

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

**Tesis previa a la obtención del título de: INGENIEROS COMERCIALES
CON ESPECIALIZACIÓN EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

**TEMA:
DISEÑO DE UN SISTEMA DE AUDITORÍA AMBIENTAL, BASADO EN
LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES APLICADO A LOS
PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CILINDROS PARA EMBASADO DE
GAS LICUADO DE PETRÓLEO (G.L.P.), EN LA EMPRESA TECNOESA
S.A.**

**AUTORES:
LEONARDO PAUL GUERRERO ESPINEL
JOSÉ LUIS SOTO CUENCA**

**DIRECTOR:
JORGE WASHINGTON TAMAYO GORDON**

Quito, mayo del 2014

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN
DE USO DEL TRABAJADOR DE TITULACIÓN**

Nosotros, autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Quito, Mayo del 2014

(f) Leonardo Guerrero Espinel

C.C. 1716512593

(f) José Soto Cuenca

C.C. 1716206014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis Padres (Alicia y Jaime) y Hermanos que con dedicación, comprensión y sacrificio supieron estar junto a mí en todo momento.

A Alejandra por ser mi soporte y mi apoyo incondicional, para conseguir las metas y objetivos trazados; a Dulce María por ser el motor de mis logros.

A toda mi familia, que de una u otra forma supieron guiar y aconsejarme a lo largo de mi vida.

Leonardo Paul Guerrero Espinel

A Dios por haberme dado la vida, salud y fuerza para luchar por todo aquello que me he trazado; y sobre todo por darme una familia generosa.

A mis Padres Benildo y Eufemia, por todo su amor y apoyo, por guiarme en el camino de la vida que me ha llevado por el rumbo correcto y me han sostenido hasta donde estoy, este logro es también de ustedes.

A mi Esposa Estefanía, por todo su amor, paciencia y apoyo, por ser mi soporte en días difíciles durante este trayecto y mi alegría constante.

A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta Tesis.

José Luis Soto Cuenca

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme lograr la consecución de un sueño.

A mis Padres y Hermanos por jamás dejar de creer en mí, y siempre estar respaldándome en los buenos y malos momentos a lo largo de mi vida.

Un agradecimiento especial para TECNOESA S.A., por brindar todas las facilidades para la consecución exitosa de este trabajo.

A todas y cada una de las personas que a lo largo de mi existencia, contribuyeron para el logro de un objetivo trazado.

Leonardo Paul Guerrero Espinel

Deseo expresar mis más sinceras muestras de agradecimiento:

A la Universidad Politécnica Salesiana, por permitir educarme en sus aulas, sembrando en mí la ilusión de un mejor mañana.

A todos mis profesores que han estado día a día esforzándose para sacar en mí, un mejor hombre, una mejor persona y un ciudadano ejemplar.

A mi compañero de Tesis y amigo Leonardo, por estar firme y comprometido con este proyecto en donde juntos aprendimos nuevas cosas y llegamos con éxito al objetivo propuesto.

Y por último agradezco inmensamente a mis padres y a toda mi familia por el apoyo incondicional y sincero que me han brindado en todo este largo camino, y sé que seguirán constantes y junto a mí en mis futuros logros.

José Luis Soto Cuenca

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
--------------------------	----------

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO	2
----------------------------	----------

1.1 Terminología del riesgo	2
1.1.1 Concepto	2
1.1.2 Clasificación.....	3
1.1.3 Análisis del riesgo.....	4
1.1.4 Evento	5
1.1.4.1 Secuencia de evento	5
1.1.4.2 Clasificación de evento	6
1.1.4.3 Contingencia	6
1.1.4.3.1 Clasificación.....	7
1.1.4.4 Explosión	8
1.1.4.4.1 Clasificación.....	8
1.1.4.5 De los gases del petróleo.....	10
1.1.4.5.1 Gases licuados de petróleo (GLP).....	10
1.1.4.5.2 Clasificación del gas licuado de petróleo.....	13
1.1.4.5.3 Obtención del GLP.....	13
1.1.4.5.4 Constituyentes del GLP.....	15
1.1.4.5.5 Gas natural.....	16
1.1.4.5.6 Gas natural licuado (GNL).....	16
1.1.4.5.7 Líquido del gas natural (LGN).....	16
1.1.4.5.8 Límites de inflamabilidad.....	16
1.1.4.5.9 Mercaptanos (Etil o Metil-Mercaptano).....	16
1.1.4.5.10 Requisitos del gas licuado de petróleo	17
1.1.4.5.11 Productos derivados del gas natural (usos)	18
1.1.4.5.12 Usos del gas natural.....	19
1.1.4.5.13 Usos de los líquidos del gas natural	19
1.1.4.6 De la planta de llenado.....	20

1.1.4.6.1	Clasificación de plantas de llenado según su capacidad	20
1.1.4.6.2	Distribución de áreas de una planta de llenado.....	20
1.1.4.6.3	Área clasificada de acuerdo al código eléctrico nacional.....	21
1.1.4.6.4	Ventilación adecuada.....	23
1.1.4.6.5	Ventilación inadecuada	23
1.1.4.6.6	Zona de seguridad.....	23
1.1.4.6.7	Sistema integral de mantenimiento	24
1.1.4.7	De los recipientes contenedores de GLP.....	25
1.1.4.7.1	Recipientes	25
1.1.4.7.2	Cilindros	25
1.1.4.7.3	Capacidad del cilindro.....	25
1.1.4.7.4	Tara del cilindro	26
1.1.4.7.5	Clasificación de los cilindros	26
1.1.4.7.6	Acople.....	28
1.1.4.7.7	Base de sustentación.....	28
1.1.4.7.8	Protector	28
1.1.4.7.9	Revisión periódica y mantenimiento	28
1.1.4.8	De los incendios	29
1.1.4.8.1	Fuego	29
1.1.4.8.2	Clasificación de los fuegos.....	29
1.1.4.8.3	Factores que contribuyen a los incendios industriales	30
1.1.4.9	De los sistemas de detección y alarma de incendio	33
1.1.4.9.1	Tablero central de control.....	33
1.1.4.9.2	Detector	34
1.1.4.9.3	Clasificación de los detectores	34
1.1.4.9.4	Estación manual de alarma.....	35
1.1.4.9.5	Sistemas de prevención y extinción de incendios	36
1.1.4.9.6	Sistema de agua pulverizada	36
1.1.4.9.7	Componentes	37
1.1.4.9.8	Sistema fijo de extinción con agua.....	37
1.1.4.9.8.1	Extintores portátiles.....	38
1.1.4.9.9	Requisitos del sistema de agua prevención y extinción	40
1.1.4.9.9.1	Sistema de suministro.....	40
1.1.4.9.9.2	Sistema de bombeo.....	41

