142857	0,00510204
0,9	-0,07142857	0,00510204
0,97142857		0,03357143

Tabla 135-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 4 Fuente: Elaboración propia

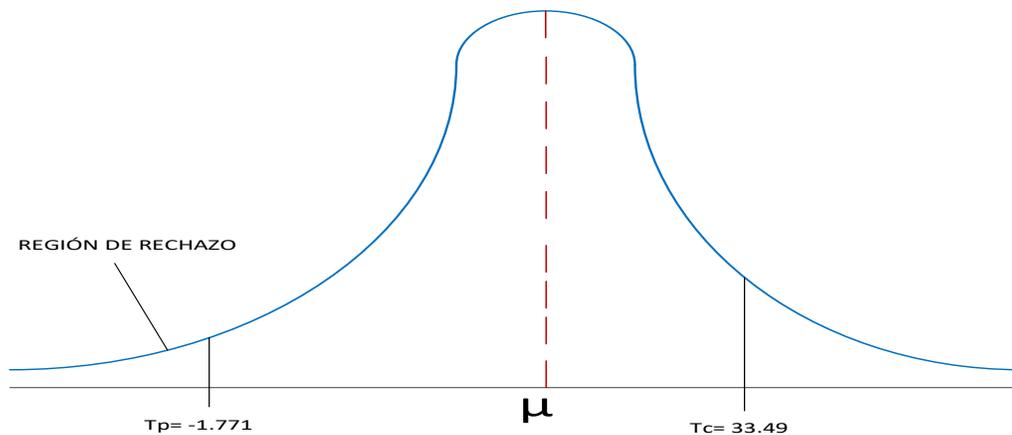
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}; s = \hat{s} \cdot \left( \sqrt{\frac{n}{n-1}} \right);$$

S
0,05081749

también  $t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$ ; usando  $\hat{s}$ :  $t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\hat{s}}{\sqrt{n-1}}}$

tp	33,4483224
----	------------

**Tc= -1.771**



#### DECISION HIPOTESIS 4

Dado que el valor del estadístico de prueba  $t_p$  se encuentra a la derecha de  $t_c$  o en la región de no rechazo, la hipótesis nula no puede ser rechazada y debe aceptarse.

5. Al menos el 20% de los residuos vertidos al medio ambiente proviene de las herramientas utilizadas en el proceso productivo y no de los materiales.

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,35	0,1425	0,02030625
0,2	-0,0075	5,625E-05
0,1	-0,1075	0,01155625
0,15	-0,0575	0,00330625
0,1	-0,1075	0,01155625
0,2	-0,0075	5,625E-05
0,1	-0,1075	0,01155625
0,35	0,1425	0,02030625
0,25	0,0425	0,00180625
0,3	0,0925	0,00855625
0,1	-0,1075	0,01155625
0,2	-0,0075	5,625E-05
0,5	0,2925	0,08555625
0,005	-0,2025	0,04100625
0,2075		0,2272375

Tabla 136-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 5 Fuente: Elaboración propia

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}{n-1}}; s = \hat{s} \cdot \left( \sqrt{\frac{n}{n-1}} \right);$$

S
0,13221122

$$\text{también } t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}; \text{ usando } \hat{s}: t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\hat{s}}{\sqrt{n-1}}}$$

tp	0,20453358
----	------------

**Tc= 1.771**

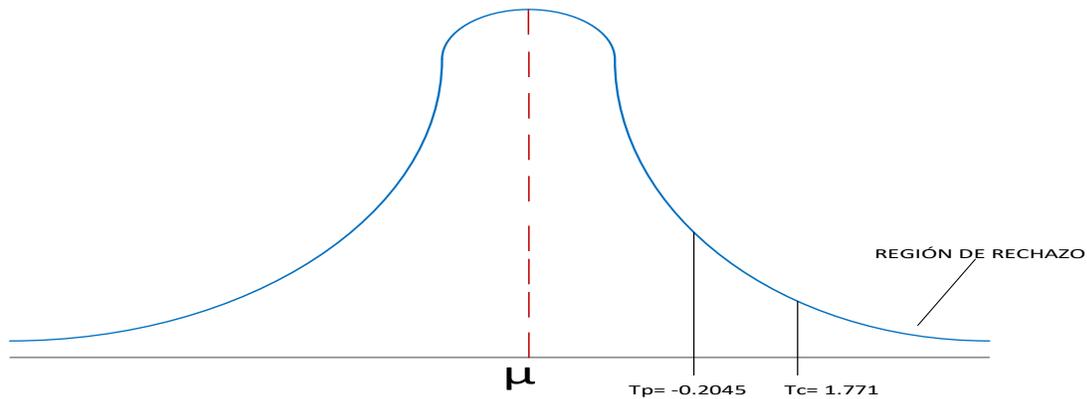


Gráfico 4-Curva de distribución T de Student hipótesis 5

### DECISIÓN HIPOTESIS 5

Dado que el estadístico de prueba tp se encuentra en el grafico a la izquierda de tc, es decir en la región amarilla o zona de no rechazo, la hipótesis nula no puede ser rechazada y por lo tanto puede ser aceptada.

- 6. El 20% de los sobrantes de los cortes de metales son generados por no utilizar correctamente los planos de corte.**

**No se conocen las varianzas poblacionales y los tamaños de las muestras son menores de 30.** ( $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  no se conocen y  $n_1$  y  $n_2 < 30$ )

En este caso se asume que las varianzas poblacionales son iguales. ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ )

**A causa del cuarto supuesto de igualdad** ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), el primer paso para determinar el error estándar de la diferencia entre medias cuando procede el uso de la distribución "t" es combinar las dos varianzas muestrales

$$s_c^2 = \frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}; \text{ donde } s_c^2 : \text{valor estimado (varianza conjunta):}$$

El error estándar de la diferencia entre muestras basado en el uso de la varianza combinada

(conjunta) estimada ( $s_c^2$ ) es:  $\hat{s}_p = \sqrt{\frac{s_c^2}{n_1} + \frac{s_c^2}{n_2}}$ ; también:  $n_1 = n_2$

Otra fórmula para calcular  $t_p$  es la siguiente:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}; \text{donde: } s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}; \text{g.l.} = n_1 + n_2 - 2$$

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,25	-0,00714286	5,10204E-05
0,2	-0,05714286	0,003265306
0,23	-0,02714286	0,000736735
0,27	0,01285714	0,000165306
0,35	0,09285714	0,008622449
0,3	0,04285714	0,001836735
0,2	-0,05714286	0,003265306
0,25714286		0,017942857

Tabla 137-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 6 Fuente: Elaboración propia

s1
0,05468525

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,15	-0,01714286	0,00029388
0,1	-0,06714286	0,00450816
0,17	0,00285714	8,1633E-06
0,2	0,03285714	0,00107959
0,18	0,01285714	0,00016531
0,15	-0,01714286	0,00029388
0,22	0,05285714	0,00279388
0,16714286		0,00914286

Tabla 138-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 6 Fuente: Elaboración propia

s2
0,039036

sc2	0,00225714
-----	------------

sp	0,02539484
----	------------

$X_1 - X_2$	0,09
-------------	------

tp	-4,33158842
----	-------------

**Tc= -1.782**

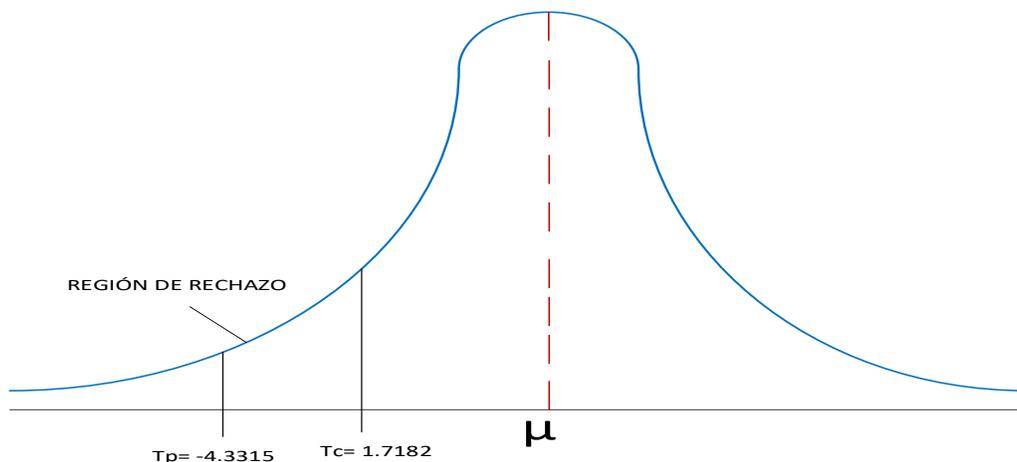


Gráfico 5-Curva de distribución T de Student hipótesis 6

## DECISION HIPOTESIS 6

El valor del estadístico de prueba tp se encuentra a la izquierda de tc en la región de rechazo, por lo tanto, la hipótesis nula debe rechazarse y aceptarse la hipótesis alternativa.

7. Las empresas que operan con mantenimiento correctivo generan en promedio 30% más desperdicios que las que operan con mantenimiento preventivo.

**No se conocen las varianzas poblacionales y los tamaños de las muestras son menores de 30.** ( $\sigma_1^2$  y  $\sigma_2^2$  no se conocen y  $n_1$  y  $n_2 < 30$ )

**En este caso se asume que las varianzas poblacionales son iguales.** ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ )

**A causa del cuarto supuesto de igualdad** ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ), el primer paso para determinar el error estándar de la diferencia entre medias cuando procede el uso de la distribución "t" es combinar las dos varianzas muestrales

$$s_c^2 = \frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}; \text{ donde } s_c^2 : \text{valor estimado (varianza conjunta)} :$$

El error estándar de la diferencia entre muestras basado en el uso de la varianza combinada

(conjunta) estimada ( $s_c^2$ ) es:  $\hat{s}_p = \sqrt{\frac{s_c^2}{n_1} + \frac{s_c^2}{n_2}}$ ; también:  $n_1 = n_2$

Otra fórmula para calcular  $t_p$  es la siguiente:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}; \text{ donde: } s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}; \text{ g.l.} = n_1 + n_2 - 2$$

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,17	-0,0525	0,00275625
0,23	0,0075	5,625E-05
0,2	-0,0225	0,00050625
0,18	-0,0425	0,00180625
0,35	0,1275	0,01625625
0,3	0,0775	0,00600625
0,2	-0,0225	0,00050625
0,15	-0,0725	0,00525625
0,2225		0,03315

Tabla 139-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 7 Fuente: Elaboración propia

s1
0,06881653

X	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0,15	-0,04833333	0,00233611
0,1	-0,09833333	0,00966944
0,25	0,05166667	0,00266944
0,2	0,00166667	2,7778E-06
0,27	0,07166667	0,00513611
0,22	0,02166667	0,00046944
0,19833333		0,02028333

Tabla 140-Cálculo de desviación estándar muestral hipótesis 7 Fuente: Elaboración propia

s2
0,06369197

sc2	0,00445278
-----	------------

Sp	0,03603785
----	------------

$X_1 - X_2$	0,0242
-------------	--------

tp	-7,65306412
----	-------------

**$T_c = 2.179$**

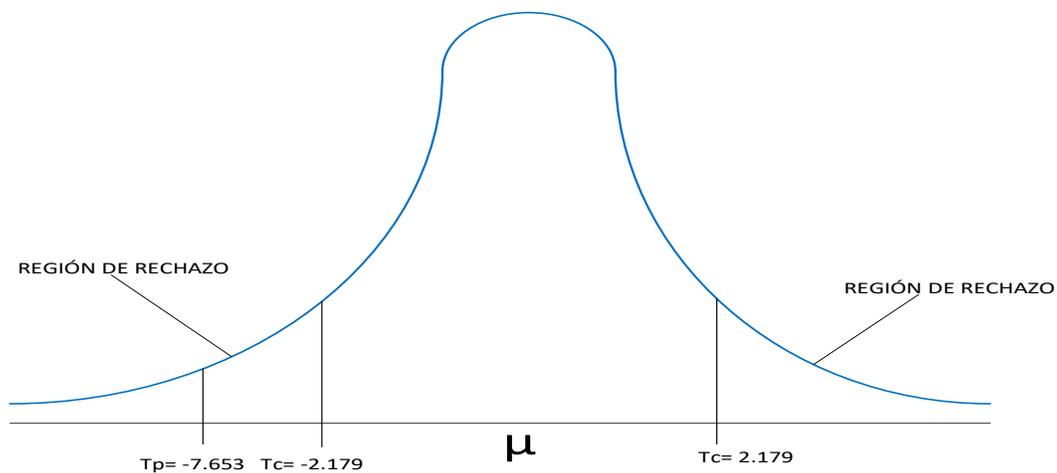


Gráfico 6-Curva de distribución T de Student hipótesis 7

## DECISION HIPOTESIS 7

El valor del estadístico de prueba se encuentra a la izquierda del valor negativo de tp, por lo tanto, en la región izquierda de rechazo, por lo tanto, la hipótesis nula debe ser rechazada y aceptada la hipótesis alternativa.

- 8. La industria manufacturera ha incrementado su actividad en un 5% en los últimos 15 años, lo que ha incrementado la generación de residuos en la misma proporción.**

Variables de la hipótesis:

- Variable independiente: Cantidad de producción de la industria manufacturera
- Variable dependiente: Cantidad de residuos generados por la industria manufacturera

Métodos de obtención de datos:

- Directorio de unidades económicas de El Salvador de la Dirección General de Estadísticas y Censos.

Tipo de información: Secundaria

**PRUEBA DE HIPOTESIS: X0:**

**X<sub>0</sub> ≥ 0.05**

Directorios de unidades económicas.

Los directorios de unidades económicas, son un preámbulo para la realización de los censos económicos que tienen una periodicidad de cinco años; los cuales permiten generar indicadores económicos del país a un gran nivel de detalle geográfico, sectorial y temático sobre los establecimientos productores de bienes, comercializadores de mercancías y prestadores de servicios.

Los censos económicos realizados en El Salvador, según año y cobertura.

Censo	Año	Actividades económicas estudiadas	Representación
Primer Censo Industrial y Comercial	1951	Industria y Comercio	Nacional
Segundo Censo Industrial y Comercial	1956	Industria, Comercio y Servicios	Nacional
Tercer Censo Industrial Comercial	1961	Industria, Comercio y Servicios	Nacional
Cuarto Censo Económico	1972	Industria, Comercio, Servicios, Agroindustria, Construcción, Electricidad y Transporte comercial terrestre.	Nacional
Quinto Censo Económico	1979	Industria, Comercio, Servicios, Agroindustria, Construcción, Electricidad y Transporte comercial terrestre.	Nacional
Sexto Censo Económico	1993	Industria, Comercio, Servicios, Agroindustria, Construcción, Electricidad y Transporte comercial terrestre.	Nacional
Séptimo Censo Económico	2005	Industria Manufacturera, Comercio, Servicios, Construcción, Transporte, Electricidad y explotación de minas y canteras.	Nacional

Tabla 59 -Censos económicos realizados en El Salvador Fuente: En base consulta a la web [http://www.digestyc.gob.sv/Reseña histórica](http://www.digestyc.gob.sv/Reseña_histórica)

Resultados generales de los directorios de unidades económicas levantados en los años 1979, 1993 y 2005, se presenta el cuadro siguiente:

**Número de establecimientos según Directorio Económico de los años 1979, 1993 y 2005.**

Rama de actividad económica	Establecimientos					
	Directorio económico 1979		Directorio económico 1993		Directorio económico 2005	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Industria manufacturera	13,769	20.3	7,882	7.5	23,264	12.9
Comercio	48,836	72.1	72,449	68.9	116,727	64.9
Servicios	4,763	7.0	24,676	23.5	39,732	22.1
Agroindustria	357	0.5	102	0.1	85	0.05
Minas y Canteras	ND	ND	ND	ND	9	0.01

Tabla 60-Número de establecimientos según directorio, Fuente: "Los censo económicos en El Salvador" 1979; VI Censos Económicos 1993; y VII Censos Económicos 2005 DIGESTYC

El crecimiento se evaluará de acuerdo a las unidades económicas y el personal ocupado en los últimos 15 años, tomando en consideración el VII Censo Económico de 2005 y el Directorio de Unidades Económicas 2011-2012:

SECCIÓN	UNIDADES ECONOMICAS	Personal Ocupado
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS <b>VII CENSO ECONÓMICO 2005</b>	23,264	213,551
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS <b>DIRECTORIO DE UNIDADES ECONÓMICAS 2011-2012</b>	18,713	134,687

Por lo que el sector manufacturero ha decrecido en un 19.56% en la cantidad de unidades económicas y en un 36.93% el personal ocupado.

**Se rechaza la hipótesis.**

**DESICIÓN HIPOTESIS 8.**

Se rechaza la hipótesis ya que la industria manufacturera ha decrecido un 19.56% en los últimos 15 años, contrario a lo establecido inicialmente en la hipótesis.

- Más del 3% de los contaminantes sólidos inorgánicos que son vertidos en los suelos y aguas en El Salvador son provenientes de las industrias metalmeccánica.**

Variabes de la hipótesis:

Variable independiente: Contaminantes solidos inorgánicos provenientes o no de la industria metalmeccánica (variable booleana o binomial)

Variable dependiente: Porcentaje de residuos generados por este sector

- Métodos de obtención de datos:
- Consulta de registros históricos del MARN y otras instituciones
- Tipo de información: Secundaria

PRUEBA DE HIPOTESIS:  $X_0$ :

$X \geq 0.03$

### **Informe de la calidad del agua 2018**

La red de monitoreo de calidad de agua de El Salvador, ha sido diseñada bajo el concepto de largo plazo y para el presente monitoreo correspondiente a la época seca 2017, cuenta con sitios de muestreo permanentes de control de la calidad de agua distribuidos en los principales ríos a escala nacional. En cada uno de esos sitios de muestreo, se realizan mediciones de caudal, mediciones de calidad de agua "in situ" y recolección y traslado de muestras de agua para su análisis posterior en el Laboratorio de Calidad del Agua del MARN.

La calidad del agua superficial de la Región hidrográfica del río Lempa no cumple con las características de calidad para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran entre los 2,400 a los 92 millones de bacterias/100ml siendo el valor guía 2000 NMP/100ml, Fenoles en el rango de 0.05 a 1.16 mg/L y el valor guía es menor a 0.01 mg/L, Fósforo en el rango de 0.26 a 8.9 mg/L y el valor guía es menor a 0.15 mg/L. Adicionalmente, se encuentran fuera de rango en menor proporción otros parámetros como DBO5, Nitrógeno amoniacal, pH, Sodio, Sólidos totales disueltos, Cadmio, Boro, Arsénico, Manganeso, Hierro, Níquel, Sulfato y Oxígeno disuelto. Además, los niveles de desechos solidos tienen en promedio 235 mg/l y un desecho de solidos metálicos del 0.24 mg/l, dando como proporción el 0.1045%

**Se rechaza la hipótesis.**

### **DECISIÓN HIPOTESIS 9.**

Se rechaza la hipótesis ya que el porcentaje de desechos metálicos en las aguas es del 0.1045%, contrario a lo que se había establecido inicialmente.

## ANEXO IV DIAGNOSTICO SITUACIÓN ACTUAL

Tabla de valoración.

VALORACIÓN %	DEFINICIÓN
N.A	No aplica el requisito
0	No está operando, ni existe el documento
20	No está operando pero existe el documento.
40	Está operando parcialmente pero no existe documento.
60	Está operando, pero no existe documento o requiere ajustes
80	Está operando parcialmente y existe el documento

Tabla 141 Valoración de evaluación línea base

### Análisis del SGA actual conforme a la norma ISO 14001:2015

Tabla compilada de cumplimiento por requisitos, los valores se establecen de acuerdo a los resultados de la evaluación detallada.

LINEA BASE		
Lista de requisitos de la NTC- ISO 14001:2015.		
		% DE CUMPLIMIENTO
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	
5	<b>LIDERAZGO</b>	
6	<b>PLANIFICACIÓN</b>	
7	<b>APOYO</b>	
8	<b>OPERACIÓN</b>	
9	<b>EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO</b>	
10	<b>MEJORA</b>	

Tabla 142. Análisis General Línea Base

A continuación se realiza la evaluación detallada, colocando en el porcentaje de cumplimiento de acuerdo a la tabla de valoración.

### PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL SGA:

## EVALUACIÓN DETALLADA-TALLERES SARTI

LINEA BASE		
Lista de requisitos de la NTC- ISO 14001:2015.		
		% DE CUMPLIMIENTO
4	<b>CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</b>	
4.1	Compresión de la organización y de su contexto	
-	La organización determina las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión ambiental.	
4.2	<b>Compresión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas</b>	
a	La organización determina las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión ambiental.	
b	La organización determina las necesidades y expectativas pertinentes ( es decir, requisitos) de estas partes interesadas	
c	La organización determina cuáles de estas necesidades y expectativas se convierten en requisitos legales y otros requisitos.	
4.3	<b>Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental.</b>	
-	La organización determina los límites y aplicabilidad del sistema de gestión ambiental para establecer su alcance y considera:	
a	Las cuestiones externas e internas;	
b	Las requisitos legales y otros requisitos	
c	Las unidades, funciones y límites físicos de la organización	
d	Sus actividades, productos y servicios	
e	Su autoridad y capacidad para ejercer control e influencia	
	La organización incluye en el sistema de gestión ambiental todas las actividades, productos y servicios de la organización que estén dentro de este alcance.	
	La organización mantiene el alcance como información documentada y disponible para las partes interesadas	
4.4	<b>Sistema de Gestión Ambiental</b>	

	La organización establece, implementa, mantiene y mejora continuamente un sistema de gestión ambiental, que incluya los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.	
	Al establecer y mantener el sistema de gestión ambiental, la organización debe considerar el conocimiento obtenido en los numerales 4.1 y 4.2	
<b>5</b>	<b>LIDERAZGO</b>	
<b>5.1</b>	<b>Liderazgo y compromiso (Alta Dirección)</b>	
a	Asume la responsabilidad y rendición de cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión ambiental	
b	Asegura que se establece la política ambiental y objetivos ambientales, y que estos sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización	
c	Asegura la integración de los requisitos del sistema de gestión ambiental en los procesos de negocio de la organización	
d	Asegura que los recursos necesarios para el sistema de gestión ambiental estén disponibles	
e	Comunica la importancia de una gestión ambiental eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión ambiental	
f	Asegura el sistema de gestión ambiental logre los resultados previstos	
g	Dirige y apoya a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión ambiental	
h	Promueve la mejora continua	
i	Apoya otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.	
<b>5.2</b>	<b>Política Ambiental</b>	
a	Es apropiada al propósito y contexto de la organización, incluida la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios	
b	Proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos ambientales	
c	Incluye un compromiso para la protección del medio ambiente, incluida la prevención de la contaminación, y otros compromisos específicos pertinentes al contexto de la organización	
d	Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales y otros requisitos	

e	Incluye un compromiso de mejora continua del sistema de gestión ambiental para la mejora del desempeño ambiental.	
	La política ambiental se mantiene como información documentada, se comunica dentro de la organización y esta disponible para las partes interesadas.	
5.3	<b>Roles, responsabilidades y autoridades en la organización</b>	
	La alta dirección asegura que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignan y comunican dentro de la organización	
a	La alta dirección asigna la responsabilidad y autoridad para asegurar que el sistema de gestión ambiental es conforme con los requisitos de la Norma Internacional	
b	Se asigna la responsabilidad y autoridad para informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental, incluyendo su desempeño ambiental	
6	<b>PLANIFICACIÓN</b>	
6.1	<b>Acciones para abordar riesgos y oportunidades</b>	
6.1.1	<b>Generalidades</b>	
	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para cumplir los requisitos de 6.1.1 a 6.1.4	
	Al planificar el sistema de gestión ambiental, la organización considera: las cuestiones externas e internas	
	Los requisitos del apartado 4.2	
	El alcance de su sistema de gestión ambiental; y determinar los riesgos y oportunidades relacionados con sus aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos, otras cuestiones y requisitos identificados, que necesitan abordarse para asegurar que el sistema de gestión ambiental puede lograr sus resultados previstos, prevenir o reducir los efectos no deseados, incluido la posibilidad de qué condiciones ambientales externas afecten a la organización y lograr la mejora continua	
	La organización determina las situaciones de emergencia potenciales, incluidas las que pueden tener un impacto ambiental	
	La organización mantiene la información documentada de sus riesgos y oportunidades que es necesario abordar.	