1.1.4.9.9.3	Sistema de la red de distribución.....	42
1.1.4.9.9.4	Sistema de rociadores automáticos.....	43
1.1.4.9.9.5	Sistema de agua pulverizada	44
1.1.4.9.10	Requisitos del sistema de detección alarma	46
1.1.4.9.10.1	Tablero central de control.....	47
1.1.4.9.10.2	Fuentes de alimentación eléctrica.....	49
1.1.4.9.10.3	Detectores de incendio	49
1.1.4.9.10.4	Estaciones manuales de alarma	52
1.1.4.9.10.5	Difusores de sonido	53
1.1.4.9.10.6	Circuitos de señalización.....	54
1.1.4.9.10.7	Sistemas de alarma de incendios	54
1.2	Auditoría ambiental.....	54
1.2.1	Introducción	54
1.2.2	Reseña histórica	56
1.2.3	Concepto	58
1.2.4	Objetivos de la auditoría ambiental.....	59
1.2.4.1	Objetivo general	59
1.2.4.2	Objetivos específicos	60
1.2.5	Tipos de auditorías ambientales	61
1.2.5.1	Clasificación en función a sus objetivos	62
1.2.5.2	Clasificación según su finalidad	64
1.2.5.3	Clasificación según el ámbito de referencia.....	66
1.2.5.4	Clasificación según el alcance	66
1.2.5.5	Clasificación según su periodicidad.....	67
1.2.5.6	Clasificación según la responsabilidad en el tiempo.....	67
1.2.6	Beneficios de la auditoría ambiental	68
1.3	Auditoría de cumplimiento ambiental.....	69
1.3.1	Definición.....	69
1.3.2	Objetivos de la auditoría de cumplimiento	70
1.3.3	Ventajas de la auditoría de cumplimiento	71
1.3.4	Escenarios de aplicación de una auditoría de cumplimiento ambiental	72
1.3.4.1	Auditorías en empresas con pobre sistema de gestión.....	73
1.3.4.2	Auditorías en empresas que poseen un sistema de gestión	

adecuado	75
1.3.5 Metodología de auditoría de cumplimiento ambiental	76
1.3.5.1 Actividades previas: planificación de la auditoría	76
1.3.5.2 Actividades en terreno.....	80
1.3.5.3 Actividades finales: informe final y plan de seguimiento.....	82
1.4 Normativa implementada	83
1.4.1 Normativa internacional.....	83
1.4.1.1 Normativa ISO 14001	83
1.4.1.1.1 Introducción.....	83
1.4.1.1.2 Objetivo y campo de aplicación	84
1.4.1.1.3 Ámbito de aplicación.....	85
1.4.1.1.4 Sistema de gestión ambiental (SGA).....	86
1.4.1.1.5 Requisitos de la norma ISO 14001	87
1.4.1.1.6 Razones para implantar un sistema de gestión ambiental ...	88
1.4.1.1.7 Factores que impulsan la certificación de las empresas	92
1.4.1.1.8 Pasos para implantar un SGA de acuerdo a la norma ISO 14001	93
1.4.1.2 Normativa ISO 19011	95
1.4.1.2.1 Introducción.....	95
1.4.1.2.2 Alcance	98
1.4.1.2.3 Objetivo y campo de aplicación	98
1.4.1.2.4 Definiciones.....	99
1.4.1.2.5 Principios de auditoría.....	99
1.4.1.2.6 Gestión de un programa de auditoría.....	101
1.4.1.2.7 Realización de la auditoría	106
1.4.1.2.8 Competencia y evaluación de auditores	122
1.4.2 Normativa nacional	132
1.4.2.1 Constitución política del Ecuador.....	132
1.4.2.2 Asamblea constituyente	133
1.4.2.3 Codificación de la ley de gestión ambiental	133
1.4.2.4 Ley de prevención y control de la contaminación ambiental... 133	
1.4.2.5 Régimen legal de hidrocarburos / reglamento sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador	134

1.4.2.6	Ley orgánica de régimen municipal.....	134
1.4.2.7	Ley de régimen provincial	134
1.4.2.8	Acuerdo ministerial N° 091	135
1.4.2.9	Ordenanza sustitutiva del título V "Del Medio Ambiente", libro segundo, del código municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, N° 213	135

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL 137

2.1	Antecedentes	137
2.1.1	Reseña histórica	138
2.1.2	Información general	138
2.1.3	Misión	140
2.1.4	Visión	140
2.1.5	Objetivos	141
2.1.5.1	Objetivo general	141
2.1.5.2	Objetivos específicos	142
2.1.6	Valores	142
2.1.6.1	Cooperación	142
2.1.6.2	Experiencia.....	142
2.1.6.3	Responsabilidad	142
2.1.6.4	Ética	142
2.1.6.5	Seguridad	143
2.2	Análisis situacional de la empresa	143
2.2.1	Macro entorno	143
2.2.1.1	Aspecto económico	143
2.2.1.2	Aspecto político	144
2.2.1.3	Aspecto social	146
2.2.1.4	Aspecto ambiental.....	147
2.2.2	Micro entorno.....	149
2.2.2.1	Competencia.....	149
2.2.2.2	Clientes.....	149
2.2.2.3	Proveedores	151

2.2.3	Estructura organizacional de la empresa.....	153
2.3	Normativa interna	155
2.3.1	Definiciones	157
2.4	Control ambiental.....	163
2.4.1	Norma técnica de residuos peligrosos (industriales y domésticos)..	164
2.4.1.1	Objetivo.....	164
2.4.1.2	Alcance.....	165
2.4.1.3	Disposiciones generales	165
2.4.1.3.1	Del almacenamiento	165
2.4.1.3.2	De la disposición	167
2.4.1.4	Criterio para considerar a un desecho como peligroso	167
2.5	Análisis de diagnóstico	169

CAPÍTULO 3

DISEÑO DE UN SISTEMA DE AUDITORÍA AMBIENTAL 172

3.1	Objetivos de la propuesta.....	172
3.1.1	Objetivo general	172
3.1.2	Objetivos específicos	172
3.2	Alcance de la propuesta	173
3.3	Metodología de trabajo	174
3.3.1	Diagnostico actualizado de la empresa	174
3.3.2	Desarrollo del protocolo aprobado.....	174
3.3.2.1	Trabajos de campo	175
3.3.3	Comunicación de resultados	176
3.4	Cumplimiento técnico legal	176
3.4.1	Normativa internacional.....	176
3.4.2	Normativa nacional	176
3.5	Descripción del área de influencia	177
3.5.1	Matriz de riesgo	179
3.5.2	Diagnóstico previo	184
3.6	Instalaciones	186
3.6.1	Análisis del riesgo de generación de residuos (desechos)	187
3.6.1.1	Análisis de riesgo para personas	187

3.6.1.2	Análisis de riesgo para el ambiente.....	192
3.7	Gestión del manejo ambiental de TECNOESA	197
3.8	Descripción del proceso productivo.....	198
3.8.1	Definiciones y terminología.....	199
3.8.2	Abreviaturas	201
3.8.3	Recepción y almacenamiento.....	201
3.8.4	Corte de material	203
3.8.4.1	Corte de discos en bobina	203
3.8.4.2	Corte de material en puntas.....	210
3.8.5	Preparación del material.....	214
3.8.6	Estampado de logotipo.....	215
3.8.7	Embutición del casquete superior	218
3.8.8	Embutición del casquete inferior	222
3.8.9	Refilado y rebordeado	227
3.8.9.1	Corte de filo	232
3.8.10	Desengrasado	234
3.8.11	Soldadura de portaválvulas	240
3.8.12	Soldadura de asa.....	242
3.8.13	Soldadura de base.....	246
3.8.14	Ensamble de casquetes.....	250
3.8.15	Soldadura circunferencial principal	252
3.8.16	Revisión de cordón principal y pesado	258
3.8.17	Marcado de la tara.....	260
3.8.18	Tratamiento térmico	262
3.8.19	Prueba hidrostática	265
3.8.20	Granallado	267
3.8.21	Pintura	270
3.8.22	Serigráfico de logotipo.....	275
3.8.23	Colocación de válvula.....	277
3.8.24	Prueba de estanqueidad.....	279
3.8.25	Almacenamiento cilindros	281
3.8.26	Despacho	282
3.8.27	Consumo de agua potable	283
3.8.28	Consumo de energía eléctrica	283

3.9	Áreas generadores de desechos en el proceso no productivo	284
3.9.1	Área de mantenimiento	284
3.9.2	Área de sistemas contra incendios (generador).....	287
3.9.3	Área de comedor	288
3.9.4	Área de oficinas.....	290
3.9.5	Resto de planta	292
3.10	Síntesis de los hallazgos encontrados	293
3.10.1	Identificación de no conformidades mayores	293
3.10.2	Identificación de no conformidades menores	294
3.10.3	Identificación de cumplimientos	294
CONCLUSIONES.....		296
RECOMENDACIONES.....		297
LISTA DE REFERENCIAS		299
ANEXOS		301