	La organización mantiene la información documentada desde el apartado 6.1.1 a 6.1.4 en la medida necesaria para tener confianza de que lleva a cabo de la manera planificada	
<b>6.1.2</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	
	La organización determina los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida.	
a	Cuando se determinan los aspectos ambientales, la organización tiene en cuenta los cambios, incluidos los desarrollos nuevos o planificados, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados	
b	La organización tiene en cuenta las condiciones anormales y las situaciones de emergencia razonablemente previsibles	
	La organización determina aquellos aspectos que tengan o puedan tener un impacto ambiental significativo, es decir, los aspectos ambientales significativos, mediante el uso de criterios establecidos	
	La organización comunica sus aspectos ambientales significativos entre los diferentes niveles y funciones de la misma	
	La organización mantiene información documentada de sus aspectos ambientales e impactos ambientales asociados	
	La organización mantiene información documentada de sus criterios usados para determinar sus aspectos ambientales significativos	
	La organización mantiene información documentada de sus aspectos ambientales significativos	
<b>6.1.3.</b>	<b>Requisitos legales y otros requisitos</b>	
a	La organización determina y tiene acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales	
b	2. La organización determina cómo estos requisitos legales y otros requisitos se aplican a la organización	
c	3. La organización tiene en cuenta requisitos legales y otros requisitos cuando se establezca, implemente, mantenga y mejore continuamente su sistema de gestión ambiental	

	4. La organización mantiene información documentada de sus requisitos legales y otros requisitos	
6.1.4.	<b>Planificación de acciones</b>	
a	La organización planifica la toma de acciones para abordar sus aspectos ambientales significativos; requisitos legales y otros requisitos; riesgos y oportunidad	
b	La organización planifica la manera de integrar e implementar las acciones en los procesos de su sistema de gestión ambiental u otros procesos de negocio y evaluar la eficacia de estas acciones	
	Cuando se planifican las acciones, la organización considera sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y de negocio	
6.2	<b>Objetivos ambientales y la planificación para lograrlos</b>	
6.2.1	<b>Objetivos ambientales</b>	
	La organización establece objetivos ambientales para las funciones y niveles pertinentes, teniendo en cuenta los aspectos ambientales significativos de la organización y sus requisitos legales y otros requisitos asociados, y considerando sus riesgos y oportunidades.	
	Los objetivos ambientales son coherentes con la política ambiental	
	Medibles	
	Objeto de seguimiento	
	Comunicados	
	Actualizados según corresponda	
	La organización conserva información documentada sobre los objetivos ambientales	
6.2.2	<b>Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales</b>	
a	Al planificar cómo lograr sus objetivos ambientales, la organización determina qué se va hacer; ;	
b	Qué recursos se requerirán	
c	Quién será responsable	
d	Cuando se finalizará	
e	Cómo se evaluarán los resultados, incluidos los indicadores de seguimiento de los avances para el logro de sus objetivos ambientales medibles	

	La organización considera cómo se puede integrar las acciones para el logro de sus objetivos ambientales a los procesos de negocio de la organización.	
<b>7</b>	<b>APOYO</b>	
<b>7.1</b>	<b>Recursos</b>	
	La organización determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión ambiental	
<b>7.2</b>	<b>Competencia</b>	
a	La organización determina la competencia necesaria de las personas que realizan trabajos bajo su control, que afecte a su desempeño ambiental y su capacidad para cumplir sus requisitos legales y otros requisitos	
b	La organización asegura que las personas son competentes, con base en su educación formación o experiencia apropiadas	
c	La organización determina las necesidades de formación asociadas con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental	
d	La organización toma acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas	
	La organización conserva información documentada apropiada, como evidencia de la competencia	
<b>7.3</b>	<b>Toma de conciencia</b>	
a	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de la política ambiental	
b	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de los aspectos ambientales significativos y los impactos ambientales reales o potenciales relacionados, asociados con su trabajo	
c	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización toman conciencia de su contribución a la eficacia del sistema de gestión ambiental, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño ambiental	

d	La organización asegura que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización toman conciencia de las implicaciones de no satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental, incluido el incumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos de la misma.	
<b>7.4</b>	<b>Comunicación</b>	
<b>7.4.1</b>	<b>Generalidades</b>	
a	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión ambiental, que incluya qué comunicar	
b	Cuándo comunicar	
c	quién comunicar	
d	Cómo comunicar	
	Cuando establece su proceso de comunicación, la organización tiene en cuenta sus requisitos legales y otros requisitos	
	La organización asegura que la información ambiental comunicada sea coherente con la información generada dentro del sistema de gestión ambiental y que sea fiable.	
	La organización responde a las comunicaciones pertinentes sobre su sistema de gestión ambiental	
	La organización conserva información documentada como evidencia de sus comunicaciones.	
<b>7.4.2</b>	<b>Comunicación Interna</b>	
a	La organización comunica internamente la información pertinente del sistema de gestión ambiental entre los diversos niveles y funciones de la organización, incluidos los cambios en el sistema de gestión ambiental	
b	La organización asegura de que sus procesos de comunicación permitan que las personas que realicen trabajos bajo el control de la organización contribuyan a la mejora continua.	
<b>7.4.3</b>	<b>Comunicación Externa</b>	
	La organización comunica externamente información pertinente al sistema de gestión ambiental, según se establezca en los procesos de comunicación de la organización y según lo requiera sus requisitos legales y otros requisitos.	
<b>7.5</b>	<b>Información documentada</b>	

7.5.1	<b>Generalidades</b>	
a	El sistema de gestión ambiental de la organización incluye la información documentada requerida por esta norma	
b	La información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema.	
7.5.2	<b>Creación y actualización</b>	
a	Al crear y actualizar la información documentada, la organización asegura que la identificación y descripción sea apropiada	
b	El formato sea apropiado	
c	La revisión y aprobación con respecto a la convivencia y adecuación	
7.5.3	<b>Control de la información documentada</b>	
a	La organización asegura que la información documentada este disponible y se idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite	
b	La organización asegura que la información documentada este protegida adecuadamente (por ejemplo, contra pérdida de confidencialidad, uso inadecuado, o pérdida de integridad)	
	La organización aborda las siguientes actividades, según corresponda: distribución, acceso, recuperación y uso; almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad; control de cambios; conservación y disposición	
	La información documentada de origen externo, que la organización determina como necesaria la planificación y la operación del sistema de gestión ambiental, se debe determinar, según sea apropiado y controlar.	
8	<b>OPERACIÓN</b>	
8.1	<b>Planificación y control operacional</b>	
	La organización establece, implementa, controla y mantiene los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental y para implementar acciones, mediante el establecimiento de criterios de operación para los procesos y la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios de operación.	

	La organización controla los cambios planificados y examina las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar los efectos adversos, cuando sea necesario	
	La organización asegura que los procesos contratados externamente estén controlados o que se tenga influencia sobre ellos.	
	Dentro del sistema de gestión ambiental define el tipo y grado de control o influencia que se va aplicar en estos procesos	
a	En coherencia con la perspectiva de ciclo de vida, la organización establece los controles, según corresponda, para asegurar que sus requisitos ambientales se aborden en el proceso de diseño y desarrollo del producto o servicio, considerando cada etapa de su ciclo de vida	
b	Determina sus requisitos ambientales para la compra de productos y servicios	
c	Comunica sus requisitos ambientales pertinentes a los proveedores externos, incluidos los contratistas	
d	Considera la necesidad de suministrar información acerca de los impactos ambientales potenciales significativos asociados con el transporte o la entrega, el uso, el tratamiento al fin de la vida útil y la disposición final de sus productos o servicios	
	La organización mantiene la información documentada en la medida necesaria para tener la confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado	
<b>8.2</b>	<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>	
	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios acerca de cómo prepararse y responder a situaciones potenciales de emergencia identificados en el apartado 6.1.1	
a	La organización se prepara para responder, mediante la planificación de acciones para prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos provocados por situaciones de emergencia	
b	La organización responde a situaciones de emergencias reales	
c	La organización toma acciones para prevenir o mitigar las consecuencias de las situaciones de emergencia, apropiadas a la magnitud de la emergencia y al impacto ambiental potencial	

d	La organización pone a prueba periódicamente las acciones de respuesta planificadas, cuando sea factible	
e	La organización evalúa y revisa periódicamente los procesos y las acciones de respuesta planificadas, en particular, después de que hayan ocurrido situaciones de emergencia o de que se hayan realizado pruebas	
f	La organización proporciona información y formación pertinentes, con relación a la preparación y respuesta ante emergencias, según corresponda, a las partes interesadas pertinentes, incluidas las personas que trabajan bajo su control.	
	La organización mantiene información documentada en la medida necesaria para tener confianza en que los procesos se llevan a cabo de la manera planificada.	
<b>9</b>	<b>EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO</b>	
<b>9.1</b>	<b>Seguimiento, medición, análisis y evaluación</b>	
<b>9.1.1</b>	<b>Generalidades</b>	
	La organización hace seguimiento, mide, analiza y evalúa su desempeño ambiental	
a	La organización determina que necesita hacer seguimiento y medición	
b	La organización determina métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según corresponda, para asegurar resultados válidos	
c	La organización determina los criterios contra los cuales la organización evaluará su desempeño ambiental, y los indicadores apropiados	
d	La organización determina cuándo se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición	
e	La organización determina cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición	
	La organización asegura que se usan y mantienen equipos de seguimiento y medición calibrados o verificados.	
	La organización evalúa el desempeño ambiental y la eficacia del sistema de gestión ambiental	
	La organización comunica externamente e internamente la información pertinente a su desempeño ambiental, según esté identificado en sus procesos de comunicación y como se exija en sus requisitos legales y otros requisitos	

	La organización conserva información documentada apropiada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación	
9.1.2	<b>Evaluación del cumplimiento</b>	
	La organización establece, implementa y mantiene los procesos necesarios para evaluar el cumplimiento de sus requisitos legales y otros requisitos	
a	La organización determina la frecuencia con la que se evaluará el cumplimiento	
b	La organización evalúa el cumplimiento y emprende las acciones que sean necesarias	
c	La organización mantiene el conocimiento y la comprensión de su estado de cumplimiento	
	La organización conserva información documentada como evidencia de los resultados de la evaluación del cumplimiento	
9.2	<b>AUDITORIA INTERNA</b>	
9.2.1	<b>Generalidades</b>	
a	La organización lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión ambiental: es conforme con los requisitos propios de la organización para su sistema de gestión ambiental y los requisitos de la norma internacional ISO 14001:2015	
b	Se implementa mantiene eficazmente	
9.2.2	<b>Programa de auditoría interna</b>	
	La organización establece, implementa, mantiene uno o varios programas de auditoría interna que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes de sus auditorías internas	
	Cuando se establece el programa de auditoría, la organización tiene en cuenta la importancia ambiental de los procesos involucrados, los cambios que afectan a la organización y los resultados de las auditorías previas	
a	La organización define los criterios de auditoría y el alcance para cada auditoría	
b	La organización selecciona los auditores y lleva a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría	

c	La organización asegura que los resultados de las auditorías se informan a la dirección pertinente	
	La organización conserva información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de ésta.	
9.3	<b>REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	
	La alta dirección revisa el sistema de gestión ambiental de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas	
a	La revisión por la dirección incluye consideraciones como: el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas	
b	La revisión por la dirección incluye consideraciones como los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al sistema de gestión ambiental y las necesidades y expectativas de las partes interesadas, incluidos los requisitos legales y otros requisitos; sus aspectos ambientales significativos y los riesgos y oportunidades	
c	La revisión por la dirección incluye consideraciones como el grado en el que se han logrado los objetivos ambientales	
d	La revisión por la dirección incluye consideraciones como la información sobre el desempeño ambiental de la organización, incluidas las tendencias relativas a : no conformidades y acciones correctivas; resultados de seguimiento y medición; cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos; resultados de las auditorías	
e	La revisión por la dirección incluye consideraciones como adecuación de los recursos	
f	La revisión por la dirección incluye consideraciones como las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas, incluidas las quejas	
g	La revisión por la dirección incluye consideraciones como las oportunidades de mejora continua	
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye conclusiones sobre la conveniencia, adecuación y eficacia continua del sistema de gestión ambiental	

	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua	
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las decisiones relacionadas con cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión ambiental, incluidas los recursos	
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las acciones necesarias cuando no se hayan logrado los objetivos ambientales	
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye las oportunidades de mejorar la integración del sistema de gestión ambiental a otros procesos de negocio, si fuera necesario	
	Las salidas de la revisión por la dirección incluye cualquier implicación para la dirección estratégica de la organización	
	La organización conserva información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección	
<b>10</b>	<b>MEJORA</b>	
<b>10.1</b>	<b>Generalidades</b>	
	La organización determina las oportunidades de mejora e implementa las acciones necesarias para lograr los resultados previstos en su sistema de gestión ambiental.	
<b>10.2</b>	<b>No conformidad y acción correctiva</b>	
a	La organización reacciona ante la(s) no conformidad(es) y cuando se aplique: tomar acciones para controlarla y corregirla; hacer frente a las consecuencias, incluida la mitigación de los impactos ambientales adversos	
b	La organización evalúa la necesidad de tomar acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir en ese mismo lugar ni ocurra en otra parte, mediante: la revisión de la no conformidad; la determinación de las causas de la no conformidad; la determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente puedan ocurrir	
c	La organización implementa cualquier acción necesaria	
d	La organización revisa la eficacia de cualquier acción correctiva tomada	
e	Si es necesario, la organización hace cambios al sistema de gestión ambiental	

	La organización conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente, y los resultados de cualquier acción correctiva	
10.3	<b>Mejora continua</b>	
	La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión ambiental para mejorar el desempeño ambiental.	

*Tabla 143. Evaluación Detallada Línea Base*

**ANEXO V MATRIZ COMPILADA INFORMACIÓN DOCUMENTADA.**

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL		PROCEDIMIENTOS	NOMBRE DEL FORMULARIO	CÓDIGO	REFERENCIA
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN DEL SGA				
	PLANIFICACIÓN				
	PROCEDIMIENTOS DE PROCESO (Controles operacionales)				

## **ANEXO VI. PROCEDIMIENTOS**

**Procedimiento de Control de Documentos  
Sistema de Gestión Ambiental**

**Código: P-SGA-01  
Versión:  
Página 1-7**

### **PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE DOCUMENTOS**

#### **TALLERES SARTI**

## **OBJETIVO**

Controlar la emisión y distribución de los documentos que integran el SGA, asegurando que únicamente se utilizan los documentos vigentes y que los documentos obsoletos se retirarán de las áreas que los usan para ser destruidos. Establecer los lineamientos para identificar, compilar, codificar, acceder, archivar, almacenar, conservar y disponer de los Registros del SGA.

## **ALCANCE**

Será controlada toda la estructura documental del SGA, los procedimientos requeridos por la norma ISO 14001:2015, controles operacionales y los formularios necesarios para el registro de las acciones.

## **MARCO NORMATIVO**

Las actividades de este procedimiento se basan en la siguiente norma:

1.- ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.

## **REFERENCIAS**

1. Formularios del Sistema de Gestión Ambiental

## **TERMINOS Y DEFINICIONES**

- Conformidad: Cumplimiento de un requisito. (\*)
- Documento: Información y su medio de soporte.
- Evidencia Objetiva: Datos que respaldan la existencia o veracidad de algo.
- No Conformidad: Incumplimiento de un requisito. (\*)
- Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. (\*)
- Revisión: Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.
- SGA: Sistema de gestión ambiental.
- Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades. (\*)
- Verificación: Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

(\*) Definición de ISO 14001:2015.

## RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades de las personas que intervienen en nuestro Procedimiento de Control de Documentos se encuentran definidas en la siguiente tabla:

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Responsable del SGA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar la información documentada utilizada en el SGA por lo menos una vez al año, actualizándola cuando se identifique una oportunidad de mejora.</li> <li>2. Mantener actualizadas las versiones de los Documentos de Origen Externo relativos a lo legal y oficial, para su consulta por el personal.</li> <li>3. Revisar los documentos propuestos por el personal para determinar la viabilidad de su aplicación en el SGA.</li> <li>4. Emitir y comunicar los documentos autorizados.</li> <li>5. Coordinar y controlar la actualización del contenido de los documentos.</li> <li>6. Retirar de la plataforma electrónica los documentos obsoletos para su sustitución.</li> <li>7. Asegurar y verificar que los Registros ambientales cumplan con lo indicado en este procedimiento.</li> <li>8. Conservar solo la última versión (inmediato anterior) de los documentos obsoletos como registro histórico.</li> <li>9. Autorizar la baja y eliminación de los documentos obsoletos, así como de los registros que cumplan con su periodo de conservación</li> </ol>
Responsable Ambiental de cada unidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitorear la actualización de los Documentos de Origen Externo que aplican a cada unidad.</li> <li>2. Aplicar los procedimientos, documentos y formularios autorizados y vigentes del SGA.</li> <li>3. Generar, compilar, archivar, almacenar y conservar los Registros correspondientes de sus actividades para demostrar la conformidad con los requisitos y la operación efectiva del SGA.</li> </ol>
Personal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar apegado a este procedimiento documentado, aquellos documentos que se necesiten para asegurar y mejorar la eficaz planificación, operación y control de los procesos del SGA, así como proponerlos al responsable del SGA.</li> <li>2. Aplicar en los procesos del SGA solamente los documentos autorizados y vigentes.</li> </ol>

## PROCEDIMIENTO

- a) Elaboración de Documentos: El responsable del SGA, los Responsables Ambientales de cada unidad y personal deberán elaborar documentos para mejorar la eficacia en la planeación, operación y control de los procesos del SGA, mismos que se proponen al responsable del SGA para su revisión y autorización de implementación.

En la redacción de los documentos emitidos se utilizarán letras cursivas cuando se refiera a un documento implementado; los cargos se escribirán con negritas y; los términos y definiciones estarán subrayados. La estructura de los Manuales será libre de acuerdo con su contenido y en el caso de los procedimientos y controles operaciones documentados, su estructura será la siguiente:

1. Objetivo – Lo que se pretende con su aplicación.
2. Alcance – Extensión y límites de su aplicación.
3. Marco Normativo – Documentos regulatorios, como leyes y normas, que aplican y en las que se basan las actividades descritas.
4. Referencias – Documentos que interactúan con el contenido.
5. Términos y Definiciones – Identificación de palabras o frases que pueden causar confusión al momento de su lectura y aplicación.
6. Responsabilidades – Autoridades, facultades y obligaciones de los que interactúan en las actividades descritas.
7. Medidas de Seguridad y Protección Ambiental – Actividades de estos ámbitos que se realizarán para su aplicación.
8. Procedimiento – Explicación del desarrollo de cada una de las actividades en orden secuencial.
9. Formularios – Documentos en los que se incluirán los resultados de las actividades descritas para conformar los registros correspondientes.
10. Anexos – Elementos adjuntos que facilitan la comprensión del contenido.
11. Actualizaciones del documento – Menciona los cambios realizados respecto a la versión anterior del mismo documento.

- b) Revisión y Autorización de Documentos: Los documentos del SGA serán revisados y autorizados por el responsable del SGA, poniendo su firma al calce de la primera página del documento original. Los documentos autorizados serán distribuidos por el responsable del SGA.

Los documentos que se utilicen en la operación de cada proceso y que formen parte del SGA, serán revisados y autorizados por el responsable del SGA, a través de una solicitud dirigida al responsable del SGA en formato libre donde justifique su incorporación, modificación o cancelación, y dicho documento entrará en vigencia hasta el momento en que sea autorizado por escrito por el responsable del SGA.

- c) Revisión para la Actualización de los Documentos: La revisión de los documentos consiste en verificar el cumplimiento con los lineamientos establecidos en este Procedimiento de Control de Documentos, así como la viabilidad para su aplicación con base en la justificación presentada. Se actualizarán cada vez que en cualquier proceso se identifique una oportunidad de mejora que le dé valor agregado.
- d) Validación de los Documentos: Todos los documentos de origen interno del SGA serán validados con la Leyenda “DOCUMENTO CONTROLADO”; misma que se colocará en el encabezado de cada

página de todos los Manuales y Procedimientos del SGA. Toda copia IMPRESA es un “Documento NO Controlado” a excepción del firmado en original.

- e) **Distribución de Documentos:** El Responsable del SGA gestionará el alojamiento de los documentos controlados firmados en la plataforma electrónica de y por correo electrónico le comunicará de estas publicaciones a los Responsables Ambientales de cada unidad y al personal involucrado en el SGA, recabando la confirmación electrónica de recepción a través del Formulario Relación de Documentos Vigentes (F-SGA-004). El responsable del SGA mantendrá el archivo de la Relación de Documentos Vigentes (F-SGA-004), y gestionará la eliminación de documentos obsoletos y dará de baja los mismos, en la plataforma electrónica.
- f) **Control de Cambios en los Documentos y Actualización:** Todos los cambios generados en los documentos del SGA, de una versión a otra, se registrarán en un apartado del propio documento llamado Actualizaciones del Documento por el responsable del SGA, cuyo último registro formarán parte del contenido de cada documento, para su consulta como referencia histórica. El control de actualización a través del número de versión aplica para los Formularios. Cada documento que conforma la estructura documental del SGA será identificado con un número de Versión, que será la fecha a 4 dígitos (mes-año) de la entrada en vigor del documento. Para el caso de la Matriz de Identificación y Evaluación, de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales, así como del formulario Evaluación, Seguimiento y Cumplimiento del Marco Legal y Normativo se colocará un recuadro con la leyenda “fecha de revisión” debajo del encabezado de lado derecho. Los Responsables Ambientales de cada unidad informarán mediante un formato libre al responsable del SGA de los cambios realizados en la revisión, anexando los formularios en formato digital editable.
- g) **Documentos Obsoletos:** Los Responsables Ambientales de cada unidad tendrán una carpeta con los documentos y registros que se estén sustituyendo, hasta el término de su vigencia como registro histórico, siempre que lo identifiquen con la leyenda “DOCUMENTO OBSOLETO” en su portada y en cada una de las hojas que conforman el documento, hasta que el responsable del SGA autorice su eliminación. Para evitar el uso de documentos obsoletos, los documentos controlados no podrán imprimirse por ningún motivo, quedando exentos de esta condición los formularios cuyos registros se mantendrán impresos.
- h) **Documentos de Origen Externo:** Se reconoce como documentación de origen externo, a cualquier documento oficial que regule su operación o administración (tales como de carácter legal) y que esté vinculado con el SGA. Su control y aplicación será obligación de cada Responsable Ambiental de área, quienes deberán monitorear continuamente su actualización directamente con el organismo emisor de los mismos y a través del portal electrónico de la Cámara de Diputados. Una vez identificada la modificación de un documento de origen externo, el Responsable Ambiental de cada área a quién le aplica, deberá notificar por oficio al responsable del SGA, para que actualice su ejemplar que estará identificado y disponible en formato electrónico en la plataforma para consulta de todo el personal. Adicionalmente, de manera física, cada área contendrá una carpeta que contenga las autorizaciones, registros y manifiestos de los prestadores de servicio externos específicos solicitados por la autoridad en materia ambiental.

A los documentos de origen externo no les aplicará el formato de página de documentos del sistema que se muestra en este procedimiento.

Cuando exista la actualización de un Documento de Origen Externo que requiera la modificación de algún documento de trabajo, el Responsable Ambiental de cada unidad coordinará las actualizaciones correspondientes, además de apegarse a los lineamientos de este procedimiento.

Los documentos que integran el SGA estarán identificados por un código, que iniciará con una o dos letras, seguidos de 3 letras que identifican el área o departamento en donde se aplique el manual y posteriormente, un número consecutivo conforme los ejemplos de la siguiente lista:

<b>Tipo de Documento</b>	<b>Código</b>
Manual	M-SGA-00X
Procedimiento	P-SGA-00X
Contexto de la organización	C-SGA-00X
Planificación de acciones	PA-SGA-00X
Formulario	F-SGA-00X
Control Operacional	CO-SGA-00X

Los Registros del SGA deberán de cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Características: Legibles y estar en papel o medios electrónicos.
- b) Identificación: Serán identificados con el nombre del Registro correspondiente.
- c) Compilación: Serán compilados en Carpetas, físicas o electrónicas, previamente identificadas por Registro y Periodo.
- d) Codificación: Serán codificados en la parte superior conforme este procedimiento
- e) Acceso: Será a través de cada responsable asignado al Registro o por el responsable del SGA.
- f) Archivo: Serán archivados por cada responsable asignado al Registro.
- g) Almacenamiento: Serán almacenados en lugares que aseguren su conservación y eviten su deterioro y/o pérdida. El almacenamiento podrá ser impreso y/o electrónico.

Los registros que se generen de los Formularios con código F-SGA serán almacenados en forma impresa. Los correos electrónicos que se emitan o reciban y, sean registros del SGA, se almacenarán en forma electrónica.

Los Oficios originales que se emitan o reciban y, sean registros del SGA, se almacenarán en forma impresa.

- h) Conservación: Todos los registros que se deriven de los procesos del SGA serán conservados por el responsable ambiental de cada unidad correspondiente, incluyendo aquellos registros derivados de los procedimientos y controles operacionales transversales del SGA), por el periodo

de tiempo que se muestra en la tabla de Formularios Autorizados y Vigentes (Anexo 2) de este procedimiento.

- i) Disposición: Una vez cumplido su periodo de conservación se podrán dar de baja y eliminar por el responsable del SGA con su previa autorización.

## FORMULARIOS

Los formularios que aplican a este procedimiento documentado se enlistan a continuación y están incluidos en los Formularios del Sistema de Gestión Ambiental.

Relación de Documentos Vigentes – Formulario: F-SGA-004.

## REGISTROS

<b>NOMBRE DEL FORMULARIO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>PERÍODO DE CONSERVACIÓN</b>
EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA LABORAL	F-SGA-001	SGA	2 AÑOS
REVISIÓN AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	F-SGA-002	SGA	2 AÑOS
PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIONES	F-SGA-003	SGA	2 AÑOS
RELACIÓN DE DOCUMENTOS VIGENTES	F-SGA-004	P-SGA-001	2 AÑOS
ACTUALIZACIÓN DE DOCUMENTOS	F-SGA-005	P-SGA-002	2 AÑOS
METODOLOGÍA DE ACCIONES CORRECTIVAS	F-SGA-006	P-SGA-003	2 AÑOS
PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INTERNAS AMBIENTALES	F-SGA-007	P-SGA-003	2 AÑOS
PLAN DE AUDITORIA INTERNA AMBIENTAL	F-SGA-008	P-SGA-003	2 AÑOS
INFORME DE AUDITORIA INTERNA AMBIENTAL	F-SGA-009	P-SGA-003	2 AÑOS
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES	F-SGA-010	P-SGA-004	2 AÑOS
EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DEL MARGO LEGAL Y NORMATIVO	F-SGA-011	P-SGA-005	2 AÑOS
INFORME DE INDICADORES	F-SGA-012	P-SGA-005	2 AÑOS
REGISTRO DE CONTROL DE EMERGENCIAS AMBIENTALES	F-SGA-013	P-SGA-006	2 AÑOS
UBICACIÓN DE CONTENEDORES EN LOS UPA	F-SGA-014	P-SGA-007	2 AÑOS

GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS UPA	<b>F-SGA-015</b>	<b>P-SGA-007</b>	<b>2 AÑOS</b>
ENTREGA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS VALORIZABLES A LA EMPRESA	<b>F-SGA-016</b>	<b>P-SGA-007</b>	<b>2 AÑOS</b>
GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	<b>F-SGA-017</b>	<b>P-SGA-007</b>	<b>2 AÑOS</b>
GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	<b>F-SGA-018</b>	<b>P-SGA-007</b>	<b>2 AÑOS</b>
GASTO VOLUMETRICO DE AGUA POTABLE	<b>F-SGA-019</b>	<b>P-SGA-011</b>	<b>2 AÑOS</b>
CALENDARIO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINAS	<b>F-SGA-020</b>	<b>P-SGA-011</b>	<b>2 AÑOS</b>
CALENDARIO DE MANTENIMIENTO DE SUB ESTACIONES ELÉCTRICAS	<b>F-SGA-021</b>	<b>P-SGA-011</b>	<b>2 AÑOS</b>
CALENDARIO DE MANTENIMIENTO A TRANSFORMADORES	<b>F-SGA-022</b>	<b>P-SGA-011</b>	<b>2 AÑOS</b>
COSTO DE ENERGIA ELECTRICA	<b>F-SGA-023</b>	<b>P-SGA-011</b>	<b>2 AÑOS</b>

**PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS**

**TALLERES SARTI**

## **PROCEDIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS.**

### **OBJETIVO**

Establecer los requisitos para realizar acciones correctivas en Talleres Sarti.

**ALCANCE** Se aplicará en los procesos que conforman el SGA.

**MARCO NORMATIVO** Las actividades de este procedimiento se basan en las siguientes normas:

1.- ISO 14001:2015. Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

### **REFERENCIAS**

1.- Compendio de Formularios del Sistema de Gestión Ambiental.

### **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- Acción Correctiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir. (\*)
- Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
- Conformidad: Cumplimiento de un requisito. (\*)
- Documento: Información y su medio de soporte.
- Eficacia: Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados. (\*)
- Eficiencia: Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
- Evidencia Objetiva: Datos que respaldan la existencia o veracidad de algo.
- No Conformidad: Incumplimiento de un requisito. (\*)
- Parte interesada: Personas u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (\*)
- Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. (\*)
- Revisión: Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.
- Riesgo: Efecto de la incertidumbre. (\*)
- SGA: Sistema de gestión ambiental.
- Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades. (\*)
- Verificación: Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

(\*) Definición de ISO 14001:2015.

## RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades de las personas que intervienen en el Procedimiento de Acciones Correctivas se encuentran definidas en la siguiente tabla:

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Comité de Gestión Ambiental	Revisar y Aprobar las acciones correctivas y preventivas que requieran recursos que rebasen la competencia de los Responsables Ambientales, para posteriormente evaluar su efectividad.
Responsable del SGA	Recibir las No Conformidades ambientales de las Partes Interesadas. Verificar y Estandarizar las acciones correctivas. Informar al Comité de Gestión Ambiental el número de acciones correctivas que se realizaron.
Responsable Ambiental	Revisar y Aprobar las acciones correctivas y preventivas que se encuentren dentro de sus facultades, o bien, enviar la propuesta al Comité de Gestión Ambiental a través del responsable del SGA. Investiga las causas y propone las acciones correctivas correspondientes y resuelve las No Conformidades ambientales de las Partes Interesadas conforme a la presente metodología. Evalúa la efectividad de estas acciones.
Personal	Identificar las No Conformidades ambientales reales o potenciales (riesgos), así como atenderlos conforme a los resultados de la presente metodología.

## PROCEDIMIENTO

Este procedimiento deberá activarse por el Responsable Ambiental para que, en conjunto con las correspondientes personas involucradas, se revisen todas las No Conformidades ambientales, reales o potenciales, así como las quejas de las Partes Interesadas, utilizando para cada clase de No Conformidad ambiental o de queja, el Formulario correspondiente para determinar sus causas y evaluar la necesidad de adoptar acciones para evitar que vuelvan a ocurrir. Si en el mes correspondiente no se presentaron quejas o No Conformidades ambientales, no será necesario mantener registro alguno.

Las fuentes para identificar No Conformidades reales o potenciales (riesgos) son:

- a) La recurrencia de las No Conformidades ambientales que se presenten
- b) Las No Conformidades que se presenten en el SGA.
- c) Las quejas recibidas por las Partes Interesadas.
- d) Las mediciones ambientales realizadas, especialmente si proporcionan advertencias anticipadas a condiciones fuera de control.

- e) Los registros ambientales generados durante la realización de las actividades, productos y servicios.
- f) Los informes de auditorías ambientales, sean internas o externas.
- g) Los resultados del análisis de los indicadores de desempeño.
- h) Los resultados de la revisión por el Comité de Gestión Ambiental.

Se realizarán acciones correctivas de acuerdo con lo siguiente:

- a) Identificación de la No Conformidad ambiental.
- b) Investigación de la(s) causa(s) de la No Conformidad ambiental.
- c) Determinación de acciones.
- d) Verificación del resultado de las acciones.
- e) Estandarización de acciones (en su caso), incluidas las de mitigación de los impactos ambientales adversos.

Las acciones correctivas son sometidas a la revisión y aprobación del Responsable Ambiental en el Formulario F-SGA-006, para que, en su caso, apruebe los recursos necesarios que se encuentren dentro de su competencia o facultades. Si la aprobación de los recursos necesarios para llevar a cabo las acciones correctivas, salen de la competencia o facultades del Responsable Ambiental, éste deberá solicitar a través del responsable del SGA, que se analice la propuesta en el Comité de Gestión Ambiental para que, en su caso, aprueben los recursos necesarios.

En los casos que sea posible, se anexará al Formulario F-SGA-006 un documento de evidencia de las acciones correctivas que se efectuaron (fotografías, indicadores, encuestas, gráficas), que demuestre la efectividad de las mismas para que sean evaluadas por el Responsable Ambiental. En cuanto a los recursos para llevar a cabo las acciones correctivas hayan sido autorizadas por el Comité de Gestión Ambiental, deberá remitir la evidencia al responsable del SGA.

El número de acciones correctivas y preventivas que se realicen serán informadas al Comité de Gestión Ambiental como evidencia de la mejora continua.

## **FORMULARIOS**

Los formularios que aplican a este procedimiento documentado se enlistan a continuación y están incluidos en los Formularios del Sistema de Gestión Ambiental.

Metodología de Acciones Correctivas – Formulario: F-SGA-006

**PROCEDIMIENTO DE AUDITORÍAS AMBIENTALES INTERNAS**

**TALLERES SARTI**

## **AUDITORIAS INTERNAS**

### **PROCEDIMIENTO AUDITORIAS INTERNAS AMBIENTALES**

#### **OBJETIVO**

Establecer las bases para la realización de Auditorías Ambientales Internas para verificar que el SGA sea conforme a las disposiciones de la norma ISO 14001:2015 y con los requisitos establecidos por Talleres Sarti.

#### **ALCANCE**

Se aplicará en las Auditorías Ambientales Internas al SGA.

#### **MARCO NORMATIVO**

Las actividades de este procedimiento se basan en la siguiente norma:

1.- ISO 14001:2015. Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

#### **REFERENCIAS**

Formularios del SGA

#### **TERMINOS Y REFERENCIAS**

- **Auditado:** Organización que es auditada. (\*)
- **Auditor:** Persona con atributos personales demostrados y competencia para llevar a cabo una auditoría. (\*\*)
- **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría. (\*)
- **Cliente de la Auditoría:** Organización o persona que solicita una auditoría. (\*\*)
- **Competencia:** Capacidad para aplicar conocimiento y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos. (\*)
- **Conclusiones de la Auditoría:** Resultado de una auditoría que proporciona el equipo auditor tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría. (\*\*)
- **Conformidad:** Cumplimiento de un requisito. (\*)
- **Criterios de la Auditoría:** Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos. (\*\*)
- **Documento:** Información y su medio de soporte. (\*\*)
- **Equipo Auditor:** Uno o más auditores que llevan a cabo una auditoría con el apoyo, si es necesario, de expertos técnicos. (\*\*)
- **Evidencia de la Auditoría:** Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables. (\*\*)
- **Evidencia Objetiva:** Datos que respaldan la existencia o veracidad de algo. (\*\*)

- Experto Técnico: Persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor. (\*\*)
- Hallazgos de la Auditoría: Resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría. (\*\*)
- No conformidad: Incumplimiento de un requisito. (\*)
- Plan de Auditoría: Descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría. (\*\*)
- Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. (\*\*)
- Programa de la Auditoría: Conjunto de una o más auditoría planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico. (\*\*)
- Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas. (\*\*)
- SGA: Sistema de gestión ambiental.

**(\*) Definición de ISO 14001:2015 (\*\*) Definición de ISO 9000:2015**

**RESPONSABILIDADES**

Las responsabilidades de las personas que intervienen en el Proceso de Auditorías Ambientales Internas se encuentran definidas en la siguiente tabla:

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Comité de Gestión Ambiental	Conocer el Informe de la Auditoría Interna Ambiental y darle seguimiento en las reuniones de la Comité de Gestión Ambiental. Aprobar el Programa Anual de Auditorías de Ambientales. Analizar los resultados de las Auditorías Internas Ambientales. Nombrar al responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales.
Responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombrar al Auditor Líder de cada Auditoría Interna Ambiental.</li> <li>• Elaborar el Programa Anual de Auditorías Ambientales y entregarlo al responsable del SGA para el trámite de su aprobación.</li> <li>• Gestionar los recursos necesarios para cumplir con el Programa Anual de Auditorías Ambientales.</li> <li>• Determinar el alcance de cada Auditoría Ambiental.</li> <li>• Revisar y aprobar los informes de las auditorías.</li> <li>• Distribuir los informes de auditoría al responsable del SGA, a los responsables de los procesos auditados y a las partes que considere pertinentes.</li> <li>• Determinar las auditorías de seguimiento necesarias.</li> <li>• Mantener las evidencias de formación de los Auditores Ambientales Internos</li> </ul>

<b>Auditor Líder</b>	<p><b>Definir y firmar el Plan de Auditoría Interna Ambiental</b></p> <p><b>Coordinar la Auditoría Interna Ambiental que se realice al SGA, para que se desarrolle en un marco objetivo e imparcial, que permita evaluar su eficacia y encontrar áreas de mejora para Talleres Sarti.</b></p> <p><b>Coordinar las reuniones de apertura y cierre de la Auditoría Interna Ambiental.</b></p> <p><b>Es el interlocutor entre el Equipo Auditor y el Auditado.</b></p>
<b>Auditores Ambientales Internos</b>	<p>Cumplir con el Plan de Auditoría Ambiental Interna de manera ética.</p> <p>Desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios para obtener los resultados esperados de las auditorías en las que participen</p>
<b>Responsable del SGA</b>	<p>Recibir el Programa Anual de Auditorías Ambientales para tramitar su aprobación.</p> <p>Firmar de enterado el Plan de Auditoría Ambiental Interna.</p> <p>Proporcionar los recursos necesarios para la correcta aplicación de las Auditorías Ambientales Internas.</p> <p>Revisar el análisis de la causa raíz y de la eficacia de las acciones correctivas y las acciones preventivas generadas como resultados de las Auditorías Ambientales Internas.</p>
<b>Auditado</b>	<p>Prestar todas las facilidades y registros requeridos por los Auditores y tomar las acciones sin demoras injustificadas para eliminar las No Conformidades detectadas, así como sus causas.</p>

**PROCEDIMIENTO**

En las auditorías ambientales internas participarán las siguientes personas que se describen a continuación:

**Candidatos a Auditor o Responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales:**

- a) Deberán comunicar su interés al responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales para que inicien la capacitación correspondiente.
- b) Deberá evidenciar su participación en un curso de ISO 14001 en su versión vigente y otro en Formación de Auditores Internos.
- c) Laborar en Talleres Sarti.

Antes de integrar el expediente de los Candidatos a Auditor y del responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales, el responsable del SGA verificará el cumplimiento en su formación a través de la revisión de su expediente interno y se establecerá un informe en el cual se indicará que cumplen con

los requisitos y la competencia necesaria, y a quienes cumplan, le firmará un nombramiento como Auditor Interno Ambiental de Talleres Sarti.

**Responsable de la Gestión del Programa de Auditoria Ambientales:**

- a) Será nombrado por el Comité de Gestión Ambiental.
- b) Se encargará de realizar el Programa Anual de Auditorías Ambientales del SGA para ser aprobado por el Comité de Gestión Ambiental, tomando en consideración:
  - La importancia ambiental de los procesos a auditar.
  - Los cambios que afectan en Talleres Sarti.
  - Las áreas a auditar.
  - Los resultados de las auditorías previas.
- c) Gestionar los recursos necesarios para cumplir con el Programa Anual de Auditorías Ambientales.
- d) Determinar el alcance de cada Auditoría Ambiental.
- e) Revisar y aprobar los informes de las auditorías.
- f) Distribuir los informes de auditoría a la Dirección de Talleres Sarti, al responsable del SGA, a los responsables de los procesos auditados y a las partes que considere pertinentes.
- g) Determinar las auditorías de seguimiento necesarias.
- h) Mantener las evidencias de formación de los Auditores Ambientales Internos

**Auditor líder:**

- a) Será una persona con atributos personales demostrados y competencia para llevar a cabo una auditoria
- b) El Auditor Líder será elegido del grupo de auditores y nombrado por el responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales, a través de un escrito con formato libre.
- c) El Auditor Líder conformará el Equipo Auditor de entre todos los Auditores Internos Ambientales nombrados por la Dirección de Talleres Sarti.
- d) Deberá elaborar el Plan de Auditoría Ambiental Interna y presentarlo para su aprobación al responsable del SGA.
- e) Coordinará la Auditoría Ambiental Interna que se realice al SGA, para que se desarrolle en un marco objetivo e imparcial, que permita evaluar su eficacia y encontrar áreas de mejora para Talleres Sarti.
- f) Coordinará las reuniones de apertura y cierre de la Auditoría Interna Ambiental.
- g) Será el interlocutor entre el Equipo Auditor y el Auditado.

**Auditores Ambientales Internos:**

- a) Serán personas con atributos personales demostrados y competencias para llevar a cabo una auditoria.

- b) Deberán cumplir con los requisitos establecidos para ser auditor
- c) Contar con su nombramiento como auditor
- d) Los auditores internos ambientales tomarán como únicos criterios de aceptación los lineamientos dictados por:
  - La norma ISO 14001:2015.
  - Los lineamientos técnicos y reglamentarios relacionados con el SGA de Talleres Sarti
  - Los criterios de aceptación general que nos dicte la lógica como el orden, el control y la planeación.
  - El marco normativo que aplique.

**Equipo Auditor:**

- a) Estará conformado por los auditores internos ambientales que cumplan con los requisitos establecidos y hayan sido nombrados por el auditor líder.
- b) Elaboraran una lista de verificación previa a cada auditoría y en formato libre.
- c) Cumplirán con el Plan de auditoría
- d) Integraran el informe de auditoría para posteriormente entregarlos al auditor líder.
- e) Los auditores asignados no pueden auditar su propio trabajo.

La Auditoría Ambiental Interna abarcará todos los niveles de la estructura documental y los procesos del SGA que determine el responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales, con base en los resultados de las Auditorías Ambientales previas y los cambios en la organización o sus procesos.

Se considera una No-Conformidad cuando existe un incumplimiento con algún requisito de la norma ISO 14001:2015 y/o con los lineamientos técnicos y reglamentarios relacionados con el SGA de Talleres Sarti.

Se considera una Observación cuando se cumple el requisito pero que no se encuentra dentro de los criterios de aceptación general que nos dicte la lógica como el orden, el control y la planeación.

El Auditor Líder se reunirá con las áreas a auditar y se indicarán las acciones a realizar para llevar a cabo la auditoría, dejando constancia de esta reunión, en donde participan el Equipo Auditor, el responsable del SGA, el responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales y cada uno de los responsables de las áreas que se van a auditar. El Auditor Líder levantará un acta en formato libre, como constancia de la Reunión de Apertura, en la que incluirá:

- a) Fecha y lugar de la Reunión de Apertura.
- b) Nombre, firma y cargo dentro del SGA de todos los participantes en la Reunión de Apertura.}
- c) Nombre de los miembros del equipo auditor, incluidos en su caso, expertos técnicos, guías y observadores.
- d) Objetivos, alcance y criterios de la auditoría.
- e) Plan de auditoría.
- f) Confidencialidad y seguridad de la información que se obtenga durante la auditoría

La auditoría se guiará con base a la lista de verificación de auditoría elaborada previamente por el Equipo Auditor y de formato libre. Esta lista se desarrollará incluyendo preguntas al auditado respecto al punto del SGA que se esté auditando. El resultado de la auditoría ambiental se comunicará verbalmente al área auditada en una Reunión de Cierre donde participaran el Equipo Auditor, el Responsable del SGA, el Responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales y cada uno de los Responsables de las áreas que fueron auditadas y, posteriormente por escrito a través del Informe de la Auditoría Ambiental Interna, mismo que se entregará al Responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales en un lapso no mayor a 5 días hábiles, para que se realicen las acciones correctivas y/o preventivas correspondientes.