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de obtención GLP	14
Figura 2. Sistema integrado de gestión de mantenimiento	24
Figura 3. Clasificación de cilindros	27
Figura 4. Tetraedro del fuego.....	29
Figura 5. Extintor sobre ruedas	38
Figura 6. Extintores portátiles	39
Figura 7. Diagrama de los componentes del sistema de detección y alarma de incendio	47
Figura 8. Desafío del desarrollo sustentable en las empresas	90
Figura 9. Factores que impulsan la certificación de las empresas	92
Figura 10. Modelo de implantación de un SGA	94
Figura 11. Actividades típicas de auditoria.....	106
Figura 12. Proceso de recolección y verificación de información	116
Figura 13. Clientes TECNOESA S.A.	150
Figura 14. Paquete accionario del Grupo ENIECUADOR S.A.....	153
Figura 15. Estructura organizacional TECNOESA S.A.	154
Figura 16. Estructura organizacional de planta.....	155
Figura 17. Mapa TECNOESA S.A.	186
Figura 18. Recepción y almacenamiento	202
Figura 19. Corte de material.....	203
Figura 20. Corte de discos en bobina	204
Figura 21. Discos cortados.....	207
Figura 22. Acomodación de discos	208
Figura 23. Corte de discos en puntas	211
Figura 24. Recolección de chatarra.....	213
Figura 25. Estampado de logotipo	215
Figura 26. Embutición del casquete superior.....	219
Figura 27. Embutición del casquete inferior	222
Figura 28. Refilado y rebordeado	228
Figura 29. Corte de filo	232
Figura 30. Desengrasado.....	235
Figura 31. Soldadura de portaválvulas.....	240

Figura 32. Soldadura de asa	243
Figura 33. Soldadura de base	246
Figura 34. Ensamble de casquetes	251
Figura 35. Soldadura circunferencial principal.....	253
Figura 36. Revisión de cordón principal y pesado.....	259
Figura 37. Marcado de la tara	261
Figura 38. Tratamiento térmico.....	263
Figura 39. Prueba hidrostática.....	265
Figura 40. Granallado	268
Figura 41. Pintura.....	271
Figura 42. Serigráfico de logotipo	275
Figura 43. Colocación de válvula	277
Figura 44. Prueba de estanqueidad.....	279
Figura 45. Consumo de agua potable.....	283
Figura 46. Consumo de energía eléctrica.....	283
Figura 47. Área de mantenimiento.....	284
Figura 48. Área de oficinas	291

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propiedades aproximadas del gas licuado de petróleo (GLP).....	11
Tabla 2. Constituyentes típicos del gas natural	17
Tabla 3. Límites de inflamabilidad de diferentes gases	18
Tabla 4. Capacidad y dimensiones de los cilindros	27
Tabla 5. Estadísticas de fuentes de ignición de incendios mayores.....	33
Tabla 6. Nuevo paradigma del crecimiento sustentable.....	93
Tabla 7. Alcance de esta norma internacional y su relación con ISO/IEC 17021:2011	96
Tabla 8. Posibles métodos de evaluación.....	131
Tabla 9. Horario de operación.....	140
Tabla 10. Niveles máximos permitidos de ruido para fuentes fijas	163
Tabla 11. Valores máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión	164
Tabla 12. Listado de desechos peligrosos	168
Tabla 13. Descripción del área de influencia	177
Tabla 14. Frecuencia del evento.....	179
Tabla 15. Potencial de las consecuencias.....	180
Tabla 16. Valoración del riesgo	181
Tabla 17. Descripción del riesgo.....	182
Tabla 18. Matriz de generación de residuos.....	184
Tabla 19. Matriz de generación de residuos.....	185
Tabla 20. Mediciones de ruido y emisiones.....	185
Tabla 21. Recomendaciones para corte de discos en bobinas.....	209
Tabla 22. Recomendaciones para el estampado de logotipo.....	217
Tabla 23. Recomendaciones para embutición del casquete superior.....	221
Tabla 24. Recomendaciones para embutición del casquete inferior	225
Tabla 25. Recomendaciones para refilado y rebordeado	230
Tabla 26. Recomendaciones para desengrasado	237
Tabla 27. Recomendaciones para soldadura de portaválvulas.....	242
Tabla 28. Recomendaciones para soldadura de asa	245
Tabla 29. Recomendaciones para soldadura de base	248

Tabla 30. Recomendaciones para soldadura circunferencial principal	255
Tabla 31. Recomendaciones para prueba hidrostática	267
Tabla 32. Recomendaciones para granallado	270
Tabla 33. Recomendaciones para pintura	274
Tabla 34. Recomendaciones para área de mantenimiento	285
Tabla 35. Recomendaciones para área de sistemas contra incendios (generador)...	288
Tabla 36. Recomendaciones para área de comedor	290
Tabla 37. Recomendaciones para área de oficinas.....	291
Tabla 38. Recomendaciones para resto de planta	292

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Informe final de seguimiento.....	301
Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones	305
Anexo 3. Manejo de residuos.....	306
Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas	307
Anexo 5. Riesgos químicos.....	308
Anexo 6. Orden y limpieza	309
Anexo 7. Sistema de tratamiento de agua	310
Anexo 8. Incendio y explosión	311
Anexo 9. Informe de análisis de toma ruido ambiental lindero pastizal	312
Anexo 10. Informe de análisis de toma ruido ambiental entrada lateral.....	314
Anexo 11. Informe de análisis de toma ruido ambiental exterior de la planta.....	317
Anexo 12. Informe de análisis de toma ruido ambiental entrada principal	319
Anexo 13. Informe de análisis de toma ruido ambiental esquina fabrica Ligma.....	322
Anexo 14. Informe de análisis de toma ruido ambiental lindero condominios	324
Anexo 15. Informe de análisis de toma ruido ambiental junto a comedor	327
Anexo 16. Informe de análisis de emisiones atmosféricas fuente fija horno.....	330

RESUMEN

El consumo de cilindro de gas por familia en promedio es de uno o dos cilindros al mes. Debido a esa necesidad existen varias empresas que se dedican a la fabricación y reparación del mismo. Dichas empresas, cada día buscan mejorar sus procesos y administración, con el fin de obtener mejores ganancias en el futuro y contribuir con la conservación medio ambiental, no solo para la organización sino también la humanidad.

Este documento tiene como objetivo principal dar a conocer el proceso de fabricación de cilindros con todas sus actividades; y, el desarrollo de un diseño de auditoría ambiental; permitiendo mejorar el control y medición continua de los probables riesgos de la empresa TECNOESA S.A.

Como resultado de este estudio, se establecieron prioridades y se encontraron deficiencias existentes en las diferentes fases de producción visitadas de acuerdo al grado de impacto ambiental, presentándose el mayor riesgo en las siguientes: Línea de Corte, Asa y Bases, Granalladora, Trabajos mecánicos y eléctricos.

Se requiere aplicar el criterio de diseño “Gestión Ambiental de Desechos Peligrosos y No Peligrosos”, que implica el seguimiento periódico de las diferentes áreas y procesos de producción, para el aprovechamiento de los espacios, equipos de seguridad y control ambiental bajo la evaluación de Riesgo Aceptable.

El resultado del estudio nos lleva a determinar los criterios de buenas prácticas ambientales en los procesos de producción que deben ser tomados en consideración para establecer políticas y técnicas que deben estar guiadas al cumplimiento de normativas establecidas por parte de los Entes de Control (Ministerio del Ambiente, Municipio de Quito) responsable de fiscalizar su aplicación.

ABSTRACT

The consumption of a gas cylinder for an average family is one or two cylinders per month. As a result of this need, there are several companies dedicated to the manufacture and repair of gas cylinders. Every day, these companies seek to improve their processes and administration in order to get better returns in the future and contribute to environmental conservation, not only for the organization but also for humanity.

This paper's main purpose is to present the manufacturing process of cylinders with all its activities and to develop a pattern of environmental audit; allowing to improved control and a continuous measurement of the likely risks of the company TECNOESA S.A.

As a result of this study, priorities were established and deficiencies were identified in different stages of the production process, according to the environmental impact, among the most relevant risks are: Cutting Line, Gripper and Bases, Shot Blasting, Mechanical and Electric work.

It is required to apply the criteria design "Environmental Management of Hazardous and Not Hazardous Wastes" which involves regular monitoring of the different areas and production processes for the use of space, safety equipment and environmental control under the Acceptable Risk Assessment.

The outcome of this study lead us to determine the criteria for good environmental practices in the production processes that must be taken into consideration to establish policies and techniques that should comply with regulations established by the Authorities of Control (Ministry of Environment, Municipality of Quito) responsible for overseeing its implementation.

INTRODUCCIÓN

Las industrias ecuatorianas haciéndose eco de las tendencias del mundo han cambiado y se han modernizado en varios aspectos. Uno de ellos y el más importante es el avance tecnológico que ha influido en la producción de bienes y servicios, en la comunicación, en el desarrollo de nuevos productos, etc. Pero en aspectos tan importantes como la estimación de buenas prácticas ambientales mediante la medición eficiente del riesgo en los procesos de producción, no se ha vislumbrado cambios sustanciales. Un ejemplo claro de ello se encuentra en la producción de envases para gas licuado de petróleo (GLP), en la que se observa falta de criterio para la aplicación de métodos que optimicen la utilización de recursos y la disminución de riesgo ambiental.

Este documento está estructurado en 3 capítulos. Tras una breve exposición de los aspectos legales, normativos y regulatorios básicos, se describen a las actividades y procesos actuales que realiza la compañía para transformar la materia prima y obtener los productos terminados. El conocimiento de esta información sumado conjuntamente con investigaciones de campo previas, ayudara a la correcta medición del riesgo ambiental que está presente en cada uno de los procesos y áreas que intervienen en la producción de los cilindros para gas licuado de petróleo (GLP). Así también nos permitirá el comparar con la normativa vigente el cumplimiento ambiental que actualmente la empresa mantiene y que las entidades de control obligan.

Por otro lado nuestro estudio se limita a establecer controles preventivos a los riesgos relevantes encontrados. Mediante hojas de seguimiento periódicas que permitan corregir o disminuir las malas prácticas ambientales encontradas. Porque cada día vienen nuevos retos, los mismos que hay que enfrentar con políticas ambientales eficientes y experiencias que se puedan obtener de otras compañías. Con el fin de formar gente emprendedora que se encuentren en capacidad de crear nuevas sociedades en el Ecuador; las cuales fabriquen productos de alta calidad y amigables con el ambiente.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Terminología del riesgo

1.1.1 Concepto

El término Riesgo proviene del italiano *risico* o *rischio* que, a su vez, tiene origen en el árabe clásico *rizq* (“lo que depara la providencia”). El término hace referencia a la **proximidad o contingencia de un posible daño**.

La noción del riesgo suele utilizarse como sinónimo de **peligro**. El riesgo, sin embargo, está vinculado a la vulnerabilidad, mientras que el peligro aparece asociado a la factibilidad del perjuicio o daño. Es posible distinguir, por lo tanto, entre riesgo (la **posibilidad de daño**) y peligro (la probabilidad de **accidente** o patología). En otras palabras, el peligro es una causa del riesgo.

Otros conceptos vinculados son riesgo y **amenaza**. Una amenaza es un dicho o hecho que anticipa un daño. Algo puede ser considerado como una amenaza cuando existe al menos un incidente específico en el cual la amenaza se haya concretado.

Existen riesgos de distinto tipo y que surgen en diferentes ámbitos. El **riesgo laboral**, por ejemplo, permite nombrar a la falta de estabilidad o seguridad en un trabajo. El **riesgo biológico**, por otra parte, hace mención a la posibilidad de contagio en medio de una epidemia por el contacto con materiales biológicos que son potencialmente peligrosos. (WordPress, 2008)

El riesgo es la amenaza concreta de daño que yace sobre nosotros en cada momento y segundos de nuestras vidas, pero que puede materializarse en algún momento o no, por ejemplo, cuando salimos a la calle estamos expuestos a una innumerable cantidad de circunstancias riesgosas. Cualquier situación o cosa plausible de provocarnos algún tipo de daño es un riesgo.

Esto en cuanto a los riesgos más cotidianos que tienen que ver fundamentalmente con el **daño físico** a los que estamos propensos los seres humanos. (ABC, 2007)

1.1.2 Clasificación

Los riesgos, se pueden clasificar en:

- **Riesgos físicos:** entre los que encontramos el ruido, temperaturas extremas, vibraciones, iluminación, presiones, radiación infrarroja y violeta.
- **Riesgo de incendio:** Es la evaluación de probabilidad de incendio o explosión en función de la combustibilidad de los materiales, facilidades de propagación del incendio, generación de humo y vapores tóxicos.
- **Riesgo individual:** Se puede definir como el riesgo a personas en las cercanías de un peligro, considerando la naturaleza de las lesiones al individuo, la posibilidad de que ocurra la misma y el período de tiempo en el cual esta pueda ocurrir.

El riesgo individual para un nivel de daño específico es calculado tomando en consideración las siguientes variables:

- La frecuencia del evento.
 - La probabilidad que los efectos del evento alcance localizaciones específicas. Este incluye variables climáticas y dirección del viento con los consecuentes cambios de dirección.
 - La probabilidad de que una persona pueda estar en un lugar.
 - La probabilidad de que una persona alcance una protección o escape desde una atmósfera peligrosa.
- **Riesgo social:** Es una relación entre la frecuencia y el número de personas de una población expuestas a un nivel específico de daños y lesiones

esperados por la ocurrencia de un accidente. El cálculo de los riesgos sociales requiere la misma información y frecuencia de consecuencias que el riesgo individual, pero, además, esta requiere de la población en riesgo, alrededor de la instalación. El riesgo social para un nivel de daño específico es calculado tomando en consideración las siguientes variables:

- La frecuencia del evento.
 - La probabilidad que los efectos del evento alcance localizaciones específicas, considerando las variables climáticas y dirección del viento con los consecuentes cambios de dirección.
 - La probabilidad de que una persona pueda estar en un lugar.
 - La probabilidad que una persona alcance una protección o escape desde una atmósfera peligrosa.
 - El número de personas afectadas por el evento.
- **Riesgo ambiental:** Posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana.

El riesgo ambiental representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que pueden ser evaluados y prevenidos

1.1.3 Análisis del riesgo

Es la evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgo, tomando en cuenta la medida de pérdidas económicas, afectación ambiental o lesiones humanas, en términos de la probabilidad de ocurrencia de un accidente (frecuencia) y magnitud de las pérdidas, daño al ambiente o de las lesiones (consecuencias). En forma matemática podemos escribirlo como:

$$R = F \times C$$

Donde;

R: Es el riesgo

F: Es la frecuencia o probabilidad de la ocurrencia

C: Son las consecuencias

Se puede observar diferentes análisis de riesgo muy importantes para nuestra evaluación:

- a) **Análisis cualitativo de riesgos:** Métodos descriptivos que permiten identificar y analizar posibles peligros que pueden desencadenar eventos con potencialidad de daños a trabajadores, ambiente, a la propiedad o a terceros.