A partir de la entrega por escrito del Informe de la Auditoría Ambiental Interna los responsables ambientales, contarán con un periodo máximo de 45 días naturales para solventar las no conformidades, a través de la Metodología de Acciones Correctivas y Preventivas, así como evidencias de las acciones realizadas.

El responsable del SGA será el encargado de darle seguimiento a las No Conformidades encontradas. El responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales programará una Auditoría Interna adicional al Programa Anual de Auditorías Ambientales y posterior a la última fecha acordada de solvencia de No Conformidades para auditar el cumplimiento de las acciones definidas a realizar y en su caso, levantar las No Conformidades correspondientes. El Auditor Líder del seguimiento de la Auditoría incluirá los resultados en el Informe de la Auditoría Ambiental Interna que se generó en la Auditoría Interna realizada previamente. En caso de continuar las No Conformidades, el Auditor Líder elaborará un nuevo Informe de la Auditoría Interna, identificando en el apartado de “Auditoría Interna No.” el número de la Auditoría Interna, seguido por la palabra “seguimiento” y añadir el número de seguimiento que corresponda.

## **FORMULARIOS**

Los formularios que aplican a este procedimiento documentado se enlistan a continuación y están incluidos en los Formularios del Sistema de Gestión Ambiental.

- Evaluación de la Competencia como Auditor – Formulario: F-SGA-010.
- Metodología de Acciones Correctivas y Preventivas – Formulario: F-SGA-006.
- Programa Anual de Auditorías Ambientales – Formulario: F-SGA-007.
- Plan de Auditoría Ambiental Interna– Formulario: F-SGA-008.
- Informe de la Auditoría Ambiental Interna – Formulario: F-SGA-009.

**PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS, IMPACTOS Y RIESGOS  
AMBIENTALES**

**TALLERES SARTI**

## **OBJETIVO**

Identificar y evaluar todos los aspectos ambientales con el fin de determinar aquellos que se consideren significativos, así como los factores de riesgo inherentes a Talleres Sarti, con la finalidad de prevenir daños ambientales, a los trabajadores y a la infraestructura.

## **ALCANCE**

Se aplicará a todos los aspectos ambientales que se requieren controlar y que son resultado de las actividades realizadas dentro de Talleres Sarti.

## **MARCO NORMATIVO**

Las actividades de este procedimiento se basan en el marco normativo establecido en el SGA.

## **REFERENCIAS**

Sistema de Gestión Ambiental

## **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- **Análisis de riesgo:** Es también conocido como evaluación de riesgos, es el estudio de las causas de las posibles amenazas, así como los daños y consecuencias que éstas puedan producir. Es el documento mediante el cual se dan a conocer los riesgos que una actividad representa para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación de la actividad de que se trate.
- **Aspecto ambiental significativo:** Aspecto ambiental que tiene o puede tener uno o más impactos ambientales significativos. (\*)
- **Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, producto o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente. (\*)
- **Condición ambiental:** Estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo.
- **Condición anormal del aspecto ambiental:** Situación o situaciones no programadas en un aspecto ambiental.
- **Condición normal del aspecto ambiental:** Situación o situaciones no programadas en un aspecto ambiental.

- Frecuencia de exposición: Medición del número de ocurrencias por unidad de tiempo.
- Impacto ambiental: Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (\*)
- Incompatibilidad: Aquellas sustancias de elevada afinidad cuya mezcla provoca reacciones violentas, tanto por calentamiento, como por emisiones de gases inflamables o tóxicos.
- PA: Planificación de Acciones.
- Parte interesada: Personas u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (\*)
- Probabilidad: Posibilidad de que el riesgo ocurra.
- Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultados de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos como residuos de otra índole.
- Riesgo: Efecto de la incertidumbre. (\*)
- Riesgos y Oportunidades: Efectos potenciales adversos (amenazas) y efectos potenciales beneficiosos (oportunidades). (\*)
- Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades. (\*)

(\*) Definición de ISO 14001:2015

## RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades de las personas que intervienen en el Procedimiento Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales se encuentran definidas en la siguiente tabla:

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Comité del SGA	Aprobar el procedimiento para el análisis de riesgo ambiental.
Responsable del SGA	Aprobar la identificación y evaluación de los Aspectos Ambientales de Talleres Sarti. Coordinar y verificar que se identifiquen peligros y que se lleven a cabo la evaluación de riesgos ambientales de sus actividades.
Responsable Ambiental de UAA	Gestionar la actualización de la identificación y evaluación de los aspectos ambientales y presentarlos al responsable del SGA para su aprobación. Gestionar que se identifiquen peligros y la evaluación de riesgos de sus actividades. Conformar los equipos de trabajo para que efectúen la identificación de peligros y evaluación de riesgos ambientales de sus actividades.
Personal	Comunicar a su Responsable Ambiental de área correspondiente, los nuevos procesos, actividades y servicios que se vayan a realizar en una unidad.

## PROCEDIMIENTO

Identificación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales

- a) Para la identificación de los Aspectos, Impactos y riesgos ambientales, se aplicará la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales, la cual se basa en una modificación de la herramienta metodológica Matriz de Leopold, que establece un sistema para el análisis de los impactos ambientales consistente en una matriz bidimensional.
- b) La Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales, se divide en dos secciones. La primera se utiliza para identificar los aspectos ambientales que pueden alterar el medio, y que corresponden a las actividades sustantivas y adjetivas. En la segunda se identifican los posibles riesgos ambientales (entradas) asociados al consumo de recursos (salidas).
- c) En esta matriz, las funciones sustantivas y adjetivas, así como los componentes del riesgo ambiental, serán identificados por los responsables ambientales de cada unidad. Las salidas, contienen los componentes del medio (físico, biótico, social, de riesgo, etc.), además del consumo de recursos, que pueden verse afectados por las actividades realizadas. También incluye sus componentes asociados como suelo, atmósfera, vegetación, fauna, etc.

Adicionalmente, en las salidas, se incluye la perspectiva del “ciclo de vida” de todos los procesos, es decir, se consideran aspectos relacionados desde el consumo de recursos e insumos, la extracción, el transporte, el uso, término de vida útil, tratamiento o disposición final. Los componentes del ciclo de vida aplicarán en función de la naturaleza de la actividad, producto o servicio.

- d) Con la integración de los datos en la Matriz, se procede a identificar los impactos ambientales generados por cada aspecto ambiental, así como los componentes del riesgo ambiental generados por la práctica de las actividades sustantivas y adjetivas, de manera que cuando exista una coincidencia entre un aspecto y riesgo ambiental con una afectación, se coloca una marca en cada casilla, con lo que se cumple propiamente con la identificación de los impactos ambientales.
- e) Cada Responsable Ambiental aplicará la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales en su unidad.
- f) El personal de cada unidad deberá comunicar al Responsable Ambiental la creación o realización de una nueva actividad, producto o servicio que se vaya a realizar en la unidad y que presente un posible impacto o riesgo ambiental, para que el Responsable Ambiental evalúe sus aspectos e impactos ambientales y en su caso, actualizar la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales de su unidad.
- g) La Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales deberá ser revisada y actualizada máximo cada año.

## **Evaluación de Impactos y Riesgos Ambientales**

### **Evaluación de Impactos Ambientales**

Una vez identificados los impactos derivados de la aplicación de la Matriz de Identificación, Evaluación de Aspectos e Impactos y Riesgos Ambientales, se procede a evaluar su importancia. Así, para el caso de la Evaluación de los Impactos Ambientales (primera parte), se aplica la ecuación modificada propuesta por Conesa-Fernández (2006). La cual es:

$$I = \pm 3In + 2Ex + Pe + Rv + Si + Ef + Pr + Mc$$

**Donde:**

**I=Importancia del Impacto**

**Ca=Calidad (+ o -)**

**In=Intensidad**

**Ex=Extensión**

**Pe=Persistencia**

**Rv=Reversabilidad**

**Si=Sinergia**

**Ef=Efecto**

**Pr=Periodicidad**

**Mc=Recuperación**

Para la aplicación de este procedimiento se consideran las siguientes definiciones y criterios de evaluación:

CALIDAD AMBIENTAL (Ca). Es el impacto ambiental, adverso o beneficioso, de los aspectos ambientales.

CRITERIO		VALOR
Calidad/Signo	Beneficioso	+
	Adverso	-

INTENSIDAD (In). Se refiere al grado de impacto ambiental, adverso o beneficioso, que cambia o modifica el aspecto ambiental.

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)	DESCRIPCIÓN (Beneficioso)
Intensidad (In)	Significativo	12	Rebasa los límites máximos permisibles por una Norma en el uso de recursos naturales o en la generación de residuos	Sustituye el consumo de recursos o de impactos ambientales adversos desde una perspectiva sustentable
	Medio	8	Se encuentra debajo de los límites máximos permisibles por una Norma en el uso de recursos naturales o en la generación de residuos.	Disminuye (50-99%) el consumo de recursos o de impactos ambientales adversos desde una perspectiva sustentable.
	Mínimo	4	No existen límites máximos permisibles por una Norma en el uso de recursos naturales o en la generación de residuos.	Disminuye (1-49%) el consumo de recursos o de impactos ambientales adversos desde una perspectiva sustentable.

EXTENSIÓN (Ex). Aplica para el área de influencia teórica del impacto ambiental, en relación con el entorno de los aspectos ambientales (porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)
Extensión (Ex)	Significativo	8	Impacto ambiental detectado más allá del alcance de Talleres Sarti
	Medio	4	Impacto ambiental detectado en todo el alcance de Talleres Sarti
	Mínimo	2	Impacto ambiental detectado en parte del alcance de.

PERSISTENCIA (Pe). Tiempo que supuestamente permanecerá el impacto ambiental desde su aparición.

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)
Persistencia (Pe)	Significativo	1	Presencia continua del impacto ambiental hasta 1 año.
	Medio	4	Presencia continua del impacto ambiental más de 1 año

LI

REVERSIBILIDAD (Rv). Retorno de manera natural a las condiciones previas al impacto ambiental adverso.

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo	2	Menor a 3 años
	Mediano plazo	4	A partir de 3 años

LII

SINERGISMO (Si). Considera los impactos ambientales provocados por los aspectos ambientales sobre uno o más componentes ambientales.

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)
Sinergismo (Si)	No	1	Su impacto ambiental abarca sólo un componente ambiental (agua, aire, suelo, flora o fauna).
	Si	4	Su impacto ambiental abarca más de un componente ambiental (agua, aire, suelo, flora o fauna).

EFFECTO (Ef). Se refiere a los impactos ambientales generados dentro o fuera del alcance de Talleres Sarti

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)
Efecto (Ef)	Directo	4	Impacto ambiental generado dentro del alcance de Talleres Sarti que altera cuando menos uno de los componentes ambientales (agua, aire, suelo, flora o fauna)
	Secundario-Indirecto	1	Impacto ambiental generado fuera del alcance de Talleres Sarti que altera cuando menos uno de los componentes ambientales (agua, aire, suelo, flora o fauna).

PERIODICIDAD (Pr). Se refiere a la regularidad de la presencia del impacto ambiental.

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)
Periodicidad (Pr)	Baja	1	Se ha presentado o se produce una vez al año en Talleres Sarti
	Media	2	Se produce entre 2 y 10 veces al año en Talleres Sarti
	Alta	4	Se produce más de 10 veces al año en Talleres Sarti

RECUPERABILIDAD (Mc). Retorno a las condiciones del componente ambiental previas al impacto ambiental mediante la intervención humana (medidas de manejo ambiental).

CRITERIO		VALOR	DESCRIPCIÓN (Adverso)
Recuperabilidad (Mc)	Inmediato	1	La desaparición del impacto ambiental en menos de 1 año.
	Mediano plazo	2	La desaparición del impacto ambiental entre 1 y 4 años.
	Largo plazo	3	La desaparición del impacto ambiental en más de 4 años
	Irrecuperable	4	Nunca será posible que regrese a su estado inicial el componente natural.

LEGALIDAD (L). Se refiere al cumplimiento con la Legislación y normatividad, en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental vigente para evitar, disminuir o mitigar cualquier impacto ambiental generado por las actividades realizadas dentro del alcance Talleres Sarti.

<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCION (Adverso o Beneficioso)</b>
Si	Cumple con toda la legislación y normatividad aplicable al aspecto ambiental.
No	Incumple con toda o parte de legislación y normatividad aplicable al aspecto ambiental.
N/A	No existe legislación o normatividad aplicable al aspecto ambiental.

Una vez aplicada la ecuación para cada uno de los impactos ambientales identificados y valorados, se obtiene la Importancia del Impacto, cuyos valores varían entre 13 y 100. Adicionalmente, se les agrega un color a efecto de que se identifiquen con mayor claridad, clasificándose como:

<b>CLASIFICACIÓN (Adversos)</b>	<b>VALORES</b>	<b>COLOR</b>
Irrelevantes	Menores a 25	
Moderados	Entre 26 y 50	
Severos	Entre 51 y 75	
Críticos	Mayor de 75	

Para el caso de los impactos ambientales calificados como positivos en el criterio de evaluación “CALIDAD AMBIENTAL” (Ca), independientemente del valor numérico se les asignará el color azul para diferenciarlos del resto de los impactos ambientales cuya calidad haya sido calificada como negativa.

<b>CLASIFICACIÓN (beneficiosos)</b>	<b>VALORES</b>	<b>COLOR</b>
Moderado	Menores de 40	
Relevante	40 o más	

Los aspectos ambientales que tengan un impacto con significancia alta negativa, deberán planearse su reducción de significancia a través del Procedimiento de Planificación de Acciones (P-SGA-006), así como aquellos con un impacto con significancia alta positiva deberá planearse para mantener su significancia. Por lo que el Responsable Ambiental deberá coordinarse con el responsable del SGA para determinar si se incluye en el P-SGA-006 un Procedimiento General (transversal) para todas las unidades. Para aquellos impactos con significancia media y baja, el Responsable Ambiental determinará si incluirán en la planificación de acciones tomando en cuenta la situación presupuestal y la capacidad para atender las acciones requeridas. En los casos donde los impactos ambientales con alta significancia sean de carácter positivo, el Responsable Ambiental de cada área deberá contemplarlos como oportunidades, de manera que se consideren como fortalezas.

**Evaluación de Riesgos Ambientales por situaciones de emergencia.**

El riesgo ambiental se origina en la relación entre los seres humanos, sus actividades y el ambiente. Por lo que es de suma importancia contar con un análisis de riesgo ya que es una herramienta para recopilar la información sobre la emergencia y analizar el riesgo de modo que facilita la toma de decisiones. Los riesgos ambientales se pueden relacionar con la flora, la fauna, la salud y el bienestar humano.

- a) Una vez aplicada la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales para la identificación de las situaciones de emergencia generadas por el consumo de recursos y que puedan, en su caso, generar residuos, emisiones y afectaciones al ambiente, se procede a estimar la probabilidad de riesgo teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos en cada UAA, de acuerdo con los siguientes criterios:

VALOR	PROBABILIDAD	
5	Muy probable	>Una vez a la semana
4	Altamente probable	>Una vez al mes
3	Probable	>Una vez al año
2	Posible	>Una vez cada tres años
1	Poco probable	>Una vez

- b) Asimismo, se estima la frecuencia de exposición

VALOR	PROBABILIDAD
4	Frecuente (Diario, continuo)
3	Ocasionalmente (Semanalmente)
2	Raro (Unas pocas veces al año)
1	Exposición mínima

- c) Por último, se estima la gravedad de las consecuencias, como se muestra en la siguiente tabla:

VALOR	PROBABILIDAD DE LA GRAVEDAD		
	Clasificación	Componentes ambientales alterados dentro del alcance de Talleres Sarti (agua, aire, suelo, flora o fauna)	Componente económico
5	Catástrofe	5	Imposibilidad económica para mitigar el impacto ambiental.
4	Desastre	3-4	30% del presupuesto para mitigar el impacto ambiental.
3	Seria	2	20% del presupuesto para mitigar el impacto ambiental.
2	Grave	1	10% del presupuesto para mitigar el impacto ambiental.

Evaluación Final: a) Para la evaluación final del riesgo se deben multiplicar los factores, con la siguiente formula:

a) Para la evaluación final del riesgo se deben multiplicar los factores, con la siguiente formula:

$$= \frac{\text{Probabilidad de riesgo (P)}}{\text{Frecuencia de exposición}}$$

Una vez aplicada la ecuación, se obtiene la magnitud del riesgo, cuyos valores varían entre >0 hasta 100, asimismo, se adiciona un color con la finalidad de identificar el riesgo alto o aceptable. En la tabla siguiente se muestran estos valores:

<b>MAGNITUD DE RIESGO</b>	<b>COLOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL RIESGO</b>	<b>TIEMPO DE RESPUESTA</b>
>75 y hasta 100		El riesgo es alto y requiere la aplicación de medidas de seguridad estrictas y particulares	1 semana
>50 y <75		El riesgo es sustancial y necesita solución	2 a 3 semanas
>25 y <50		El riesgo es posible y reclama atención	4 a 5 semanas
>0 y <25		El riesgo es aceptable en el estado actual	Más de 5 semanas

Una vez realizada la estimación para determinar la probabilidad de ocurrencia de riesgo ambiental, se priorizarán aquellos riesgos ambientales con probabilidad alta (rojos) y sustanciales (naranjas), para lo cual, deberá planearse su reducción aplicando el Procedimiento de Planificación de Acciones (P SGA-006), por lo que el Responsable Ambiental de UAA deberá coordinarse con el Responsable del SGA para determinar si se incluye en el P-SGA-006 de la UAA o en un Procedimiento General (transversal) para todas las UAA. En los casos donde los riesgos hayan resultado con magnitudes “posibles” (amarillos) y “aceptables” (verdes), el Responsable Ambiental de cada UAA determinará si se incluyen en la planificación de acciones, tomando en cuenta la situación presupuestal y la capacidad para atender las acciones requeridas. Asimismo, estos riesgos también pueden asumirse como oportunidades en virtud de su baja magnitud o por considerarlos como como fortalezas.

#### **FORMULARIOS**

Los formularios que aplican a este procedimiento documentado se enlistan a continuación y están incluidos en los Formularios del Sistema de Gestión Ambiental.

Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales

**PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN DE ACCIONES**

**TALLERES SARTI**

## **OBJETIVO**

Identificar y planificar las acciones que permitirán disminuir el impacto de los aspectos y riesgos ambientales que se consideren significativos.

## **ALCANCE**

Se aplicará a Talleres Sarti y a las diferentes unidades que integren este Sistema de Gestión Ambiental.

## **MARCO NORMATIVO**

Las actividades de este procedimiento se basan en el marco normativo establecido en el Sistema Ambiental.

## **REFERENCIAS**

Sistema Ambiental de Talleres Sarti.

## **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, producto o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente (\*)
- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría (\*)
- Condición ambiental: Estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo (\*)
- Condición ambiental: Estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo.
- Condición anormal del aspecto ambiental: Situación o situaciones no programadas en un aspecto ambiental.
- Condición normal del aspecto ambiental: Situación o situaciones no programadas en un aspecto ambiental.
- Conformidad: Cumplimiento de un requisito (\*)
- Desempeño ambiental: Resultado medible relacionado con la gestión de aspectos ambientales (\*)
- Eficacia: Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados (\*)

- Impacto ambiental: Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (\*)
- Indicador: Representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones (\*)
- Manual Verde: Guía de procedimientos ambientales de la UAEM, aprobado por el Consejo Universitario y publicado en el Órgano Informativo Universitario “Adolfo Menéndez
- Matriz de Leopold: Método cualitativo utilizado en este SGA para identificar el impacto en el entorno natural.
- Medición: Proceso para determinar un valor (\*)
- Medio ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones (\*)
- Mejora continua: Actividad recurrente para mejorar el desempeño (\*) • No conformidad: Incumplimiento de un requisito (\*)
- Objetivo ambiental: Objetivo establecido por la organización, coherente con su política ambiental (\*)
- Objetivo: Resultado a lograr (\*)
- Parte interesada: Personas u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (\*)
- Prevención de la contaminación: Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminantes o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos (\*)
- Procedimiento: Forma especificada para definir un proceso.
- Proveedor: Organización o persona que proporciona un producto.
- Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.
- Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria (\*)
- Riesgos y oportunidades: Efectos potenciales adversos (amenazas) y efectos potenciales beneficiosos (oportunidades) (\*)
- Seguimiento: Determinación del estado de un sistema, un proceso o una actividad (\*)
- SGA: Sistema de Gestión ambiental.
- Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades. (\*)

Definición de ISO 14001:2015.

## RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades de las personas que intervienen en el Procedimiento para la Planificación de Acciones se encuentran definidas en la siguiente tabla:

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Responsable del SGA	Aprobar la Planificación de Acciones elaboradas por las unidades de Talleres Sarti. Informar al Comité de Gestión Ambiental acerca de la planificación de acciones.
Responsable Ambiental	Elaborar la Planificación de Acciones para abatir los impactos de los aspectos y riesgos ambientales y presentarlos al responsable del SGA para su aprobación

## PROCEDIMIENTO

En este procedimiento se determinan las acciones a realizar con una temporalidad anual con la finalidad de disminuir el efecto de los aspectos, impactos y riesgos ambientales negativos identificados en la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales con mayor severidad.

### PLANTEAMIENTO DE METAS Y ACCIONES DE ACUERDO CON LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS

Una vez que se aplica el Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales y la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales, las acciones a realizar se determinarán con base en los siguientes puntos:

1. Identificación de impactos y riesgos ambientales significativos.
2. Marco legal aplicable a los impactos y riesgos ambientales significativos.
3. Objetivos ambientales del Sistema de Gestión Ambiental.

#### 1a. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES

Para la identificación de los aspectos e impactos ambientales significativos positivos se aplicará la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales. Los cuáles serán identificados como oportunidades de aquellas unidades que los presenten. En el siguiente cuadro se muestra, en resumen, el formato para especificar los Aspectos e Impactos Ambientales positivos de mayor significancia, es decir, los de color azul (Relevantes). Además, se describen los aspectos e impactos ambientales correspondientes.

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>CLASIFICACIÓN (Relevante)</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>CONDICIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL</b>

**1b. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS Y RIESGOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.**

Para la identificación de los aspectos, impactos y riesgos ambientales significativos negativos se aplicará el Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales y la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales, en la cual se define el valor de la significancia a la que posteriormente se asigna diferentes colores.

En el siguiente cuadro se muestra, en resumen, el formato para especificar los Aspectos e Impactos Ambientales negativos de mayor significancia, es decir, los de color rojo (Severos) y naranja (Críticos). Además, se describen los aspectos e impactos ambientales correspondientes.

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>CLASIFICACIÓN (Relevante)</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>CONDICIÓN DEL ASPECTO AMBIENTAL</b>

El riesgo ambiental se origina en la relación entre los seres humanos, sus actividades y el ambiente. Por lo que es de suma importancia contar con un análisis de riesgo ya que es una herramienta para recopilar la información sobre el peligro y analizar el riesgo de modo que facilita la toma de decisiones. Los riesgos ambientales se pueden relacionar con la flora, la fauna, la salud y el bienestar humano.

En el siguiente cuadro se muestra, en resumen, la tabla en la cual se presentarán los resultados obtenidos con la aplicación de la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales, para la identificación de riesgos ambientales significativos, especificando la identificación de peligro, causas, probable impacto ambiental, la condición y los impactos negativos.

<b>RIESGO (*) O SITUACIÓN DE EMERGENCIA</b>	<b>CAUSAS PROBABLES</b>	<b>PROBABLES IMPACTOS AMBIENTALES</b>

**MARCO LEGAL**

Con la finalidad de cumplir con la Legislación en materia ambiental vigente, y disminuir el impacto ambiental, es importante, que, una vez identificados los aspectos, impactos y riesgos ambientales de mayor severidad, el Responsable Ambiental de la unidad identifique los instrumentos normativos a cumplir de acuerdo con sus funciones adjetivas y sustantivas. Apoyados en el Formulario de Evaluación, Seguimiento y Cumplimiento del Marco Legal y Normativo.

En el siguiente cuadro se muestra el cómo se detallarán los resultados obtenidos con la búsqueda del marco legal y normativo en materia ambiental aplicable por la generación de residuos, emisiones y afectaciones al ambiente. Cabe aclarar, que se incluirán exclusivamente aquellos aspectos ambientales que están normados por un instrumento legal.

GENERACIÓN DE RESIDUOS, EMISIONES Y AFECTACIONES AL AMBIENTE	DOCUMENTO LEGAL O NORMATIVO	ARTÍCULO O NUMERAL APLICABLE	¿SE CUMPLE ?	ACCIONES A REALIZAR PARA INCLUIR EN LA PLANIFICACIÓN DE ACCIONES	FECHA DE CUMPLIMIENTO	FECHA DE SEGUIMIENTO

### PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

La planificación de acciones requiere estar elaborada con base en los objetivos ambientales planteados en el SGA de Talleres Sarti, los cuales son los siguientes:

- Generar la menor cantidad posible de residuos tanto reutilizables como no reutilizables.
- Dar un tratamiento adecuado a los residuos reutilizables y no reutilizables
- Reducir al mínimo posible la emisión de gases generados en el proceso productivo.
- Dar un manejo adecuado a los residuos minerales y sintéticos utilizados para la lubricación de la maquinaria y equipos
- Reducir la cantidad de piezas intercambiables desechadas por desgaste.
- Dar un manejo adecuado a los residuos particulados eliminando la práctica de verterla en el alcantarillado
- Reducir la cantidad de energía eléctrica utilizada en el proceso productivo y en los procesos auxiliares
- Reducir la cantidad de combustible utilizado en el proceso de distribución e instalación
- Reducir la contaminación del suelo por vertido de sustancias del proceso productivo.

### ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES Y CALENDARIZACIÓN DE ACCIONES

Con la finalidad evaluar el desempeño operacional, de las acciones planteadas para cumplir con las metas establecidas en el punto anterior, se requieren generar indicadores, nombrar responsables de las acciones y establecer fechas para llevar a cabo las acciones, como se muestra en el siguiente cuadro:

IMPACTO/ RIESGO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO/ INCUMPLIMIENTO LEGAL	OBJETIVOS AMBIENTALES	META	ACCIONES	INDICADOR	RESPONSABLE	FECHA

### **INFORME DE INDICADORES**

Para conocer si las acciones aplicadas tienen los resultados esperados a través de la medición de sus indicadores, es necesario realizar un informe del grado de avance y eficacia del cumplimiento de las actividades. Los responsables ambientales de las unidades, entregarán los avances al responsable del SGA los primeros cinco días de los meses de mayo y noviembre a través del Formulario Informe de indicadores. El responsable del SGA será quien reúna los resultados de los indicadores de desempeño ambiental para informar al Comité de Gestión Ambiental.

### **FORMULARIOS**

Los formularios que aplican a este procedimiento documentado se enlistan a continuación y están incluidos en los Formularios del Sistema de Gestión Ambiental.

Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales

Evaluación, Seguimiento y Cumplimiento del Marco Legal y Normativo

Informe de Indicadores

Planificación de Acciones

**PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS AMBIENTALES**

**TALLERES SARTI**

## **OBJETIVO**

Informar a los trabajadores acerca de las acciones generales para atender diferentes emergencias ambientales

## **ALCANCE**

Se aplicará a todas las unidades que conforman el SGA.

## **MARCO LEGAL Y NORMATIVO**

Las actividades de este procedimiento se basan en el marco normativo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental.

## **REFERENCIAS**

Sistema de Gestión Ambiental

Fichas de datos de seguridad.

## **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- **Accidente:** Suceso no deseado que puede dar lugar a muerte, enfermedad, herida, daño y contaminación ambiental.
- **Brigada:** Es un grupo de personas que está organizado y especializado en las tareas de prevención de riesgos y auxilio.
- **Derrame:** Derramamiento de un líquido o polvo del recipiente que lo contiene.
- **Fuga:** Salida o escape de un líquido o de un gas por una abertura producida accidentalmente en el recipiente o en el conducto por el que circulan.
- **Incendio:** Fuego de grandes proporciones que arde en forma fortuita o provocada y quema algo que no está destinado a quemarse.
- **Incompatibilidad:** Aquellas sustancias de elevada afinidad cuya mezcla provoca reacciones violentas, tanto por calentamiento, como por emisiones de gases inflamables o tóxicos.

## **RESPONSABILIDADES**

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Comité del SGA	- Aprobar, verificar y evaluar el Procedimiento para Atención de Emergencias Ambientales
Responsable del SGA	- Coordinar y verificar que se realicen periódicamente revisiones en sus instalaciones para evitar incidentes.
Brigadas	- Actuar en caso de emergencia ambiental de acuerdo al procedimiento. - Atender las indicaciones de la autoridad en caso de que la emergencia ambiental rebase la capacidad de repuesta de las brigadas

## **MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Utilizar equipo de protección personal tales como guantes, mascarilla, goggles, bata, según sea necesario.

## **PROCEDIMIENTO**

### **DETECCIÓN E IDENTIFICACION DE LA EMERGENCIA**

La detección de la emergencia comprende el momento en que una o más personas se percatan de la situación que se puede decretar como emergencia, por lo cual debe ser considerado como el punto de partida del procedimiento de actuación, por lo tanto todo el personal debe ser capacitado en la identificación de situaciones de emergencia para que tengan el criterio necesario del momento en que una situación normal pasa a convertirse en una emergencia, que puede ser clasificada como se verá a continuación.

En función de la gravedad de sus posibles consecuencias se clasificarán las emergencias en:

**Conato de Emergencia:** Situación que puede ser controlada y dominada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección de la zona o sección.

**Emergencia parcial:** Situación que, para ser dominada, requiere la actuación de equipos especiales de emergencia de la planta o sección, requiriendo la evacuación parcial o total de la planta o sección.

**Emergencia general:** Situación que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección de la empresa y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. Normalmente comportará la evacuación de personas de la totalidad de la zona afectada.

## **ALERTA A LOS EQUIPOS DE INTERVENCION**

Los equipos de intervención son aquellos especializados en el manejo de emergencias específicas, como lo son las brigadas de incendios, las brigadas de primeros auxilios y las brigadas de evacuación. En el caso de las emergencias ambientales se considera también la brigada ambiental, que para este caso será conformada por el comité ambiental, quienes serán encargados de velar por que en lo que las condiciones lo permitan se minimicen los impactos ambientales ocasionados por una emergencia general como lo puede ser un incendio o una emergencia netamente ambiental como lo puede ser un derrame de aceite.

La persona o personas que detecten la emergencia será los encargados de informar mediante los medios disponibles a los equipos de intervención, en este caso los teléfonos y la comunicación verbal.

## **ALARMA Y EVACUACION**

En este paso los equipos de intervención evalúan la gravedad de la emergencia y emiten una alarma generalizada a todos los miembros de la organización y de ser necesario, dirigen la evacuación de los empleados en caso que la emergencia represente un peligro al permanecer en el lugar.

La brigada de evacuación es la encargada de la dirección de las personas hacia las salidas más cercanas del recuento de estas una vez se ha finalizado la evacuación, además deberán garantizar que todas las personas en riesgo han evacuado exitosamente el lugar de la emergencia. La brigada de evacuación será también quien definirá si se realizará una evacuación parcial o total, en este último caso deberán hacer uso de los medios disponibles para difundir a todas las personas la instrucción de abandonar las instalaciones.

## **INTERVENCION**

La intervención es la fase en que las brigadas especializadas actúan para eliminar la emergencia o reducir sus impactos. En este caso el actuar de la brigada ambiental dependerá del tipo de emergencia por lo que se especificará para cada tipo de emergencias:

**Incendio:** La brigada contra incendios deberá combatir con los recursos disponibles el fuego, siempre y cuando sea viable extinguirlo sin poner en riesgo el bienestar físico de los miembros de la brigada, de lo contrario el actuar se verá limitado a dar el aviso a las autoridades correspondientes y evacuar el lugar.

La brigada ambiental deberá hacer su función en informar a la brigada de incendios o a las autoridades externas si fuese el caso, sobre la existencia de materiales peligrosos, inflamables y/o tóxicos, su ubicación y cantidad existente, además de apoyar con cualquier información adicional que se requiera.

**Derrame:** En este caso la brigada contra incendios será encargada de monitorear que no haya un elemento que pueda desencadenar un incendio, tal como llamas o chispas provenientes del proceso productivo y de otras actividades.

La brigada ambiental deberá notificar a las autoridades correspondientes, incluyendo proveedores y/o bomberos dependiendo el nivel de peligrosidad de la sustancia que se ha derramado.

En caso de derrame de sustancias de impacto ambiental y baja a media peligrosidad se deberá hacer uso de herramientas para extraer la mayor cantidad posible de sustancias y colocarlas en un recipiente adecuado, por lo que la brigada ambiental contará con el equipo adecuado de protección personal para el manejo de sustancias.

### **RECURSOS**

Los recursos que deberán estar disponibles para la respuesta ante emergencias se enlistan a continuación:

Brigadas de intervención (a menos 2 personas por brigada)

Extintores portátiles en cantidad, ubicación, capacidad y tipo conforme a la Reglamento de Prevención de riesgo en lugares de trabajo.

Herramientas de limpieza: Aspiradoras de líquidos, contenedores para derrames.

Equipo de protección personal: Guantes, mascarilla, botas impermeabilizantes.

### **TIPOS DE ACCIDENTES Y PROCEDIMIENTOS**

Para el caso del derrame de productos químicos, se debe actuar rápidamente por el personal y de manera eficaz para evitar consecuencias. Un derrame puede ocurrir por accidentes o por negligencia humana.

<b>ACCION DURANTE LA EMERGENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Evacuar a todo el personal de la zona afectada por el derrame a fin de no exponer innecesariamente al personal.	Brigadas previamente capacitadas
Notificar del incidente	Responsable Ambiental
Consultar la Ficha de datos de seguridad de reactivos y/o solventes químicos	Responsable Ambiental
Eliminar las fuentes de ignición (llamas, equipos eléctricos, suministros de gas y electricidad.	Brigadas previamente capacitadas
Señalizar y acordonar la zona.	Brigadas previamente capacitadas
Emplear el equipo de protección apropiado	Brigadas previamente capacitadas y personal de la Dirección
Si es posible, controlar la fuente de derrame y limitar la extensión del vertido.	Brigadas previamente capacitadas y personal de la Dirección

<b>ACCION DESPUES DE LA EMERGENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Si ocurre alguna salpicadura en la piel y ojos, lavarse con abundante agua y acudir al médico aportando la información de la ficha de seguridad del producto.	Brigadas y persona afectada
En caso de derrame sobre la ropa de trabajo, debe quitarse rápidamente.	Persona afectada y Responsable Ambiental.
Limpia la zona afectada por el derrame con equipo de protección personal.	Brigadas
Si se generan Residuos Peligrosos por la limpieza de zonas afectadas, proceder conforme al Procedimiento Gestión Integral de Residuos	Brigadas previamente capacitadas y Responsable Ambiental
Evaluar daños ambientales.	Alta Dirección
Emitir una opinión técnica después de verificar lo conducente. Esto puede ser limpieza, remediación y/o el almacenamiento temporal de los residuos generados	Alta Dirección

Después de un derrame, se pueden causar impactos negativos al ambiente, por lo que a continuación se muestra la caracterización ambiental de la emergencia:

<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>RESPONSABLE DE LA REVISIÓN</b>
Generación de emisiones a la atmósfera	Contaminación del aire y afectaciones a la flora y fauna	Responsable ambiental
Generación de residuos.	Contaminación del suelo.	
Vertidos.	Contaminación del suelo y del agua y afectaciones a la flora y fauna.	

## **FORMULARIOS**

El Formulario que aplica a este Procedimiento es el Control de Emergencias Ambientales.

**PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

**TALLERES SARTI**

## **OBJETIVO**

Gestionar el manejo integral de residuos, que incluya desde su generación hasta su tratamiento, valorización y/o su disposición final, considerando el ciclo de vida.

## **ALCANCE**

Se aplicará a todas las unidades que conforman el SGA.

## **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- Acopio: Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- Actividades peligrosas: Es el conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.
- Almacenamiento temporal: Acción de retener temporalmente los residuos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, producto o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente. (\*)
- Aspecto ambiental significativo: Aspecto ambiental considerado como significativo por el criterio de evaluación de aspectos ambientales y que produce un impacto ambiental. • ATB: Almacén temporal de basura.
- Condición anormal: Se refiere a situaciones que se alejan de los procesos y actividades establecidos cotidianamente, como condiciones de arranque o paros en situaciones planificadas.
- Condición en riesgo o situación de emergencia del aspecto ambiental: Situaciones no deseadas que pudieran derivar en accidentes ambientales o situaciones potenciales de emergencia.
- Condición normal: Se refiere a procesos y actividades que se llevan a cabo de manera cotidiana.
- Contaminación ambiental: Introducción de contaminantes a un medio natural que provocan en este un cambio adverso.
- Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.
- Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo, así como docencia e investigación.

- **Gestión Integral de Residuos:** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad y región.
- **Impacto ambiental:** Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Manejo integral de residuos:** Conjunto de operaciones que incluyen la identificación, separación, envasado, almacenamiento, acopio, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.
- **Parte interesada:** Personas u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (\*)
- **Prestador de servicios:** Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.
- **Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- **Residuos no reciclables:** Corrientes de residuos cuya composición química imposibilita su reciclaje o valorización, permaneciendo en el ambiente por largos periodos de tiempo por su baja degradación.
- **Residuos orgánicos:** Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica.
- **Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultados de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos como residuos de otra índole.

- Responsabilidad Compartida: Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

### **RESPONSABILIDADES**

Las responsabilidades de las personas que intervienen en la gestión integral de residuos se encuentran definidas en la siguiente tabla:

<b>Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial</b>	
<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Responsable del SGA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorar para la distribución de los diferentes contenedores</li> <li>• Vigilar el cumplimiento de las actividades establecidas en este control operacional.</li> <li>• Gestionar la contratación de empresas para la recolección y disposición final de los residuos peligrosos.</li> <li>• Realizar la contratación de empresas que se hagan cargo de los residuos electrónicos y mobiliario generados</li> <li>• Capacitar al personal involucrado en el manejo de RP conforme a la normatividad vigente.</li> <li>• Informar al personal encargado del manejo de RP para que asistan a las reuniones, cursos y eventos que se realicen en materia del manejo de residuos peligrosos.</li> <li>• Verificar que las empresas subrogadas encargadas de la recolección, transporte, manejo, tratamiento y disposición final de los RP cumplan con la normatividad y legislación vigente.</li> <li>• Calendarizar de común acuerdo con la empresa, la recolección de RP.</li> <li>• Dar a conocer el calendario de recolección de los RP con anticipación.</li> <li>• Vigilar el cumplimiento de las actividades establecidas en este control operacional.</li> </ul>

<p>Responsable Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar la colocación de contenedores.</li> <li>• Dar a conocer este procedimiento a los actores involucrados (Personal y administrativo).</li> <li>• Vigilar que los residuos se trasladen de manera correcta y continua.</li> <li>• Vigilar que se realizan las actividades establecidas en este control operacional.</li> <li>• Llevar los residuos de producción, eléctricos, papel y otros al lugar establecido, el último viernes de cada mes para su valorización y/o disposición.</li> <li>• Verificar que el personal de intendencia acopie los residuos separados e identificados y los traslade al lugar de disposición.</li> <li>• Registrar en los formularios la generación y la salida de residuos.</li> <li>• Contar como mínimo con el siguiente equipo de protección personal, para el manejo de materiales peligrosos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lentes de protección, mascarilla con cartuchos amarillos, guantes de hule y bata.</li> </ul> </li> <li>• Asegurar la adecuación de un espacio para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.</li> </ul>
<p>Responsable de la unidad de acopio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar las mejoras necesarias para la operación de la unidad de acopio, además de que cumplan con los requisitos legales.</li> <li>• Vigilar que los residuos sean llevados a la unidad de acopio y se encuentren en las condiciones óptimas (separados, no mezclados).</li> <li>• Vigilar el llenado correcto de los formularios de entrada y salida.</li> <li>• Contar con encargado(s) para la operación de la unidad de acopio</li> </ul>
<p>Comité de SGA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campaña de concientización de la separación de residuos</li> <li>• Asesorías sobre los residuos de manejo especial</li> <li>• Capacitar al personal en materia ambiental.</li> <li>• Gestionar la contratación de una empresa autorizada para el transporte, tratamiento o valorización de los residuos.</li> </ul>

Empresa(s) Contratada(s)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recolección de los residuos valorizables (Metales, PET, papel y cartón)</li><li>• Recolección de los residuos peligrosos conforme a la calendarización establecida y cumpliendo con la normatividad vigente.</li><li>• Transporte de los RP cumpliendo con la normatividad vigente.</li><li>• Tratamiento de los RP de acuerdo a la legislación ambiental aplicable.</li><li>• Entrega de manifiesto correspondiente de acuerdo con la cantidad y tipo de RP recibidos, una vez que se hayan entregado en el sitio donde recibirán tratamiento.</li></ul>
-----------------------------	---

### **MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Para el caso de Residuos Peligrosos se proponen las siguientes medidas de seguridad:

- a) El almacén de RP deberá estar ventilado, aislado de las fuentes de calor, luz, y humedad.
- b) Los contenedores de RP deberán mantenerse cerrados.
- c) Mantener los almacenes ordenados, sin obstáculos en las zonas de paso.
- d) Eliminar los recipientes vacíos gestionando adecuadamente aquellos que necesitan un tratamiento especial por haber contenido sustancias peligrosas.
- e) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos, en lugares y formas visibles
- f) Que cuente con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.

### **PROCEDIMIENTO**

En Talleres Sarti los residuos se clasifican conforme la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en: Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos y su manejo se realiza de acuerdo con las características propias de cada corriente de residuos.

#### **Residuos Sólidos Urbanos**

- a) Los RSU se clasifican en orgánicos (residuos de jardinería y restos de alimentos), no reciclables y valorizables (plástico, PET, aluminio, otros metales, papel y cartón, entre otros).
- b) Se privilegia la prevención de la generación desde las compras verdes y las acciones de reúso.
- c) Se colocarán contenedores separadores en cada unidad, para la separación de los RSU que cumplan con las siguientes características:

<b>COLOR</b>	<b>TIPO DE RESIDUO</b>
VERDE	Orgánicos (como alimentos, residuos de jardinería y restos de café).
AMARILLO	Papel y cartón (como periódicos, revistas, papel triturado y libros), en la parte exterior.
AZUL	PET (como envases plásticos de bebidas).
BLANCO	Plástico rígido (como envases de yogurt, tenedores, cucharas, entre otros).
GRIS	Basura o residuos no reciclables (como colillas de cigarro, vidrio y envolturas metálicas).

- d) Se colocarán contenedores distribuidos estratégicamente en el interior de cada unidad, registrando la ubicación de cada uno de estos.
- e) En la parte externa de cada unidad, se colocará cuando menos un contenedor temporal para el acopio de PET.
- f) Los RSU que se generen en cada unidad, se registran en el formulario establecido, se acopiarán debidamente separados y serán transportados a los puntos intermedios.
- g) Los residuos valorizables entregados a la unidad de acopio, se pesarán y registrarán mediante el formulario correspondiente. Una vez almacenada la cantidad de residuos requeridos, se entrega a empresa contratada para su valorización, registrando en el formulario.
- h) Los residuos no reciclables transferidos al almacén temporal, serán transportados por el servicio de limpia municipal para su disposición final, registrándose en el formulario.

### **Residuos de Manejo especial**

Los RME incluyen a los electrónicos, mobiliario, escombros, baterías, entre otros. Además, se considerarán como RME a los RSU cuando una unidad genere más de 10 ton/año.

### **Residuos metálicos (General)**

Los operarios al finalizar cada jornada deberán:

- a) Separar todos los residuos de su área de trabajo de acuerdo a los tipos de metales.
- b) El operario deberá llevar los residuos al área de almacenamiento temporal, donde tendrá que pesar cada tipo de metal y registrarlo en el formulario establecido
- c) El responsable del almacenamiento temporal debe firmar el formulario y colocar las especificaciones si fuesen necesarias.

El responsable del almacenamiento temporal debe:

- a) Corroborar los datos establecidos en el formulario presentado por el operario y aceptarlo firmando el mismo.
- b) Colocar los residuos en la ubicación correspondiente con el resto del mismo tipo y registrar el incremento de residuos de cada material.
- c) El último viernes cada mes o la fecha estipulada por el responsable del Comité Ambiental, se dispondrá de estos por medio de la empresa contratada, entregando a ésta el total de los residuos por tipo y de acuerdo al peso.
- d) Se registrará la entrega de los residuos a la empresa.