- b) **Análisis cuantitativo de riesgos:** Método de ingeniería y formulaciones matemáticas, combinada en información estadística de fallas y ocurrencia de eventos, para producir resultados numéricos de consecuencias de accidentes y su frecuencia o probabilidad de ocurrencia, usados para estimar riesgos a partir de los análisis cualitativos correspondientes.

- c) **Análisis de riesgos de incendios:** Es el método requerido para identificar los escenarios probables relacionados con fugas, escapes, incendios y explosiones de GLP y determinar las medidas de ingeniería, recursos y acciones para prevenir, detectar y controlar la ocurrencia de tales escenarios.

1.1.4 Evento

Suceso que envuelve el comportamiento de un equipo, una acción humana o un agente o elemento externo al sistema y que causa desviación de su comportamiento normal.

1.1.4.1 Secuencia de evento

Secuencia no planeada de eventos específicos, compuesto de un evento iniciador y de eventos intermedios, que pueden finalizar en un accidente.

1.1.4.2 Clasificación de evento

- a) **Evento iniciador:** Falla o desviación del comportamiento esperado de un sistema o componente, capaz de convertirse en el comienzo del desarrollo de un accidente, a menos que intervenga un sistema u operación, que prevenga o mitigue al accidente.
- b) **Evento intermedio:** Evento dentro de la secuencia de eventos de un accidente, que contribuye a la propagación del mismo, o contribuye a prevenir el accidente o mitigar las consecuencias.

1.1.4.3 Contingencia

A instancias de la Filosofía y de la Lógica una contingencia refiere al estado de aquellos hechos que siempre desde un punto de vista lógico no resultan ni verdaderos ni falsos.

La contingencia expresa lo contrario a la necesidad, en tanto, por necesidad se entiende a aquello que genera que las cosas sucedan infaliblemente de una cierta manera y no de otra.

Por ejemplo, un suceso contingente es lo que podría no haber tenido lugar y por el contrario un hecho necesario no podría no haber sucedido tal como sucedió.

Con bastante frecuencia se habla indistintamente de posibilidad y de contingencia, sin embargo, esta última se diferencia de la primera en que la posibilidad siempre incluye apreciaciones y afirmaciones que resultan necesariamente verdaderas como así también algunas no necesariamente falsas.

Otro uso del término es para dar cuenta de la posibilidad o riesgo que una situación se produzca; que el nacimiento de nuestro primer hijo se anticipe es una contingencia que entra en nuestros planes.

También, una contingencia es aquel hecho o problema que se plantea ante nosotros de una manera totalmente imprevista. Tras los fuertes movimientos sísmicos hay que estar preparados para cualquier tipo de contingencia que pueda sucederse.

Lo contingente es todo aquello que bien puede ser o bien puede no ser, es decir, no es ni seguro ni necesario que suceda o exista.

Se habla de ser contingente cuando un ser no es por sí mismo sino a través de otro, entonces, puede ser o no ser al mismo tiempo. (ABC, 2007)

1.1.4.3.1 Clasificación

a) De acuerdo a su magnitud:

- **Contingencia menor:** Es cualquier acontecimiento que, sin poner en peligro la vida de las personas, representa riesgo de daños a la propiedad y/o al ambiente y que están dentro de la capacidad de control de la empresa.
- **Contingencia seria:** Es cualquier condición que ponga en peligro la vida de las personas y representa riesgos de daños a la propiedad y/o al ambiente y que estando dentro de la capacidad de control de la empresa requiera limitada ayuda externa.
- **Contingencia mayor:** Es cualquier condición que ponga en peligro la vida de las personas, represente riesgo de daños a la propiedad y/o al ambiente y que rebase los recursos de la empresa, requiere auxilio exterior y/o movilización completa de los recursos.

b) De acuerdo a su origen:

- Contingencia causada por fallas operacionales.
- Contingencia causada por la naturaleza.
- Contingencia causada por actos de terceros.

1.1.4.4 Explosión

Liberación masiva de energía que causa una discontinuidad de presión u onda de sobrepresión. Las explosiones pueden ser de tipo químico o físico. A su vez las explosiones de tipo químico pueden ser detonaciones o deflagraciones.

1.1.4.4.1 Clasificación

a) **BLEVE (Roturas de recipientes):** Las siglas BLEVE vienen de la definición en inglés “Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion” que traducido significa “Explosión por la Expansión de los Vapores de un Líquido en Ebullición”. Es la liberación repentina de una gran masa de un gas licuado presurizado o líquido sobrecalentado, debida a la rotura de un recipiente cuando su presión interna excede la resistencia de sus paredes.

Para que se produzca una BLEVE, son necesarias tres condiciones:

- Que la fase líquida esté sobrecalentada.
El estar sobrecalentado el gas significa que, al aumentar su presión aumentamos su punto de ebullición al almacenarlo, con lo cual si se reduce su presión a presión atmosférica, toda la fase líquida pasaría a fase gaseosa, hervirá y se evaporará a temperatura ambiente.
- Que se produzca una caída brusca de presión en la fase gas. Esta se puede dar por:
 - El fallo de la resistencia mecánica del recipiente por un golpe o punción y por corrosión.
 - Debilitamiento del material al calentarse excesivamente las paredes del tanque, debido a que se alcanzan los valores de la fluencia térmica.
 - La apertura de una válvula de alivio sobredimensionada que libere incontroladamente una cantidad excesiva de presión.

- Que se den las condiciones de presión y temperatura que consigan la ebullición de toda la masa líquida de forma instantánea.
- b) **UVCE (Explosión de una nube de vapor no confinada):** Por sus siglas en inglés “Unconfined Vapor Cloud Explosion”, la UVCE es el producto de la ignición instantánea de una gran nube de gas inflamable en el aire, que ocurre en un espacio libre, a una tasa lo suficientemente rápida para generar ondas de presión, que se propagan a través de dicha nube y el espacio que la rodea. Existen dos formas de propagación de la onda de presión: deflagración y detonación. La ocurrencia de detonaciones en un espacio libre, es estadísticamente menos frecuentes que la deflagración.
- c) **JETFIRE (chorro de fuego):** Es una fuga de GLP ya sea desde una tubería, un tanque o una manguera, que podría conducir a un chorro incendiado si se derrama líquido o vapor a presión suficiente y alcance una fuente de ignición.
- d) **Flashfire (Llamarada-fogonazo):** Es una fuga de GLP a través de algunos de los componentes básicos: tuberías, válvulas, empacaduras, mangueras, etc. en proporciones limitadas que se desplaza lentamente y/o rápidamente entrando de manera temprana en contacto con una fuente de ignición ocasionando un incendio rápido.
- e) **Deflagración:** Explosión de una mezcla de aire-combustible cuyo frente de reacción avanza hacia adentro de la sustancia que no ha reaccionado a una velocidad menor que la del sonido y que produce una onda de sobrepresión con potencial de causar daños.
- f) **Detonación:** Explosión de una mezcla de aire-combustible cuyo frente de reacción avanza hacia adentro de la sustancia que no ha reaccionado a una velocidad mayor que la del sonido y que produce una onda de sobrepresión con potencial de causar daños.

1.1.4.5 De los gases del petróleo

1.1.4.5.1 Gases licuados de petróleo (GLP)

Es una mezcla de hidrocarburos gaseosos a temperatura y presión ambiental, mantenida en estado líquido por aumento de presión y/o descenso de temperatura. Está compuesto principalmente por propano, butano y pueden en algunos casos contener propileno y butileno.

a) Propiedades Físicas:

- **Presión de vapor:** Es la presión que, a la temperatura T de prueba, ejercen los vapores emanados de los gases del petróleo en estado líquido, contra las paredes del envase que los contiene, una vez que se ha establecido el equilibrio entre el líquido y su vapor.
- **Gravedad específica del gas:** Es la medida de la densidad del gas, a una temperatura T y presión P, comparada con la del aire a la misma temperatura T y presión P. En el caso de los gases licuados de petróleo, T y P son medidas a condiciones estándar: T = 60 °F y P = 14.7 lpca.
- **Calor latente de vaporización:** El calor latente de vaporización de una sustancia dada, es el necesario para hacer pasar la unidad de masa de la misma del estado líquido al gaseoso a una presión y temperatura dada.
- **Punto inicial de ebullición:** Es la temperatura a la que su presión de vapor es igual a la presión externa. Al reducir la presión externa, disminuye el punto de ebullición de un líquido; al aumentar la presión externa, se eleva el punto de ebullición de los líquidos.

Tabla 1. Propiedades aproximadas del gas licuado de petróleo (GLP)

PROPIEDAD	PROPANO COMERCIAL (C₃H₈)	BUTANO COMERCIAL (C₄H₁₀)
Presión de Vapor (psig) a:		
70 °F	127	17
100 °F	196	37
105 °F	210	41
130 °F	287	69
Gravedad Específica (60°F)	0,504	0,582
Punto Inicial de Ebullición a 14,6 psia (°F)	-44	15
Peso por Galón de Líquido a 60 °F (lb)	4,20	4,81
Calor Específico del Líquido a 60 °F (Btu/lb)	0,630	0,549
Pies cu. de Vapor por Galón de Líquido a 60 °F	36,38	31,26
Pies cu. de Vapor por Libra a 60 °F	8,66	6,51
Gravedad Específica del Vapor a 60 °F (Aire = 1)	1,50	2,01
Temperatura de Ignición en el Aire (°F)	920-1120	900-100
Temperatura Máxima de la flama en el Aire (°F)	3595	3615
Calor Latente de Vaporización al Punto de Ebullición:		
- Btu por Libras	184	167
- Btu por Galón	773	808
Valores Caloríficos después de Vaporización:		
- Btu por Pie Cúbico	2488	3280
- Btu por Libra	21548	21221
- Btu por Galón	91502	102302

Fuente: Código del Gas Licuado de Petróleo - NFPA 58 – 2004 - National Fire Protection Association

- **Temperatura de ignición:** Es la temperatura mínima a la que debe ser

calentada una sustancia en el aire para que en ella se pueda iniciar y mantener una combustión independientemente de la fuente de calor. Se conocen ciertas variantes que afectan a las temperaturas de ignición de los líquidos y gases inflamables, como son la forma y dimensiones del espacio donde ocurre la ignición, el grado y duración del calentamiento, la clase de fuego de ignición y su Temperatura y la presencia de materiales que posean propiedades caloríficas o de otra clase.

- **Ignición:** Proceso de inicio de una combustión.
- **Calor específico:** El calor específico, o más propiamente, la capacidad térmica o calorífica de una sustancia, es el número de unidades de calor necesarias para elevar la temperatura de una masa de dicho material un grado en cualquiera de las escalas, es decir, en Btu para elevar la temperatura en 1°F de una libra de la materia, y en calorías elevar a un gramo de esa materia 1°C.

Las cifras de calor específico tienen importancia para la protección contra incendios, pues indican la cantidad relativa de calor necesaria para elevar las temperaturas de ciertas materias a un punto peligroso, o la cantidad de calor que debe suprimirse para enfriar una sustancia caliente y ponerla a una temperatura de seguridad. Una de las razones de la eficacia del agua como agente extintor es que su calor específico es más alto que el de la mayoría de las otras sustancias.

- **Densidad relativa de vapor:** Es la masa de un volumen de vapor o gas comparado con el de aire seco de igual volumen, a las mismas condiciones de temperatura y presión. Una cifra inferior a 1 indica que el gas es más ligero que el aire y una cifra superior a 1 indica que es más pesado que el aire. Se puede usar la siguiente fórmula para calcular la densidad de un gas:

$$\text{Densidad Relativa del Gas} = \frac{\text{Peso molecular del gas}}{28,98} \text{ (adimensional)}$$

El número $28,98 \approx 29$, de la formula equivale al peso molecular medio del aire.

- **Relación de expansión:** La relación de expansión del GLP, como un líquido, es de $1/270$ a $1/1000$ el espacio que podrían necesitar como un gas a temperatura normal, haciendo esto posible ser transportado como un líquido y luego ser usado como un gas. Esto significa que 1 pie cúbico de propano líquido se expandirá a 270 pie cúbico de propano gaseoso, de allí su alto poder explosivo.
- **Punto de inflamación:** Temperatura mínima a la cual un líquido desprende vapores en concentración suficiente, para formar con el aire una mezcla inflamable cerca de la superficie del líquido, en donde la combustión de la mezcla solo se mantendría, si permanece una fuente de ignición en la superficie del líquido.

1.1.4.5.2 Clasificación del gas licuado de petróleo

Los gases licuados de petróleo se clasifican según su volatilidad en:

- a) Propano Comercial: donde se requiere una alta volatilidad.
- b) Butano Comercial: donde se requiere una baja volatilidad.
- c) Mezcla Comercial Propano-Butano: cuando se requiere una volatilidad intermedia.
- d) Propano para usos Especiales (HD5): para cumplir los requerimientos industriales específicos de alta volatilidad.

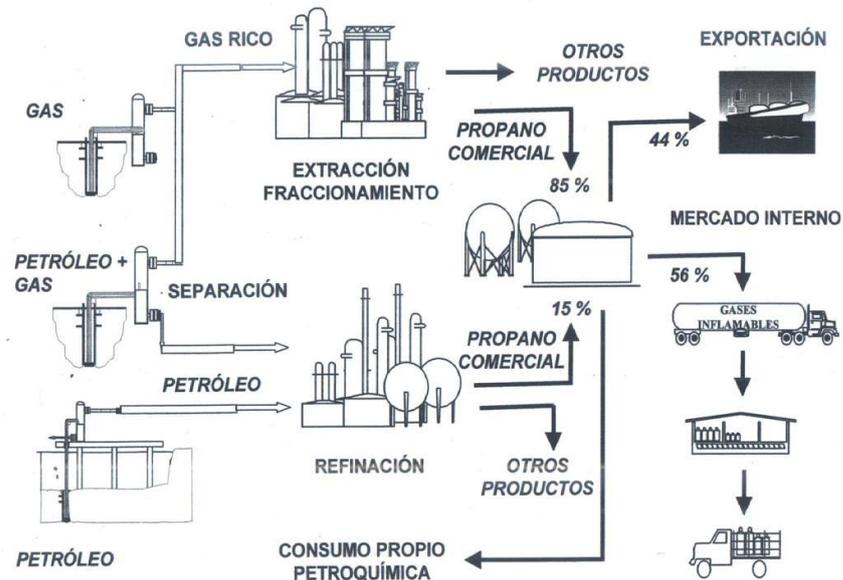
1.1.4.5.3 Obtención del GLP

La principal fuente de obtención del gas licuado de petróleo (GLP) es la mezcla de gases de petróleo producidos, ya sea por pozos petrolíferos o gasíferos. Estos gases, debidamente procesados en una planta de procesamiento de gas natural, dan como resultado el gas licuado de petróleo (GLP). El proceso para la obtención del GLP se efectúa mediante las instalaciones siguientes:

Figura 1. Proceso de obtención GLP

G.L.P. Mercado Interno

Producción



Fuente: DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD – Caracas – 2003 - Revete, Argenis

- Pozo productor:** de donde se extrae el gas húmedo y petróleo.
- Separador:** por gravitación (por cambio de dirección e impacto) se separa el petróleo del gas húmedo.
- Tanque de almacenamiento (Petróleo):** el petróleo se deposita en el fondo del separador de donde es conducido a este tanque.
- Conducto de gas húmedo:** el gas húmedo se concentra en la parte superior del separador al cual es conducido a través de un conducto.
- Planta de absorción de gasolina:** en esta planta el gas húmedo pasa a través de petróleo o kerosene que absorbe la gasolina natural y el gas licuable de petróleo, dejando libre al gas natural o seco que sale por la parte superior de la torre.
- Gasoducto:** este gas natural sigue el trayecto a los lugares donde se utiliza a través de gasoductos.
- Conducto de kerosene saturado:** el petróleo o kerosene saturado con gasolina natural y gases licuables se deposita al fondo de la torre de la planta de absorción de gasolina, donde es conducido a través de un conducto que los comunica con la torre de destilación.