#### **Residuos metálicos minúsculos.**

- a) El departamento de limpieza al final de la jornada deberá cumplir con los pasos siguientes:
  1. El encargado de limpieza reunirá todos los residuos acumulados con uso de la sopladora, en un punto establecido por el Comité Ambiental, punto que deberá ser liso y con un área mínima de un metro cuadrado.
  2. Con uso de un electroimán se recogerán los residuos metálicos acumulados, el encargado deberá colocar el aparato sobre los residuos y recolectar los residuos metálicos.
  3. Estos residuos serán llevados al contenedor estipulado, este contenedor deberá permanecer cerrado y tendrá que estar etiquetado para ser identificado con facilidad.
  4. El resto de residuos (polvo, papel, entre otros) deberán ser recolectados y colocados en un basurero común.
  5. El responsable ambiental deberá llenar el formulario correspondiente al finalizar la semana laboral, estableciendo el peso acumulado.
  6. La disposición final se realizará entregando los residuos acumulados a la empresa contratada el último viernes de cada mes o según la calendarización establecida por el responsable ambiental.

#### **Residuos electrónicos y mobiliarios**

- a) El Departamento Soporte técnico recibe solicitudes de baja de los aparatos electrónicos y de cómputo que ya no son funcionales, dando aviso al departamento de auditoría interna,
- b) El Departamento de Soporte técnico conjuntamente con el departamento de auditoría interna llevan a cabo el proceso de baja y de desincorporación de bienes.
- c) Las unidades entregan los aparatos electrónicos y de cómputo al departamento de Soporte técnico registrándolo en el formulario correspondiente, de generación de residuos de manejo especial.

- d) El Departamento de Soporte técnico canaliza los residuos electrónicos a la empresa autorizada y contratada para su transferencia, valorización, tratamiento y/o disposición final, registrándose en el formulario.
- e) La empresa entrega el manifiesto al Departamento de Soporte técnico.

#### **Residuos de construcción**

- a) Los residuos generados por las actividades de construcción, serán trasladados por una empresa autorizada para su disposición final, registrando en el formulario.

#### **Cartuchos de tinta y tóner**

- a) Para el caso de los cartuchos de tinta y tóner provenientes de las impresoras centralizadas, la empresa contratada se hará cargo de los mismos para su tratamiento o disposición final.
- b) Los cartuchos de las impresoras personales, serán llevados por el responsable ambiental de cada área, el último viernes de cada mes, para su transferencia o disposición final, la entrega de los cartuchos se registra en el formulario.

#### **Funcionamiento del área de almacenamiento**

- a) Se registra la entrada de residuos valorizables para su almacenaje temporal hasta completar el volumen requerido o el tiempo establecido para su transferencia y valorización por la empresa contratada.

#### **Residuos Peligrosos**

##### **Procedimiento para el manejo de residuos peligrosos**

La unidad generadora de residuos peligrosos identifica, envasa y etiqueta residuos peligrosos, para trasladarlos al almacén temporal y registra en formulario establecido y en la bitácora de generación de residuos peligrosos, que fueron diseñadas.

En el almacén temporal el coordinador operativo recibe los residuos de las áreas generadoras, anota en bitácora los datos ahí establecidos y registra, coloca los residuos en contenedores hasta el 80% de su capacidad, posteriormente son embalados para evitar rupturas.

La Coordinación del notifica a los responsables del almacén temporal vía correo electrónico y con dos semanas de anticipación, la fecha de recolección por la empresa contratada.

La Empresa recolectora de residuos peligrosos acude el día indicado en calendario elaborado previamente. Conjuntamente con el coordinador operativo, la empresa elabora y entrega copia de manifiesto entrega-recepción de los RP, y registra en el formulario, que trasladará al centro de acopio para su tratamiento y disposición final, posteriormente la empresa encargada del transporte, entrega el manifiesto original sellado y firmado por el centro de acopio.

La Coordinación recibe manifiesto original, revisa, archiva, copia y turna original al coordinador operativo de la unidad generadora de RP para su archivo.

### **Residuos de contenedores de pintura y disolventes**

Los residuos de pintura y los envases vacíos de disolventes y pinturas no acuosas generados, son considerados residuos peligrosos y el personal de mantenimiento los traslada al almacén temporal, registrando en el formulario correspondiente, la cantidad, fecha y nombre de la persona responsable de la entrega. Este almacén debe estar cubierto, señalizado y no tenerlas más de seis meses almacenadas. Para el caso de las lámparas y los contenedores de pintura y disolventes la Coordinación notifica vía correo electrónico con dos semanas de anticipación la fecha de envío, a los responsables del almacén temporal. La Empresa recolectora de residuos peligrosos acude el día indicado en calendario elaborado previamente; elabora y entrega copia del manifiesto de los residuos que trasladará, al responsable del almacén temporal de residuos. La Coordinación recibe manifiesto original, revisa, archiva copia y turna original al responsable de almacén temporal de residuos peligrosos para su archivo.

**PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA**

**TALLERES SARTI**

## **PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN INTERNA Y EXTERNA.**

### **Objetivo**

Establecer los lineamientos para la comunicación interna y externa de los Aspectos Ambientales Significativos del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Sarti.

### **Alcance**

Aplica a toda comunicación interna entre los diversos niveles y funciones, así como la comunicación de las partes interesadas externas aplicables al SGA de la empresa Sarti.

### **MARCO LEGAL Y NORMATIVO**

- Las actividades de este procedimiento se basan en el marco normativo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental de la UAEM.
- Norma Internacional ISO 14001:2015

**PARTES INTERESADAS:** Individuo o grupo involucrado o afectado en el desempeño ambiental de una organización. En el SGA de Sarti aplica: proveedores, colaboradores, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ANDA, clientes, comunidad, comercializadores de residuos, gobierno municipal.

### **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- **Ciclo de Vida:** Es una herramienta de diseño que investiga y evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia: extracción, producción, distribución, uso y fin de vida (reutilización, reciclaje, valorización y eliminación/disposición de los residuos).
- **Comunicación:** Proceso de intercambio de información entre dos o más participantes con el fin de transmitir o recibir significados a través de un mensaje.
- **Comunicación Ambiental:** Es la documentación que ofrece, en conjunto con la educación, que las personas y las sociedades mejoren la capacidad de entender la crisis ambiental que se vive, su actuar y consecuencias.
- **Comunicación Bidireccional:** Es aquella en la que el emisor y receptor intercambian mensajes precisando información recibida, solicitando aclaraciones y comprobando lo que el oyente ha entendido.

- **Comunicación Directa:** Es la producción del mensaje por parte del emisor y comprensión del mismo por parte del receptor es simultánea y se produce mediante la relación interpersonal.
- **Comunicación Indirecta:** Es la comunicación que utiliza intermediarios, mediadores que superan la distancia espacio-temporal.
- **Contaminación ambiental:** Introducción de contaminantes a un medio natural que provocan en este un cambio adverso.
- **Educación:** es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.
- **Educación Ambiental:** Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.
- **Difusión:** Proceso de propagación o divulgación de conocimientos, noticias, actitudes, costumbres y valores.
- **Formación Ambiental:** Proceso educativo que proporciona a las personas la posibilidad de adquirir conocimientos para proteger y mejorar el ambiente.
- **Impacto ambiental:** Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (\*)
- **Medio Ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (\*)
- **Medios convencionales:** Medios que tradicionalmente se han usado para procesos de comunicación como prensa escrita y oral.
- **Medios de comunicación:** Son instrumentos utilizados en la sociedad contemporánea para informar y comunicar mensajes en versión textual, sonora visual y audiovisual.
- **Medios de difusión:** Son medios unidireccionales que se complementan con las tecnologías de comunicación-información y forman una red de información y comunicación en la que están inmersos diversos perfiles de las sociedades, como niños y jóvenes. Pueden ser radio, cine prensa y televisión.
- **Medios de Información:** Son aquellos que engloban diversas tecnologías para transmitir una noticia de interés social o relevante para un determinado número de personas. Son transmitidas de manera impersonal y generalizada para muchos individuos.
- **Partes interesadas:** Personas u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (\*)

- Responsabilidad compartida: Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad mediante cadenas de calor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno.
- Responsable Ambiental: Es la persona designada en la Unidad Administrativa, Académica o Centro de Investigación para aplicar el SGA y dar seguimiento a las actividades establecidas en el mismo.
- Retroalimentación: Es el método de control de sistemas en el cual los resultados obtenidos de una tarea o actividad son reintroducidos nuevamente en el sistema con el fin de controlar y optimizar su comportamiento.
- Sistema de Gestión Ambiental (SGA): Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades.
- Sistemas de Teleinformática: Son sistemas funcionales de comunicación que consta de un terminal remoto desde el cual se envían datos a una computadora central de datos a través de una línea de telecomunicación para su proceso y posterior recepción de resultados.
- Sistemas informáticos: Es un conjunto de procesos que permite almacenar y procesar información.
- Transversalidad: Es la tendencia educativa que permite conectar contenidos temáticos de diferentes asignaturas en una actividad o proyecto de trabajo.

#### **Políticas de operación**

- La empresa Sarti mantendrá la participación e integración en el Sistema de Gestión Ambiental a través de los Medios de Comunicación, para toda la comunidad tecnológica y partes interesadas, así como a la Junta Directiva.
- Sarti responderá cuando así sea conveniente a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

**Descripción del procedimiento.**

SECUENCIA DE ETAPAS	ACTIVIDAD	RESPONSABLE/SUPERVISOR
<p><b>1. Comunicación interna</b></p>	<p>De forma general la comunicación interna de Sarti, puede ser encontrada en la documentación del Sistema de Gestión Ambiental.</p> <p>Los responsables de las diferentes áreas de la organización, informan internamente sobre las actividades de la empresa Sarti, con el objetivo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informa a las partes interesadas del comportamiento de la organización en temas de Calidad y Medio Ambiente, mejoras alcanzadas, objetivos, metas y programas, etc.</li> <li>• Atender las preocupaciones o dudas sobre las actividades de la organización y servicios de Sarti.</li> <li>• Dar a conocer la política ambiental y mostrar el compromiso de la Dirección con dicha Política.</li> <li>•</li> </ul>	<p>Departamento de comunicación/ Representante de la Dirección en Comité Ambiental</p>
<p><b>2. Canales de comunicación</b></p>	<p>Los canales de comunicación interna a emplear pueden ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Indicadores</li> <li>✓ Difusión de la Política Ambiental</li> <li>✓ Publicaciones o información interna</li> <li>✓ Carteles o pizarra informativa</li> <li>✓ Documentación compartida interna y externamente</li> <li>✓ Minutas de reunión</li> </ul> <p>Los responsables de las áreas, pueden valerse de los medios anteriores para informar al personal sobre los temas de la propia organización, relaciones con clientes y proveedores, así como organismos oficiales.</p> <p>Los resultados de las auditorías y revisiones al Sistema de Gestión, se comunican a aquellos miembros de la Organización que intervienen en su funcionamiento</p>	<p>Departamento de comunicación/ Representante de la Dirección en Comité Ambiental.</p>

	<p>En las minutas de reunión como medio de comunicación interna se recoge información sobre las reuniones con el personal de la organización en las que se tratan aspectos relacionados con la actividad de la organización y del Sistema de Gestión, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aspectos Ambientales Significativos</li><li>✓ Análisis de datos de los aspectos ambientales.</li><li>✓ Etc.</li></ul> <p>El representante de la Dirección emite una minuta de Reunión que recoge los asuntos tratados, así como las ideas surgidas o acciones correctivas o propuestas de mejora.</p> <p>La efectividad de las mismas se mide dependiendo de cada una de ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ No conformidades originadas por fallas en la comunicación</li><li>✓ Ideas de mejora surgidas en las reuniones</li><li>✓ Ausencia de no conformidades derivadas de una deficiente comunicación dentro de la organización.</li></ul>	<p>Departamento de comunicación/ Representante de la Dirección en Comité Ambiental.</p>
--	--	---

<p>3. Comunicación externa Recepción, documentación y respuesta.</p>	<p>Es aquella que se mantiene entre Sarti y las partes interesadas. En general cualquier persona, institución o asociación que esté interesada en cuestiones ambientales.</p> <p>El responsable de comunicación y difusión es el centro de recepción y difusión de la información ambiental.</p> <p>Todas las comunicaciones o consultas, referentes a temas ambientales procedentes del exterior se remiten al responsable de comunicación que registrará aquellas que tengan relación con los Aspectos Ambientales Significativos declarados y con los requisitos legales y otros requisitos.</p> <p>Además, responde a las solicitudes de información o comunicaciones de las partes externas interesadas, siempre que tengan relación con los Aspectos Ambientales declarados y con los requisitos legales y otros requisitos.</p> <p>A estos aspectos se consideran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Denuncias</li> <li>✓ Quejas o reclamaciones</li> <li>✓ Inspecciones o requerimientos de autoridades</li> <li>✓ Posibles no conformidades del sistema</li> <li>✓ Las relaciones con los Aspectos Ambientales declarados y con los requisitos legales y otros requisitos.</li> </ul> <p>El responsable de comunicación archiva la comunicación de la parte externa junto con la respuesta proporcionada, en la carpeta destinada a tal fin, e informa al Representante de la Dirección.</p>	<p>Departamento de comunicación/ Representante de la Dirección en Comité Ambiental.</p>
--	--	---

<b>4. Política Ambiental</b>	La política ambiental de Sarti es pública y se encontrará a disposición de los interesados/as. Además, se comunica a todas las personas que trabajan para o en nombre de la organización.	Representante de la Dirección en Comité Ambiental.
<b>5. Proveedores y Contratistas</b>	El Departamento de Compras hace saber a las empresas contratadas y a los proveedores los requisitos de carácter ambiental establecidos en Sarti, para la prestación de sus servicios o el suministro de sus productos.	Representante de la Dirección en Comité Ambiental.
<b>6. Autoridades</b>	La comunicación con las autoridades debe ser fluida a especialmente en lo que se refiere a los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Accidentes de carácter ambiental y situaciones de emergencia</li> <li>✓ Toda aquella información que exija la normativa al respecto como documentos de control y seguimiento, declaraciones, residuos, etc.</li> </ul>	Representante de la Dirección en Comité Ambiental.

Tabla 144. Procedimiento para la comunicación. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla de comunicación:**

<b>COMUNICACIÓN SOBRE:</b>	<b>INTERNA</b>	<b>EXTERNA</b>
Política ambiental, la cual está disponible al público	✓	✓ Disponible al público cuando visita la empresa.
Aspectos Ambientales	✓	✓ Disponible al público cuando visita la empresa.
Información relacionada con los aspectos ambientales; por ejemplo, importancia de reusar materiales.	✓	
La importancia de hacer conciencia; colocando comunicados, letreros sobre el agotamiento de recursos naturales, etc.	✓	
Programas existentes para el monitoreo de los controles operacionales	✓	
Letreros alusivos en lugares estratégicos, por ejemplo, el ahorro de energía eléctrica	✓	
Programas de manejo de residuos	✓	

COMUNICACIÓN SOBRE:	INTERNA	EXTERNA
Pláticas sobre la importancia del cuidado del medio ambiente	✓	
Glosario ambiental	✓	
Resultados de Auditoria interna	✓	
Resultados de seguimiento y medición	✓	
Resultados de revisión por la dirección	✓	

**Documentos de referencia.**

DOCUMENTO
Norma ISO 14001-2015
Matriz de Aspectos Ambientales

**PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.**

**TALLERES SARTI**

## **PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.**

### **OBJETIVO.**

En este documento se establecen las pautas a seguir para la evaluación de los objetivos ambientales. También se establece el método de seguimiento, medición, análisis y evaluación de los aspectos ambientales significativos, así como el cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos.

### **ALCANCE.**

Este procedimiento se aplica a la empresa Sarti.

### **POLÍTICA DE OPERACIÓN.**

Los requisitos legales pueden tener formas como:

- a) Legislación incluida, estatutos y reglamentos.
- b) Decretos y directivas.
- c) Permisos, licencias u otras formas de autorización.
- d) Ordenes de entidades reguladoras.
- e) Dictamen de cortes o tribunales.
- f) Tratados, convenciones y protocolos.

La documentación tipo necesaria, que debe de prepararse para la revisión puede ser:

- a) Licencias de actividades ambientales.
- b) Declaración de vertidos de aguas residuales.
- c) Declaración anual de residuos.
- d) Plan de minimización de residuos peligrosos.

### **TERMINOS Y DEFINICIONES**

- **Acción Correctiva:** Acción para eliminar la causa de una No Conformidad detectada.
- **Acción Preventiva:** Acción para eliminar la causa de una No Conformidad potencial.
- **Corrección:** Acción para eliminar una No Conformidad detectada.
- **No Conformidad:** Incumplimiento de un requisito.
- **Impacto Ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Requisitos Legales:** Reglamento y/o Normas Legales Federales, Estatales y Municipales de Naturaleza Ambiental que sean aplicables a los procesos o actividades efectuadas rutinariamente. (Se incluyen permisos y licencias).
- **Otros requisitos:** Principios, reglas o criterios ambientales que la institución adopte.

- Riesgo moderado, severo y extremo: es aquel que por sus características si se requiere la aplicación del plan de emergencia correspondiente.

## **PROCEDIMIENTOS**

El responsable de medio ambiente debe identificar los aspectos ambientales significativos, así como su significancia con carácter anual.

Como referencia se tomarán los valores correspondientes al estudio anterior, cuando dichos parámetros superen los de años anteriores se realizará un estudio por parte del responsable de medio ambiente, con el objetivo de localizar las causas y aplicar las modificaciones pertinentes si fuera necesario con la autorización de dirección.

Los requisitos legales y otros requisitos tomados por la organización serán evaluables en forma de cumplimiento o no. En caso de no cumplir con los requisitos el responsable de medio ambiente informará a dirección y se tomarán las medidas pertinentes.

Los objetivos ambientales serán analizados por el responsable de medio ambiente, el cual deberá realizar un seguimiento de su ejecución. Una vez concluido el programa se comparan los resultados obtenidos con el programa del año anterior.

**DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTOS**

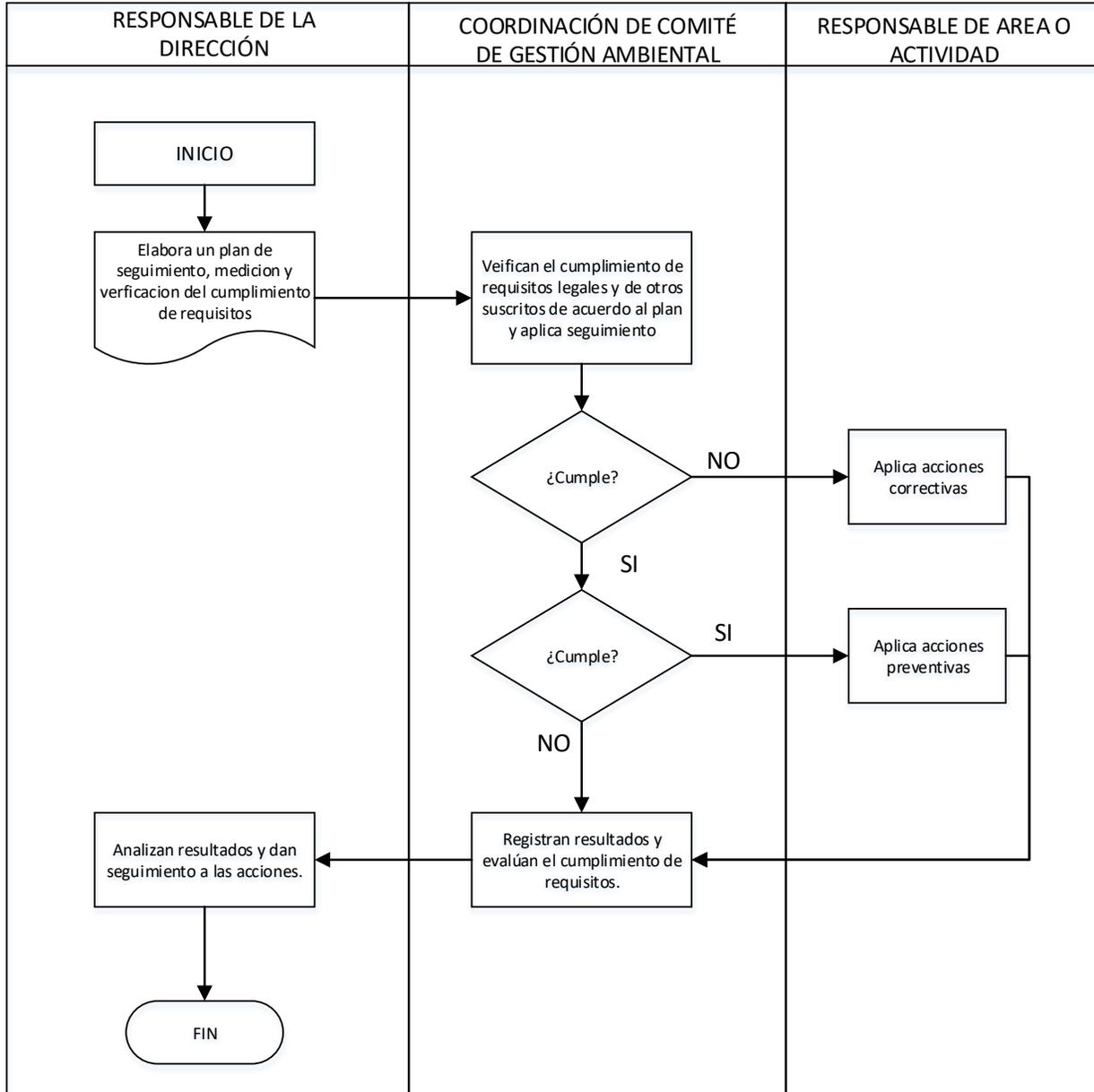


Ilustración 19. Diagrama de procedimientos. Fuente: elaboración propia

## DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

SECUENCIAS DE ETAPAS	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Elaborar un plan de seguimiento, medición y verificación del cumplimiento de requisitos	<p>Elaborar un plan de verificación del cumplimiento en forma semestral, en donde se asignan los requisitos a verificar, los aspectos ambientales regulados, las fechas y las evidencias.</p> <p>Para la elaboración del PLAN se debe de tomar en cuenta los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los requisitos legales aplicables a sus aspectos ambientales.</li> <li>b) Aspectos Ambientales.</li> <li>c) Riesgos significativos.</li> <li>d) Avances a objetivos y metas.</li> <li>e) Seguimiento al programa de respuestas ante emergencias.</li> <li>f) Seguimiento a las inquietudes de las partes interesadas.</li> </ul> <p>Una vez realizado y aprobado el programa se envía copia a las dependencias para hacerlo de su conocimiento.</p>	LIDER DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
Verifican el cumplimiento de requisitos legales y otros requisitos suscritos de acuerdo al plan.	<p>Verifican en sitio el cumplimiento de los requisitos.</p> <p>Se aplicarán los mecanismos necesarios para la verificación del cumplimiento, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Auditorías</li> <li>b) Revisión de documentos y/o registros.</li> <li>c) Inspección de las instalaciones.</li> <li>d) Entrevistas.</li> <li>e) Revisión de proyectos o trabajos.</li> <li>f) Análisis de muestras de rutina o resultados de ensayos, y/o muestreo/ensayo de verificación.</li> <li>g) Recorrido por las instalaciones y/u observación directa</li> </ul>	COMITÉ SGA

<p>Aplicar acciones</p>	<p>Si el requisito se cumple, entonces se analiza si es necesaria una acción preventiva para atender un impacto ambiental potencial para aplicar el procedimiento:</p> <p>Procedimiento de No Conformidades, Acciones Correctivas y/o Preventivas</p> <p>Si el requisito NO se cumple, entonces se aplican acciones correctivas según el procedimiento: Procedimientos de No Conformidades, Acciones Correctivas y/o Preventivas</p>	<p>Responsable del área o actividad</p>
<p>Registran resultados y evalúan el cumplimiento de requisitos legales.</p>	<p>Registran los resultados de la evaluación de cumplimiento.</p> <p>Entregan los resultados de la evaluación del cumplimiento.</p>	<p>Comité SGA</p>
<p>Analizan y dan seguimiento a las acciones tomadas.</p>	<p>Analiza los resultados de la evaluación del cumplimiento y se aseguran que se generen las acciones correctivas o preventivas correspondientes.</p> <p>Dan seguimiento a las acciones tomadas.</p>	<p>Responsable de la Dirección</p>

Tabla 145. Descripción del procedimiento. Fuente: elaboración propia.

**DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Tabla resumen de Aspectos Ambientales Significativos Identificados

**PLAN DE SEGUIMIENTO, MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS**

	REQUISITO	MEDICIÓN	REGISTRO PREVI (Año anterior)	VERIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO
PROPUESTA DE LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	Artículo 20				
	Artículo 22				
	Artículo 23				
	Artículo 25				
	Artículo 28				
	Artículo 29				
	Artículo 36				
	Artículo 48				
	Artículo 142				
ANTEPROYECTO DE LEY GENERAL DE AGUAS	Artículo 35				
	Artículo 81				
	Artículo 82				
	Artículo 83				
	Artículo 88				
	Artículo 97				
	Normalización de diseño y uso de planos de fabricación.				
	Establecer procedimiento				

<b>Procedimiento para el seguimiento, medición y evaluación del cumplimiento</b>					<b>Código: P-SGA-09</b>
<b>Sistema de Gestión Ambiental</b>					<b>Versión: Página 8-9</b>
	de calibración y uso adecuado de las maquinaria y herramientas				

	<b>Creación de procedimiento de recolección, clasificación y pesaje de materiales residuales.</b>				
	Creación de un procedimiento de almacenamiento de materiales residuales				
	Cambio de suministros de pintura por otros con base biodegradable				
	Mejora del procedimiento de pintura para hacer uso eficiente del producto				
	Creación de procedimiento de manejo de residuos provenientes de mantenimiento				
	Compra de herramientas acordes las especificaciones técnicas de la maquinaria, materiales y procedimientos				

	<b>Implementación de procedimiento de limpieza específico para residuos particulados</b>				
	Cambio de luminarias por tecnologías más eficientes. Concientización del personal				
	Implementar programa de eficiencia energética en equipos y maquinaria				
	Planificación de rutas eficientes basadas en horarios y rutas optimas.  Implementación de mantenimiento preventivo de los vehículos				
	Utilizar productos refrigerantes y pinturas con bases biodegradables				
	Implementación de procedimientos de tratamiento de refrigerantes residuales				

Tabla 146. Plan de seguimiento, medición y verificación del cumplimiento de requisitos. Fuente: elaboración propia

**PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN**

**TALLERES SARTI**

## **OBJETIVO**

Establecer los criterios y requisitos para la revisión por parte de la Alta Dirección, con la finalidad de determinar si el Sistema de Gestión de Ambiental (SGA) cumple con los requisitos de la norma ISO 14001:2015 y el marco regulatorio aplicable en su versión actual. Así mismo, asegurar la trazabilidad, conveniencia, eficacia, eficiencia y efectividad del SGA en Talleres Sarti, a través de revisiones periódicas.

## **Alcance**

Aplica para las reuniones de revisión por la Dirección que organiza la Coordinación del SGA de Talleres Sarti.

## **Criterios de calidad**

La Alta Dirección debe designar un miembro de la Dirección quien, independientemente de otras actividades, tenga la responsabilidad y autoridad para:

- a) Asegurar el establecimiento, implementación y manutención de los procesos o requisitos necesarios para el buen funcionamiento del SGA.
- b) Informar a la Alta Dirección sobre el desempeño del SGA y de cualquier necesidad para la prevención de riesgos que tengan una incidencia en la mejora continua.
- c) Autorizar y/u otorgar su visto bueno al Reporte de Revisión por la Alta Dirección, en al menos lo siguiente:
  - El estado de las revisiones por la Alta Dirección
  - Los cambios en el SGA
  - Desempeño y eficacia del SGA
  - Satisfacción de las partes interesadas
  - Avance en los objetivos ambientales
  - Desempeño de procesos y procedimientos
  - La conformidad y no conformidades
  - Las acciones correctivas
  - Los resultados del seguimiento a la revisión
  - Las auditorías internas y externas • Desempeños de proveedores
  - Adecuación de recursos
  - Eficiencia de acciones para abordar riesgos y oportunidades
  - Oportunidades de mejora
  - Decisiones y acciones de la Alta Dirección
  - Información documentada

La Alta Dirección debe asegurar que se establezcan los procesos de comunicación dentro de Talleres Sarti y de que se efectúen considerando la eficacia del SGA.

- a) La Alta Dirección debe revisar el SGA a intervalos planificados, para asegurar la idoneidad, conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la Planeación Estratégica de Talleres Sarti, además:
  - a. Debe incluir oportunidades de mejora continua y la necesidad de efectuar cambios que innoven el SGA, incluyendo la política ambiental, los objetivos ambientales y las acciones que promuevan el SGA.

### **RESPONSABILIDADES**

La Alta Dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del SGA, así como con la mejora continua de su eficacia, a través de su liderazgo.

La Alta Dirección es responsable de realizar y aprobar el Reporte de Revisión por la Alta Dirección, supervisando a la Coordinación del SGA, para que las revisiones cumplan con los Criterios Ambientales

### **DEFINICIONES**

- Alta Dirección: Persona o grupo de personas que dirige y controla el Instituto al más alto nivel.
- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de calidad.
- Coordinación del SGA: Persona o personas responsables de desarrollar las funciones de operación y mantenimiento de los procedimientos del propio SGA.
- Eficacia: Grado en que las actividades planificadas se realizan y alcanzan los resultados propuestos.
- Liderazgo: Conjunto de cualidades y habilidades que debe poseer una persona para influir en la manera de pensar o de actuar de otras personas, motivándolas para hacer que las tareas que se deben cumplir sean realizadas de manera eficiente, ayudando a la consecución de los logros, metas y objetivos.
- Mejora continua: Concepto que busca optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio.
- Partes interesadas: Persona u organización que tiene un interés legítimo, con el cual puede afectar, verse afectada o percibirse como afectada por una decisión o una actividad (por ejemplo: clientes, propietarios, personal de la organización, proveedores, competidores...).
- Plan de Acción: Presentación resumida de las tareas que deben realizarse para dar respuesta a un hallazgo.

- Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- Programa de Seguimiento de la Eficacia del SGA en Talleres Sarti: Conjunto de las actividades planificadas para un periodo de tiempo determinado, enfocadas hacia el propósito específico de dirigir, coordinar y evaluar el SGA.
- Riesgo: Posibilidad de que se produzca un contratiempo, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño, es una desviación de lo esperado - positivo o negativo-. - El riesgo se caracteriza a menudo por referencia a los eventos potenciales (Guía ISO 73, 3.5.1.3) y las consecuencias (ISO Guía 73, 3.6.1.3), o una combinación de éstos. - El riesgo se expresa a menudo en términos de una combinación de las consecuencias de un evento (incluyendo los cambios) y la probabilidad asociada (Guía ISO 73, 3.6.1.1) de ocurrencia.
- Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria del SGA.

#### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

##### **Programa de revisión por la dirección**

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	Representante de la Alta Dirección y Coordinación del SGA.	Planear el número de revisiones por la Dirección que se realizarán en el año, en el Programa de seguimiento de la eficacia del SGA.

##### **Convocatoria**

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>2</b>	Comité Ambiental	Elaborar la Agenda de reunión de revisión por la Dirección, para notificar con mínimo 5 días antes de la fecha de celebración de la reunión

##### **Antes de la reunión**

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción</b>
<b>3</b>	Auditor Líder, y Auditor Externo.	Enviar a la Coordinación del SGA los informes de auditorías internas y externas en el plazo establecido por los auditores.
<b>4</b>	Dueños de Proceso.	Enviar, 5 días hábiles posteriores al cierre trimestral, a la Coordinación del SGA la siguiente información: - Registro de atención de sugerencias con fines ambientales. -Reporte de indicadores. -Reporte de cumplimiento de objetivos. -Registro de hallazgos con el plan de acción.

5	Coordinación del SGA	Elaborar reporte de revisión por la Dirección y la presentación, de acuerdo, a los documentos proporcionados, tomando en cuenta el Control de acciones para solventar hallazgos y el reporte anterior de revisión por la Dirección.
---	----------------------	---

Durante la revisión por la Dirección.

Actividad	Responsable	Descripción
6	Comité Ambiental	Registrar las decisiones y acciones tomadas durante la reunión en cada uno de los puntos del formato correspondiente al Reporte de revisión por la Dirección-.

Seguimiento

Actividad	Responsable	Descripción
7	Dueños de proceso.	Ejecutar las acciones registradas en el Reporte de revisión por la Dirección, conforme las fechas compromiso comprometidas con la Alta Dirección y a más tardar 10 días hábiles de la fecha para solventar hallazgos establecidos por los auditores internos y externos
8	Coordinación del SGA	Supervisar continuamente que las decisiones y acciones tomadas en la reunión se ejecuten. Registrar las observaciones en la columna de seguimiento.

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL**

**TALLERES SARTI**

## **OBJETO**

Establecer los criterios de operación y las responsabilidades asociadas con los procesos desarrollados en Talleres Sarti en los que resulta de aplicación el Sistema Integral de Gestión Ambiental con objeto de garantizar el cumplimiento de los requisitos ambientales, incluyendo criterios para la eficaz operación y mantenimiento de instalaciones, procesos, sistemas y equipos relacionados con los usos significativos. Definir la sistemática y responsabilidades para el seguimiento y medición de las características ambientales y operacionales clave de la organización, de forma que se permita evaluar el desempeño Ambiental y la eficacia del SGA.

## **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a todas las actividades desarrolladas por Talleres Sarti que conforman el SGA de las que derivan o puedan derivar aspectos ambientales significativos identificados.

## **DEFINICIONES**

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.

Elemento ambientalmente crítico: Instalación o equipo de cuyo correcto funcionamiento condiciona el desempeño ambiental de la organización.

## **PROCEDIMIENTO**

### **CONTROL OPERACIONAL**

Siempre que mediante el Procedimiento General para la Identificación y Valoración de Aspectos Ambientales se identifique un proceso o actividad que pueda provocar un impacto ambiental negativo, y cuando el Responsable del Sistema lo considere necesario a la vista de la información recabada en el proceso de identificación y valoración, se informará a la alta dirección del alcance de la evaluación y de la necesidad de desarrollar procedimientos específicos para el control de la actividad o proceso.

La Alta Dirección designará al responsable del desarrollo de dichos procedimientos.

Así mismo se desarrollarán procedimientos específicos de control siempre que el personal de Talleres Sarti detecte la necesidad de los mismos en las labores que desempeña.

La metodología implantada en Talleres Sarti en base a la prevención y control de los impactos ambientales que puedan producirse como consecuencia de las operaciones y actividades asociadas a los Aspectos ambientales considerados por Talleres Sarti en los correspondientes procedimientos específicos:

- Generación de residuos. (Proceso de conformado con remoción de materiales)
- Emisiones atmosféricas. (Proceso de pintura)
- Generación de residuos (Aceites o lubricantes en el proceso de mantenimiento).
- Generación de residuos (Partes componentes no reutilizables en el proceso de mantenimiento)
- Generación de residuos (Partes minúsculas no recogidas y lanzadas al alcantarillado en el proceso de limpieza)
- Consumo energético (Consumo de combustible no renovable en el proceso de distribución e instalación)

El responsable del Sistema recoge en los Procedimientos específicos, los Aspectos ambientales y las operaciones asociadas a ellos, junto con el control que se les aplica.

Las responsabilidades de mantenimiento, revisión y modificación de los documentos a aplicar se definen en cada uno de los procedimientos.

Así mismo, es responsabilidad de los diferentes responsables de Departamentos, que realizan la aplicación de los procedimientos, la comunicación al responsable del Sistema de cualquier modificación necesaria para cubrir el objeto de la aplicación y el alcance de los mismos.

#### **DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO.**

Si se emplean equipos propios para realizar Control y Seguimiento, el responsable del Sistema define el Sistema de Control, Mantenimiento y Calibrado para cada uno de ellos. El responsable del Sistema realiza un listado de equipos. Asimismo, dichos equipos se registrarán, para la realización de un control sobre los mismos, en el Registro de Instalaciones y Equipos de Trabajo. Si se emplean equipos subcontratados, el Responsable de Medioambiente solicitará los certificados de calibración pertinentes.

**Formatos de control operacional**

<b>CONTROL OPERACIONAL- DISEÑO</b>		
<b>TOLERANCIAS ESPECIFICADAS:</b>	<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Es acorde la tolerancia con el material especificado?		
¿Se puede obtener las tolerancias con la maquinaria y herramientas disponibles?		
Área total según diseño:		
Área total de la materia prima disponible:		
¿El porcentaje de aprovechamiento del material es el máximo que puede conseguirse?		
¿Los materiales especificados garantizan la mejor calidad y durabilidad del producto?		
¿Se ha incluido piezas prefabricadas que reduzcan el costo del producto y los impactos ambientales?		

<b>CONTROL OPERACIONAL-MATERIAS PRIMAS</b>		
<b>MATERIALES:</b>	<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Los materiales cumplen con los requisitos establecidos en el diseño?		
¿Los materiales pueden ser reciclados en el futuro?		
¿Los materiales son de fácil separación, clasificación y control?		
¿La disposición final de los materiales tiene el menor impacto ambiental posible?		
¿Los materiales de pintura han sido seleccionados en base a calidad y menor impacto ambiental?		
Proveedores:		
¿El proveedor cuenta con un SGA?		
¿El proveedor garantiza la calidad de los materiales?		

<b>CONTROL OPERACIONAL-PRODUCCION</b>		
¿La producción ha sido programada para eficientizar el uso de energía?		
¿Las máquinas y equipos están en buen estado de forma que tengan la menor cantidad posible de perdidas?		
Se ha instalado un banco de capacitores para mantener el factor de potencia por encima del 90%?		
¿Se realiza los procesos de pintura de forma que se genere la menor cantidad de emisiones posibles hacia la comunidad?		
Se hace un uso eficiente de los suministros tales como pinturas y solventes		
¿Se recolecta las sustancias residuales en los depósitos designados para refrigerantes y aceites?		
¿Se maneja las sustancias residuales según procedimiento establecido?		
¿Se almacenan los desechos según lo establecido en el procedimiento?		
¿Se realizo la limpieza de particular según procedimiento para evitar que vayan al alcantarillado?		

<b>CONTROL OPERACIONAL-TRANSPORTE</b>		
¿Se planifico la ruta de distribución para uso eficiente de combustible según procedimiento?		
¿Se calculo el requerimiento de materiales consumibles para la instalación y se incluyó en la ruta no más de lo necesario?		
¿Los materiales para instalación fueron revisados y aprobados?		

<b>CONTROL OPERACIONAL-USO DEL PRODUCTO</b>		
¿Fue entregado el producto al cliente en condiciones óptimas?		
¿Se entrego un manual de uso con las especificaciones y cuidados para máximo rendimiento y durabilidad?		
¿Se informo al cliente las alternativas de disposición final del producto?		

<b>CONTROL OPERACIONAL-DISPOSICION FINAL</b>		
¿Las piezas de diferentes materiales son fácilmente separables para su reciclaje?		
¿Existe posibilidades de tratamiento y reutilización?		
¿Las alternativas de reciclaje del producto en su disposición final son viables?		
¿En caso no se pueda reutilizar o reciclar, la disposición final del residuo se garantiza en el sitio de menor impacto ambiental?		

**PROCEDIMIENTO PARA LA COMPRENSIÓN DEL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN**

**TALLERES SARTI**

## **OBJETIVO**

Identificar y comprender el contexto de Talleres Sarti y de las respectivas unidades.

## **ALCANCE**

Se aplicará a Talleres Sarti y a las diferentes unidades que integran este SGA.

## **MARCO NORMATIVO**

Las actividades de este procedimiento se basan en el marco normativo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental de Talleres Sarti.

## **TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

- Contaminación ambiental: Introducción de contaminantes a un medio natural que provocan en este un cambio adverso.
- Impacto ambiental: Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (\*)
- Parte interesada: Personas u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (\*)
- SGA. Sistema de Gestión Ambiental
- Sistema de gestión ambiental: Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades. (\*)

(\*) Definición de ISO 14001:2015.

## **RESPONSABILIDADES**

Las responsabilidades de las personas que intervienen en el Procedimiento para la comprensión del contexto de la organización se encuentran definidas en la siguiente tabla:

<b>CARGO</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Responsable del SGA	Identificar el contexto de Talleres Sarti
Responsable Ambiental de las unidades.	Identificar el contexto de las unidades que representan

## **PROCEDIMIENTO**

Para lograr la comprensión del contexto de la organización, es importante que tanto Talleres Sarti como las diferentes unidades determinen las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su SGA.

Para lograr la comprensión de su contexto, en Talleres Sarti y en las unidades, se deben identificar cuestiones internas y externas pertinentes, que incluyen:

- a) Características internas, que incluyen antecedentes, misión y visión, actividades, servicios que se ofrecen, entre otros.
- b) Condiciones ambientales, que incluye a la identificación de actividades relacionadas con el clima, la calidad del aire, la calidad del agua, el uso del suelo, la contaminación existente, la disponibilidad de recursos naturales, la biodiversidad, el uso de recursos (agua, energía eléctrica, entre otros), la generación de residuos (todo tipo); que pueden afectar al propósito del desarrollo de Talleres Sarti o ser afectadas por sus las actividades sustantivas y adjetivas que se realizan.
- c) Antecedentes del compromiso de la gestión ambiental de Talleres Sarti, que se refiere a la normatividad propia de Talleres Sarti para regular las actividades y mejorar su desempeño ambiental

Se debe procurar que estas características sean descritas lo más explícito posible, de tal manera que se utilicen para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental. Al identificar las cuestiones externas e internas de Talleres Sarti, se puede llegar a determinar con toda claridad los riesgos y oportunidades, de tal manera que se puede decidir acerca de aquellos aspectos que son necesarios mejorar continuamente. Con ello se podrán plantear estrategias que conlleven a mejorar el desempeño ambiental de Talleres Sarti y de las unidades, además de constituirse en un ejemplo para otras instituciones en El Salvador.

## ANEXO VII. FORMULARIOS DEL SISTEMA DE GESTION

<b>Código</b>	<b>No aplica</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		No Aplica
<b>TALLERES SARTI</b>					

### COMPENDIO DE FORMULARIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TALLERES SARTI

<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Autorizó</b>	<b>DOCUMENTO CONTROLADO</b>
----------------	---------------	-----------------	-----------------------------

EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA LABORAL

<b>Código</b>	<b>F-SGA-001</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-2
<b>TALLERES SARTI</b>					

Fecha: \_\_\_\_\_

**1. Identificación**

<b>Nombre:</b>	<b>Responsable Ambiental de:</b>
<b>Reporta a:</b>	<b>Cargo actual en Talleres Sarti:</b>
<b>Supervisa a:</b>	

**2. Requisitos Mínimos**

<b>Grado Académico:</b>	
<b>Conocimientos Especiales:</b>	
<b>Habilidades requeridas:</b>	
<b>Actitud:</b>	

**3. Descripción del Puesto de Responsable del Sistema de Gestión Ambiental**

- a)
- b)
- c)
- d)

<b>Código</b>	<b>F-SGA-001</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página	2-2
<b>TALLERES SARTI</b>				

**4. Responsabilidades:**

**5. Programa de Capacitación Requerido:**

<b>Temas</b>	<b>Fecha de Comprobación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Fecha de Evaluación del Curso</b>

Nota: Se debe anexar evidencia de cumplimiento

**REVISIÓN AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-002</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-3
<b>TALLERES SARTI</b>					

Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

1. Seguimiento de acuerdos

<b>Acuerdos de reuniones bimestrales anteriores</b>	<b>Resultado del seguimiento</b>
Acuerdos nuevos:	

2. Cambios en el SGA

<b>Cambios en cuestiones externas e internas:</b>	<b>Decisiones sobre los cambios:</b>
Cambios en necesidades y expectativas de las partes interesadas:	Decisiones sobre los cambios:
Cambios en aspectos ambientales significativos:	Decisiones sobre los cambios:
Cambios en oportunidades:	Decisiones sobre los cambios:

3. Estado de los Objetivos Ambientales

<b>Objetivo Ambiental</b>	<b>¿Se cumplió?</b>	<b>Acciones a seguir:</b>

<b>Código</b>	<b>F-SGA-002</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página	2-3
<b>TALLERES SARTI</b>				

4. Desempeño Ambiental

<b>No conformidad:</b>		<b>Acción correctiva:</b>		<b>Resultado de la revisión:</b>	
<b>Número de Aspectos Ambientales con Impacto de Significancia</b>					
Alta		Media		Baja	
<b>Resultado de seguimiento y medición</b>					
<b>Indicador:</b>	<b>Anterior:</b>	<b>Actual:</b>	<b>Meta:</b>	<b>Dif.:</b>	

Cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos

<b>Requisito:</b>	<b>¿Se cumple?</b>	<b>Acciones a seguir (en su caso):</b>

<b>Resultados de auditorías internas ambientales:</b>

5. Adecuación de recursos

<b>Concepto:</b>	<b>Monto actual:</b>	<b>Monto actualizado:</b>

6. Comunicación de las partes interesadas

<b>Propuesta/comentario recibida:</b>	<b>Acciones a seguir (en su caso):</b>
<b>Queja recibida:</b>	<b>Acciones a seguir:</b>

<b>Código</b>	<b>F-SGA-002</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		3-3
<b>TALLERES SARTI</b>					

7. Oportunidades de mejora continua

<b>Oportunidad:</b>	<b>Acciones a seguir:</b>

\_\_\_\_\_  
**Presidente del Comité de Gestión Ambiental    Elaboró responsable del SGA**

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma de los Miembros del Comité de Gestión Ambiental

**PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIÓN**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-003</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
<b># Actualización</b>	01		<b>Página</b>		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