- h) Torre de destilación:** por ebullición se separa aquí la gasolina natural y el gas licuable del petróleo o kerosene absorbedor.
- i) Conducto de gasolina natural y gases inflamables:** la mezcla de gasolina natural y gases licuables, denominada “crudo de gasolina” sale por la parte superior de la torre de destilación y se conduce a la torre estabilizadora.
- j) Torre estabilizadora:** en esta torre la gasolina natural es removida del fondo como producto final y la mezcla de gases licuables de petróleo se obtiene de la parte superior, formada por propano y butano, denominada Gas Licuado de Petróleo.

1.1.4.5.4 Constituyentes del GLP

Los constituyentes principales del gas licuado de petróleo dependen del origen de la planta que la procesa y del uso comercial. Para las plantas de llenado de cilindros se utiliza una mezcla de propano comercial, ya que se ha estimado que esta mezcla proporciona un rendimiento calorífico adecuado para los múltiples usos del GLP (domestico, comercial e industrial).

Las variaciones en la composición, dependen de que el gas sea producido en plantas de procesamiento de gas natural o en refinerías, en las unidades de craqueo catalítico.

a) Propano comercial:

Es una mezcla de hidrocarburos compuesta fundamentalmente de propano y propeno.

Porcentaje de la composición del propano comercial:

(Pruebas realizadas al Tanque D11-A de la Planta de Suministro de Ulé-Cabimas)

Etano (C2): 2,28 %

Presión de Vapor: 188 lppc

Propano (C3): 96,66 %

Gravedad Específica: 0,5048

Iso-Butano (I-C4): 0,98 %

Normal-Butano (N-C4): 0,08 %

1.1.4.5.5 Gas natural

Mezcla de hidrocarburos gaseosos formado fundamentalmente por metano y etano. Estos hidrocarburos necesitan de altas presiones y bajas temperaturas para licuarlos a temperatura ambiente, por ello su distribución se realiza por medio de gasoductos.

1.1.4.5.6 Gas natural licuado (GNL)

Un fluido compuesto fundamentalmente de metano, que puede contener pequeñas cantidades de etano, propano, nitrógeno u otros componentes presentes en el gas natural, el cual se convierte en estado líquido mediante procesos de compresión o refrigeración. Conocido en inglés como “Liquefied Natural Gas” (LGN).

1.1.4.5.7 Líquido del gas natural (LGN)

Un fluido en estado líquido compuesto fundamentalmente por propano, butano, pentano, gasolina natural y componentes más pesados los cuales son extraídos del gas natural, normalmente por procesos de refrigeración y procesos criogénicos a través de los cuales se separan los componentes de etano y más livianos, con contenidos menores de etano. Conocido en inglés como “Natural Gas Liquids” (NGL).

1.1.4.5.8 Límites de inflamabilidad

Límite superior e inferior de concentración, a una temperatura y presión dada, de gases inflamables, vapores y polvos en el aire, expresados en porcentajes (%) de combustible por volumen, entre los cuales son capaces de arder.

1.1.4.5.9 Mercaptanos (Etil o Metil-Mercaptano)

Son compuestos de azufre con la fórmula general $R-SH$, incoloros con un olor

fuerte y repulsivo. Se utilizan como gases odorantes, en el GLP doméstico, comercial e industrial.

1.1.4.5.10 Requisitos del gas licuado de petróleo

El GLP debe contener odorantes que permitan detectar por el olfato la presencia de éste, cuando la concentración del GLP sea la quinta parte del límite inferior de inflamabilidad correspondiente al componente con el límite de inflamabilidad más bajo, salvo aquellos GLP destinados a usos especiales.

La proporción del odorante en los gases licuados de petróleo debe ser la siguiente:

Etil o metil-mercaptano: de 12 g/m³ a 17 g/m³ (14 ppm a 20 ppm) en GLP (líquido).

El odorante se dosifica en estado líquido y se mide en estado gaseoso.

Tabla 2. Constituyentes típicos del gas natural

Categoría	Componente	Cantidad (%)
Hidrocarburo Parafínico	Metano (CH ₄)	70 – 98
“ “	Etano (C ₂ H ₆)	1 – 10
“ “	Propano (C ₃ H ₈)	Traza – 5
“ “	Butano (C ₄ H ₁₀)	Traza – 2
“ “	Pentano (C ₅ H ₁₂)	Traza – 1
“ “	Hexano (C ₆ H ₁₄)	Traza – 0,5
“ “	Heptano y mayores (C ₇ ⁺)	Nada – traza
Hidrocarburo Cíclico	Ciclopropano (C ₃ H ₆)	Trazas
“ “	Ciclohexano (C ₆ H ₁₂)	Trazas
Hidrocarburo Aromático	Benceno (C ₆ H ₆)	Trazas
No-Hidrocarburo	Nitrógeno (N ₂)	Trazas – 15
“	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Trazas – 8
“	Ácido Sulfúrico (H ₂ S)	17,3 mg/m ³ – 12 ppm
“	Helio	Trazas – 5
“	Otros sulfuros y componentes hidrogenados	28 ppm – 36 ppm

“	Agua (H ₂ O)	112 mg/m ³ – 7 lb/10 ⁶ SCF
---	-------------------------	---

Fuente: NORMA COVENIN 810, Características de los medios de escape en edificaciones según el tipo de ocupación”. 1998

Tabla 3. Límites de inflamabilidad de diferentes gases

Compuesto	Límites de Inflamabilidad (Concentración en el aire, % en Volumen)
Propano Comercial	2,2 a 9,6
Propileno	2,4 a 11,1
Butano Comercial	1,6 a 8,6
Butileno	1,7 a 8,5
Iso-Butano	1,8 a 9,0
Mezcla 70% Propano - 30% Butano	2,2 a 9,2
Etano	3,0 a 12,5
Metano	5,3 a 14,0
Acetileno	2,5 a 81,0
Gas Natural	3,8 a 13,0

Fuente: NORMA COVENIN 810, Características de los medios de escape en edificaciones según el tipo de ocupación”. 1998

1.1.4.5.11 Productos derivados del gas natural (usos)

En las plantas de tratamiento se eliminan las impurezas del gas natural; luego es sometido a un proceso criogénico en las plantas de extracción donde se separan, por una parte, el gas metano, que se envía a través de gasoductos hacia los grandes centros para su consumo o utilización y, por la otra, los líquidos del gas natural (LGN), los cuales son enviados mediante poliductos a las plantas de fraccionamiento para obtener diferentes productos: etano, propano, butano, pentanos y hexanos, que serán utilizados posteriormente.

1.1.4.5.12 Usos del gas natural

- a) En el sector petrolero, el gas natural se utiliza en programas de inyección en los pozos (levantamiento artificial por gas), con el propósito de suministrarle energía al fluido que está en el pozo. Asimismo, se inyecta en los yacimientos como método de recuperación secundaria, a fin de reponer la energía del yacimiento. También se inyecta en los yacimientos con el fin de conservarlo para usos futuros, además es utilizado como combustible para la generación de vapor y electricidad, y en otras operaciones de producción y refinación del petróleo.