Periodo: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

**CURSO 1**

**Nombre del curso:**  
**Fecha de impartición:**  
**Horario:**  
**Objetivo:**

<b>Contenido del curso</b>	<b>Dirigido a:</b>	<b>Impartido por:</b>

**CURSO 2**

**Nombre del curso:**  
**Fecha de impartición:**  
**Horario:**  
**Objetivo:**

<b>Contenido del curso</b>	<b>Dirigido a:</b>	<b>Impartido por:</b>

**ELABORÓ**

**APROBÓ**

\_\_\_\_\_  
**Responsable del SGA**

\_\_\_\_\_  
**Comité de Gestión Ambiental**

**RELACIÓN DE DOCUMENTOS VIGENTES**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-004</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página	1-1
<b>TALLERES SARTI</b>				

Fecha de publicación: \_\_\_\_\_

<b>Nombre del documento</b>	<b>Actualización Vigente</b>	<b>Fecha de envío de correo</b>	<b>Fecha de acuse</b>
1. Procedimiento de Control de Documentos			
2. Procedimiento de Acciones Correctivas			
3. Procedimiento de Auditorías Internas Ambientales			
4. Procedimiento de Control de los Registros			
5. Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales			
6. Procedimiento de Análisis de Riesgo			
7. Procedimiento de Gestión Integral de Residuos.			
8. Procedimiento de Gestión Integral de Residuos.			
9. Controles Operacionales			
10. Compendio de Formularios			

**AUTORIZÓ**

\_\_\_\_\_  
**Responsable del SGA**



**METODOLOGÍA DE ACCIONES CORRECTIVAS**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-006</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

Fecha: \_\_\_\_\_

Elaboró (Nombre y Cargo): \_\_\_\_\_

a) Descripción del problema:  Real  Potencial

b) Investigación de las causas del Problema – Preguntar hasta seis veces ¿Por qué?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

c) Posible(s) Causa(s) Real(es)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Propuestas de acciones (Incluye mitigación):  Correctiva  Preventivas Fecha de conclusión: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) Firma de Revisión y Aprobación (Responsable Ambiental): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

f) Resultado de la Verificación por el Responsable Ambiental:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

g) Estandarización del Resultado (Sólo si se modificó o realizó algún documento):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS AMBIENTALES**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-007</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

Tiempo de Auditoría	UPA	Alcance	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

**ELABORÓ**

**APROBÓ**

\_\_\_\_\_  
Responsable del SGA

\_\_\_\_\_  
Comité de Gestión Ambiental

**PLAN DE AUDITORÍA INTERNA AMBIENTAL**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-008</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-2
<b>TALLERES SARTI</b>					

<b>Auditoría Ambiental</b>	<b>Interna</b>	<b>No.</b>
Fecha de Inicio		
Fecha de término		

<b>Auditoría Interna Ambiental</b>			
<b>Tipo de Auditoría</b>	<b>Áreas a Auditar</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Lugar</b>
Seguimiento <input type="checkbox"/>	1. 2. 3. 4. 5.		
Evaluación <input type="checkbox"/>			
Actualización <input type="checkbox"/>			
Cambio de alcance <input type="checkbox"/>			
Otro <input type="checkbox"/>			

<b>Sitios a auditar</b>	<b>Alcance</b>
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

<b>Recursos para auditoria en sitio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Zapatos cerrados		
2. Goggles		
3. Bata de laboratorio		
4. Mascarilla		
5. Sin aretes		
6. Sin Maquillaje		
7. Sin celular		
8. Otro		

<b>Auditor</b>	<b>Funciones y Responsabilidades</b>
Auditor líder	

<b>Audidores Internos</b>	
<b>Observador</b>	

<b>Código</b>	<b>F-SGA-008</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
<b># Actualización</b>	<b>01</b>		<b>Página</b>	<b>2-2</b>
<b>TALLERES SARTI</b>				

<b>Agenda de la auditoría</b>				
<b>Fecha</b>	<b>Horario</b>	<b>Actividad o Proceso a Auditar</b>	<b>Responsable</b>	<b>Involucrado</b>
<b>Primer día</b>				
		<b>Reunión de inicio</b>		
<b>Segundo día</b>				
		<b>Reunión de cierre</b>		

**PROPUESTA**

**ENTERADO**

---

Auditor Líder

Responsable del SGA

INFORME DE LA AUDITORÍA INTERNA AMBIENTAL

<b>Código</b>	<b>F-SGA-009</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-3
<b>TALLERES SARTI</b>					

<b>Auditoría Ambiental</b>	<b>Interna</b>	<b>No.</b>
Fecha de Inicio		
Fecha de término		

<b>Auditoría Interna Ambiental</b>			
<b>Tipo de Auditoría</b>	<b>Áreas a Auditar</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Lugar</b>
Seguimiento <input type="checkbox"/>	1. 2. 3. 4. 5.		
Evaluación <input type="checkbox"/>			
Actualización <input type="checkbox"/>			
Cambio de alcance <input type="checkbox"/>			
Otro <input type="checkbox"/>			
<b>Descripción:</b>			

<b>Equipo Auditor</b>	
<b>Auditor</b>	<b>Nombre completo</b>
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

<b>Información de la Auditoría Interna Ambiental</b>	
1. Cumplimiento del plan de la auditoria, según lo estipulado	<b>Si</b> <input type="checkbox"/> <b>No</b> <input type="checkbox"/>
Comentario:	
2. Cumplimiento de los objetivos de la auditoría interna ambiental	<b>Si</b> <input type="checkbox"/> <b>No</b> <input type="checkbox"/>
Comentario:	

3. Estado del Sistema de Gestión Ambiental	
4. Seguimiento y hallazgos de la primera etapa de la auditoría	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Comentario:	

### INFORME DE LA AUDITORÍA INTERNA AMBIENTAL

<b>Código</b>	<b>F-SGA-009</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		2-3
<b>TALLERES SARTI</b>					

<b>Conclusiones de la Auditoría Interna Ambiental</b>	
1. Identificación de las fortalezas en el SGA	
2. Se dio seguimiento y cumplimiento a los objetivos ambientales	
3. Se observa entendimiento en la comprensión de la organización y su contexto	
4. Hay comprensión en las necesidades y expectativas de las partes interesadas	
5. Se toma en cuenta el ciclo de vida de los productos y servicios del SGA	
6. Se determina el alcance y se observan posibles modificaciones del SGA	
7. Existe efectividad en las acciones para abordar riesgos y oportunidades	
8. Se toma en cuenta el desempeño ambiental como un todo o como parte del SGA	
9. Existen oportunidades de mejora	
10. Constan evidencias de la oportunidad de mejora	
11. Número de no conformidades detectadas	Se anexan un formato donde se describen las no conformidades
12. Recomendaciones por el equipo auditor	

**INFORME DE LA AUDITORÍA INTERNA AMBIENTAL**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-009</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		3-3
<b>TALLERES SARTI</b>					

<b>Auditoría Interna Ambiental</b>	<b>No.</b>
Fecha de cumplimiento	
Fecha de revisión	

<b>Número de No conformidades Detectadas</b>	<b>Requisito de la ISO 14001:2015</b>	<b>Descripción</b>
No conformidad mayor		
Resultado de la verificación o seguimiento		
Observaciones		

**INFORMA**

**ENTERADO**

\_\_\_\_\_  
Auditor Líder

\_\_\_\_\_  
Responsable de la Gestión del Programa de Auditorías Ambientales

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-010</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

PERSPECTIVA DE CICLO DE VIDA												
PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	CRITERIOS										EVALUACIÓN CUALITATIVA
		Magnitud (frecuencia)	Magnitud (Cantidad)	Peligrosidad o toxicidad	Sensibilidad del medio	Extensión (Local)	Peligrosidad (Menor)	Magnitud (Extensión)	MC	RV	EVALUACIÓN CUANTITATIVA	
Proceso de formado sin remoción de materiales	Generación de ruido											
	Consumo energético											
	Desgaste de maquinaria											
Proceso de conformado con remoción de materiales	Residuos											
	Consumo de sustancias											
	Utilización de energía eléctrica											
	Generación de ruido											
Soldadura	Generación de calor											
	Consumo energético											
	Combustión de gases											
Pulido	Generación de ruido											
	Desgaste de herramientas intercambiables											

Pintura	Consumo de sustancias											
	Emisiones atmosféricas (olores)											
Manejo de materiales	Emisiones atmosféricas											
Mantenimiento	Generación de residuos											
	Residuos											
Limpieza	Residuos											
	Consumo de sustancias											
Distribución e instalación	Consumo energético											







**UBICACIÓN DE CONTENEDORES EN LAS UPA**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-014</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b> de <b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página 1-1
<b>TALLERES SARTI</b>			

UPA: \_\_\_\_\_

<b>Tipo de contenedor</b>	<b>Nombre de contenedores</b>	<b>Ubicación de los contenedores</b>

**GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS UPA**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-015</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

UPA: \_\_\_\_\_

<b>Fecha</b>	<b>Descripción del residuo</b>	<b>Cantidad aproximada (kg, m<sup>3</sup>, número y tamaño de bolsa, litros)</b>	<b>Destino*</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Nombre y firma del responsable</b>

UPA: Unidades de Producción y Administrativas

**ENTREGA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS VALORIZABLES A LA EMPRESA**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-016</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

UPA: \_\_\_\_\_

<b>Fecha</b>	<b>Descripción del residuo</b>	<b>Cantidad aproximada (kg, m<sup>3</sup>, número y tamaño de bolsa, litros)</b>	<b>Nombre y firma del responsable de entregar los residuos</b>	<b>Nombre y firma del responsable de recolección</b>

UPA: Unidades de Producción y Administrativas

**GENERACIÓN DE RESIDUOS MANEJO ESPECIAL**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-017</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
<b># Actualización</b>	<b>01</b>		<b>Página</b>		<b>1-1</b>
<b>TALLERES SARTI</b>					

**UPA:** \_\_\_\_\_

<b>Fecha</b>	<b>Descripción del residuo</b>	<b>Cantidad (Especificar unidad)</b>	<b>Destino</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Nombre y firma del responsable</b>

**GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-018</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página	1-1
<b>TALLERES SARTI</b>				

UPA: \_\_\_\_\_

Espacio para ser llenado por el área de generación				Espacio para ser llenado por el responsable del almacén temporal			
Fecha	Descripción del residuo	Cantidad (Unidades o kg)	Nombre y firma del generador	Fecha de ingreso al almacén temporal	Empresa recolectora	Empresa receptora para tratamiento o disposición final	Nombre y firma del operador de la empresa

**OBSERVACIONES:**

---

**GASTO VOLUMÉTRICO DE AGUA POTABLE**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-019</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

<b>MES</b>	<b>GASTO VOLUMÉTRICO</b>	<b>FIRMA DEL RESPONSABLE AMBIENTAL</b>
<b>ENERO</b>		
<b>FEBRERO</b>		
<b>MARZO</b>		
<b>ABRIL</b>		
<b>MAYO</b>		
<b>JUNIO</b>		
<b>JULIO</b>		
<b>AGOSTO</b>		
<b>SEPTIEMBRE</b>		
<b>OCTUBRE</b>		
<b>NOVIEMBRE</b>		
<b>DICIEMBRE</b>		

**CALENDARIO DE MANTENIMIENTO DE MAQUINAS**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-020</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

UPA	ACCIONES A REALIZAR	2019											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	NIVEL DE COMBUSTIBLE												
	NIVEL DE REFRIGERANTE												
	NIVEL DE ACEITE												
	ESTADO FISICO DE LA BANDA												
	ESTADO GENERAL DE LAS MANGUERAS, APRIETE DE ABRAZADERAS Y CONEXIONES												
	CAMBIO DE ACEITE SI SE REQUIERE												
	CAMBIO DE FILTROS SI SE REQUIERE												
	REVISION ESTADO CABLES DE TIERRA												
	LIMPIEZA EN GENERAL												
	ESTADO DE BATERIA												
	LIQUIDO DE BATERIA												
	REAPRIETE DE CONEXIONES ELECTRICAS												
	ARRANQUE DE PRUEBA												
	MEDICIONES ELECTRICAS												
	ESTADO DEL ALUMBRADO												
	ARRANQUE AUTOMATICO												
	REALIZÓ:												

**CALENDARIO DE MANTENIMIENTO A SUB ESTACIONES ELÉCTRICAS**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-021</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

ACCIONES A REALIZAR	2019												OBSERVACIONES
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
ESTADO DEL ALUMBRADO													
ESTADO DEL SECCIONADOR													
LIMPIEZA DE GABINETES													
LIMPIEZA DE TABLEROS													
REAPRIETE DE CONEXIONES													
REVISION DEL ESTADO DE LOS CABLES													
INSPECCIONAR FUSIBLES													
REALIZÓ:													

**CALENDARIO DE MANTENIMIENTO A TRANSFORMADORES**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-022</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

ACCIONES A REALIZAR	2019												OBSERVACIONES
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
ESTADO FISICO													
TEMPERATURA													
RUIDOS EXTRAÑOS													
LIMPIEZA GENERAL													
TOMAR MEDICIONES ELECTRICAS													
REVISION VISUAL													
LIMPIEZA DE TABLEROS													
LIMPIEZA Y APRIETE DE CABLES													
REAPRIETE DE CONEXIONES													
REVISION DEL ESTADO DE LOS CABLES Y TERMINALES													
LIMPIAR CONEXIONES DE COBRE DESNUDO													
TOMAR MEDICIONES ELECTRICAS													
REVISION GENERAL DEL SISTEMA													
REALIZÓ:													

**GASTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

<b>Código</b>	<b>F-SGA-023</b>	<b>ISO 14001:2015 Documento Controlado</b>	<b>Fecha elaboración</b>	<b>de</b>	<b>Noviembre 2019</b>
# Actualización	01		Página		1-1
<b>TALLERES SARTI</b>					

<b>MES</b>	<b>GASTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (kW)</b>	<b>FIRMA DEL RESPONSABLE AMBIENTAL</b>
<b>ENERO</b>		
<b>FEBRERO</b>		
<b>MARZO</b>		
<b>ABRIL</b>		
<b>MAYO</b>		
<b>JUNIO</b>		
<b>JULIO</b>		
<b>AGOSTO</b>		
<b>SEPTIEMBRE</b>		
<b>OCTUBRE</b>		
<b>NOVIEMBRE</b>		
<b>DICIEMBRE</b>		

## ANEXO VIII. CALCULO DEL SALARIO

### CALCULO DEL SALARIO.

A continuación se presentan los salarios del personal que labora en Talleres Sarti, tomando como base los

Salario promedios para jefes de departamento, sección y supervisores del sector industrial.

PERSONAL	SALARIO
Gerente de producción	\$2,000.00
Jefe del departamento de operaciones	\$1,500.00
Jefe de almacén y equipos	\$1,000.00
Jefe de mantenimiento	\$1,500.00
Jefe del departamento de RRHH	\$1,500.00
Supervisor de prevención de riesgos	\$800.00

Estos constituyen los Salarios Nominales que se tomarán de base para determinar lo que corresponderá al costo del personal asignado para el funcionamiento del sistema.

Para determinar el costo real de pago de planilla es necesario agregar al salario las prestaciones que recibe el empleado, que para el caso de Talleres Sarti, son las siguientes:

- ✓ ISSS (7.5% que aporta el patrono), es de aclarar que se cotiza y se recibe prestaciones sobre un límite de \$685.71 según la Ley de Seguro Social (Reglamento para la aplicación del Régimen del Seguro Social Decreto No 37 Capítulo II)
- ✓ AFP (6.75% que aporta el Patrono)
- ✓ Aguinaldo (15 días del salario mensual según Art. 198 del código de trabajo)
- ✓ Vacaciones (30% del salario quincenal según Art. 177 del código de trabajo)

Al agregar las prestaciones al salario se tendrá los costos reales de planilla, los cuales se calculan basado en la formula siguiente:

$$\text{Costo Real de M.O} = \text{Salario} + \text{ISSS}(7.5\%) + \text{AFP}(6.75\%) + \text{Aguinaldo} + \text{Vacaciones}$$

PERSONAL	SALARIO	ISSS (7.5%)	AFP (6.75%)	Aguinaldo (15 días de salario/12)	Vacaciones (30% de salario quincenal/12)	Costo mensual por empleado
Gerente de producción	\$2,000.00	\$51.420	\$135.0000	\$ 83.33	\$ 25.00	\$2,294.75
Jefe del departamento de operaciones	\$1,500.00	\$51.420	\$101.2500	\$ 62.50	\$ 18.75	\$1,733.92

Jefe de almacén y equipos	\$1,000.00	\$51.420	\$67.5000	\$ 41.67	\$ 12.50	\$1,173.09
Jefe de mantenimiento	\$1,500.00	\$51.420	\$101.2500	\$ 62.50	\$ 18.75	\$1,733.92
Jefe del departamento de RRHH	\$1,500.00	\$51.420	\$101.2500	\$ 62.50	\$ 18.75	\$1,733.92
Supervisor de prevención de riesgos	\$800.00	\$51.420	\$54.0000	\$ 33.33	\$ 10.00	\$948.75

Del mismo para determinar el costo real de pago de planilla del personal que se asignara al Sistema, se tomarán en cuenta a las prestaciones siguientes:

- ✓ ISSS (7.5% que aporta el patrono), es de aclarar que se cotiza y se recibe prestaciones sobre un límite de \$685.71 según la Ley de Seguro Social (Reglamento para la aplicación del Régimen del Seguro Social Decreto No 37 Capítulo II)
- ✓ AFP (6.75% que aporta el Patrono)
- ✓ Aguinaldo (15 días del salario mensual según Art. 198 del código de trabajo)
- ✓ Vacaciones (30% del salario quincenal según Art. 177 del código de trabajo)

Al agregar las prestaciones al salario se tendrá los costos reales de planilla, los cuales se calculan basado en la formula siguiente:

$$\text{Costo Real de M.O} = \text{Salario} + \text{ISSS}(7.5\%) + \text{AFP}(6.75\%) + \text{Aguinaldo} + \text{Vacaciones}$$

PERSONAL	SALARIO	ISSS (7.5%)	AFP (6.75%)	Aguinaldo (15 días de salario/12)	Vacaciones (30% de salario quincenal/12)	Costo mensual por empleado
Jefe de Higiene y Seguridad Ocupacional	\$1,500.00	\$51.420	\$101.2500	\$ 62.50	\$ 18.75	\$1,733.92
Supervisor de Higiene y Seguridad Ocupacional	\$1,000.00	\$51.420	\$67.5000	\$ 41.67	\$ 12.50	\$1,173.09
Coordinador de Información	\$800.00	\$51.420	\$54.0000	\$ 33.33	\$ 10.00	\$948.75
Coordinador de Control	\$800.00	\$51.420	\$54.0000	\$ 33.33	\$ 10.00	\$948.75

Coordinador de Acciones Correctivas y Preventivas	\$800.00	\$51.420	\$54.0000	\$ 33.33	\$ 10.00	\$948.75
Coordinador de Prevención y Respuesta en Caso de Emergencia	\$800.00	\$51.420	\$54.0000	\$ 33.33	\$ 10.00	\$948.75

**Cálculo del salario de los empleados de las unidades en las que aplica el Sistema de Gestión.**

<b>Puesto</b>	<b>Número de plazas</b>	<b>Salario</b>	<b>Salario Total</b>
Jefe de Departamento	3	\$1,733.92	\$5,201.76
Jefe de Sección	7	\$1,173.08	\$8,211.56
Supervisores	17	\$948.75	\$16,128.75
Personal Operativo	130	\$478.67	\$62,227.10
Total de empleados	157	Total	\$91,769.17
		Salario promedio/mes	\$584.52
		Salario promedio/día	\$27.82

## **ANEXO IX. COSTO DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN**

La información presentada a continuación fue brindada por el CIAN ubicado en las instalaciones de la Universidad de El Salvador, en lo referente al desarrollo de un Sistema de Gestión Medioambiental en las empresas, las cuales fueron caracterizadas como medianas y grandes, esto con el fin de presupuestar el costo de la creación del sistema.

### **COSTO PROMEDIO DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTION**

El presupuestar el costo del desarrollo de un Sistema de Gestión en una empresa depende de factores como el tamaño de la empresa, la norma que se implantará, número de empleados, etc. A continuación se muestra un dato promedio del costo de desarrollo de un sistema de Gestión.

1. Empresas Medianas: \$5,000-\$8,000
2. Empresas Grandes: \$20,000-\$25,000

### **COSTO DE CAPACITACION**

Los costos de capacitación para la implementación del Sistema de Gestión se dan en dos modalidades de contrato:

1. Los costos de capacitación del personal de la empresa en el Sistema de Gestión ya esta incluido en el costo inicial del Sistema, de manera que la persona (Consultor) que lo realiza es el encargado de la capacitación del persona (La modalidad recomendada).
2. En el contrato solo se presupuesta únicamente el costo de desarrollo del Sistema y se deja por fuera el costo de capacitación, dejando abierta la posibilidad de buscar otro consultor para la capacitación del mismo.

## ANEXO X. CUADRO RESUMEN DE POLITICAS DE APOYO DE INSAFORP

TIPO DE RECURSO	POLITICAS DE APOYO (RECURSOS ABIERTO)	
<b>I. CURSOS ABIERTOS</b>	<b>CURSOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>CURSOS TÉCNICOS</b>
<b>A) EN EL PAÍS</b>		
Número de horas	De 8 hasta 24 horas	De 8 hasta 40 horas
% de apoyo sobre el costo de participación	Hasta 60% (Independientemente del nivel organizativo)	Desde 60% (Independientemente del nivel organizativo)
Número de personas propuestas a apoyar	HASTA 2 NIVEL DIRECTIVO Y HASTA 5 NIVEL OPERATIVO	HASTA 2 NIVEL DIRECTIVO Y HASTA 5 NIVEL OPERATIVO
<b>B) EN EL EXTRANJERO</b>		
Número de horas	De 8 hasta 24 horas	De 8 hasta 40 horas
% de apoyo sobre el costo de participación	Hasta 30% (Independientemente del nivel organizativo)	Hasta 50% (Independientemente del nivel organizativo)
Número de personas de acuerdo a niveljjj	HASTA 2 NIVEL DIRECTIVO Y HASTA 2 NIVEL OPERATIVO	HASTA 2 NIVEL DIRECTIVO Y HASTA 2 NIVEL OPERATIVO
<b>II. CURSOS CERRADOS</b>	<b>POLITICAS DE APOYO (CURSOS CERRADOS)</b>	
Número de horas	De 8 hasta 120 horas	De 8 hasta 180 horas
Número de grupos a apoyar	Sujeto a análisis	Sujeto a análisis
Número de personas por grupo	Sujeto a análisis	Sujeto a análisis
% de apoyo		
• Proveedor Nacional	Hasta 85% de honorarios y material didáctico	Hasta 85% de honorarios y material didáctico
• Proveedor Extranjero	Hasta 85% de honorarios y material didáctico	Hasta 85% de honorarios y material didáctico