- b) En el sector no-petrolero, el gas natural es utilizado como materia prima en la industria siderúrgica para obtener el hidrógeno requerido en la reducción del mineral de hierro. Asimismo en la industria petroquímica ecuatoriana se utiliza como materia prima para la obtención de amoníaco, ácido nítrico, fertilizantes, etc. Además, se emplea como combustible en el sector doméstico y comercial (gas directo); de igual manera se utiliza como combustible para la generación de electricidad en la fabricación de aluminio, productos siderúrgicos, cementos y materiales de construcción, papel, cartón, textiles y vidrios. También se usa en los sistemas de refrigeración (aire acondicionado) de industrias, oficinas y complejos turísticos. El gas natural vehicular (GNV) está formado por una mezcla gaseosa, con una proporción de metano mayor o igual a 80%.

1.1.4.5.13 Usos de los líquidos del gas natural

Los líquidos del gas natural (LGN) se separan por condensación de sus componentes: etano, propano, butanos, pentanos, hexanos, heptanos, etc. El etano, propano y butanos son utilizados como materia prima en la industria petroquímica: para la producción de plásticos y resinas que son a su vez empleados en la fabricación de innumerables artículos múltiples. La gasolina natural, una mezcla de pentanos y hexanos, es utilizada para la producción de gasolinas para motores y con fines industriales (solventes, limpiadores o combustibles para lámparas de excursión).

1.1.4.6 De la planta de llenado

Instalación física, debidamente autorizada por el organismo correspondiente, para el almacenamiento, envasado y venta de gases licuados de petróleo (GLP) en cilindros y a granel a los distribuidores, a las estaciones de servicio, al Público, y/o los consumidores finales por medio de personas jurídicas autorizadas por dicho organismo, de acuerdo a lo establecido a las normas técnicas legales vigentes.

1.1.4.6.1 Clasificación de plantas de llenado según su capacidad

- a) **Planta tipo 1:** Comprende las plantas de llenado de GLP provistas de tanques de almacenamiento cuya capacidad total no sea mayor de 113,55 m³ (30.000 Galones USA o 714,28 Bls) de agua.
- b) **Planta tipo 2:** Comprende las plantas de llenado de GLP provistas de tanques de almacenamiento cuya capacidad total sea mayor de 113.55 m³ (30.000 galones USA o 714,28 Bls) de agua y menor de 500 m³ (132.100 galones USA o 3145 Bls) de agua.
- c) **Planta tipo 3:** Comprende las plantas de llenado de GLP provistas de tanques de almacenamiento cuya capacidad total sea mayor de 500 m³ (132.1000 galones USA o 3145 Bls) de agua.

1.1.4.6.2 Distribución de áreas de una planta de llenado

Independientemente de la categoría, todas las plantas de llenado están constituidas por las áreas siguientes:

- a) **Área de almacenamiento, bombas y compresores:** Es el sitio o local donde se almacenan el GLP, distribuido de acuerdo a la ubicación de los tanques de

almacenamiento con la sala de bombas y compresores para las operaciones de trasiego de dichos tanques.

- b) **Área de llenado:** Es aquella estructura donde se efectúa el llenado y salida para la distribución de los cilindros. También donde se realizan las operaciones de control de la hermeticidad, inspección visual y peso de dichos recipientes.
- c) **Locales de servicio:** Son aquellos entre los cuales se encuentran: taller de reparación y pintura de recipientes, garaje, conserjería, oficinas y vestuarios.
- d) **Área administrativa:** Es el área donde se desarrollan las actividades de control y seguimiento de las actividades administrativas realizadas en la Planta, tanto para el personal que labora, como para la recepción y el despacho del suministro.

1.1.4.6.3 Área clasificada de acuerdo al código eléctrico nacional

Tomando en consideración la presencia de vapores inflamables, se clasifica en:

a) Clase:

Clasificación de tipos de sustancias y/o gases presentes. Se dividen en:

- **Clase I:** Lugar en donde existan gases, vapores o neblinas en cantidad suficiente que produzcan mezclas explosivas o inflamables.
- **Clase II:** Lugar en donde existan polvos en cantidades suficientes que produzcan mezclas explosivas o inflamables.
- **Clase III:** Lugar en donde existan fibras en cantidades suficientes que produzcan mezclas explosivas o inflamables.

b) División:

Condiciones de las áreas de operación y sus niveles de riesgos. Se dividen en:

- **División I:** nivel de riesgo en áreas que en condiciones normales existan fugas o vapores debido a sus condiciones normales de operación (como sitios de trasiego, plataformas para envasado), o por rotura o funcionamiento anormal de los equipos de proceso.
- **División II:** nivel de riesgo en áreas donde se manejan o se almacenan gases inflamables, pero que normalmente no existen concentraciones peligrosas, ya que se encuentran en recipientes herméticamente cerrados.

c) Grupo:

Son las características de explosividad de las mezclas inflamables de gases y vapores. La clasificación se divide en:

- **Grupos A, B, C y D** para sustancias químicas en lugares *Clase I*, lo cual involucra la determinación de presiones máximas de explosión, la distancia máxima de seguridad entre las piezas de una unión y la temperatura mínima de ignición de la mezcla atmosférica. La selección toma las características de inflamabilidad de varias mezclas y se agrupan de la siguiente manera:
 - Grupo A: Atmósferas que contienen acetileno.
 - Grupo B: Atmósferas que contienen cualquiera de los siguientes componentes: butadieno, óxido de etileno, hidrógeno, óxido propileno, gases fabricados que contienen más de 30% de hidrógeno (por volumen).
 - Grupo C: Atmósferas que contienen cualquiera de los siguientes componentes: acetaldehído, ciclopropano, dietil éter, etileno, isopreno, UDMH 1, 1 dietil hidracina, y gases o vapores de riesgo equivalente.
 - Grupo D: Atmósfera que contiene cualesquiera de los siguientes componentes: acetona, acrilonitrilo, amonio, benceno, butano, 1-butanol (alcohol butílico), 2-butanol (alcohol butílico secundario), n-butil acetato, isobutil acetato, etano, etanol (alcohol etílico), etil acetato, dicloruro de etileno, gasolina, heptanos, hexanos, metanos (gas natural), metanol (alcohol etílico), 3-metil-1-butanol (alcohol isomílico), metil etil cetona, metil isobutil cetona, 2-metil-1-propanol (alcohol isobutílico), 2-metil-1-propanol (alcohol butílico terciario),

nafta de petróleo, octanos pentanos, 1-petanol (alcohol amílico), propano, 1-propanol (alcohol propílico), 2- propanol (alcohol isopropílico), propileno, estireno, tolueno, acetato de vinilo y cloruro de vinilo xilenos.

- **Grupos E, F y G** para los materiales en lugares *Clase II*, lo cual involucra el apretar las uniones del conjunto y las aperturas de los ejes, para evitar la entrada de polvo en la caja a prueba de ignición de polvo.

1.1.4.6.4 Ventilación adecuada

La ventilación adecuada (natural o artificial) será suficiente para prevenir la acumulación de cantidades significativas de mezcla en concentraciones por encima del 25% de su límite inferior de explosividad. El aire usado para ventilar deberá tomarse de un área cuya clasificación no sea mayor a un área a ventilar; donde sea posible, el aire deberá tomarse de un área no-clasificada.

Para determinar la ventilación adecuada, la concentración gas/vapor podrá considerarse homogénea, aunque se reconozca que puedan existir pequeñas “bolsas” de mayor concentración en la cercanía del escape.

1.1.4.6.5 Ventilación inadecuada

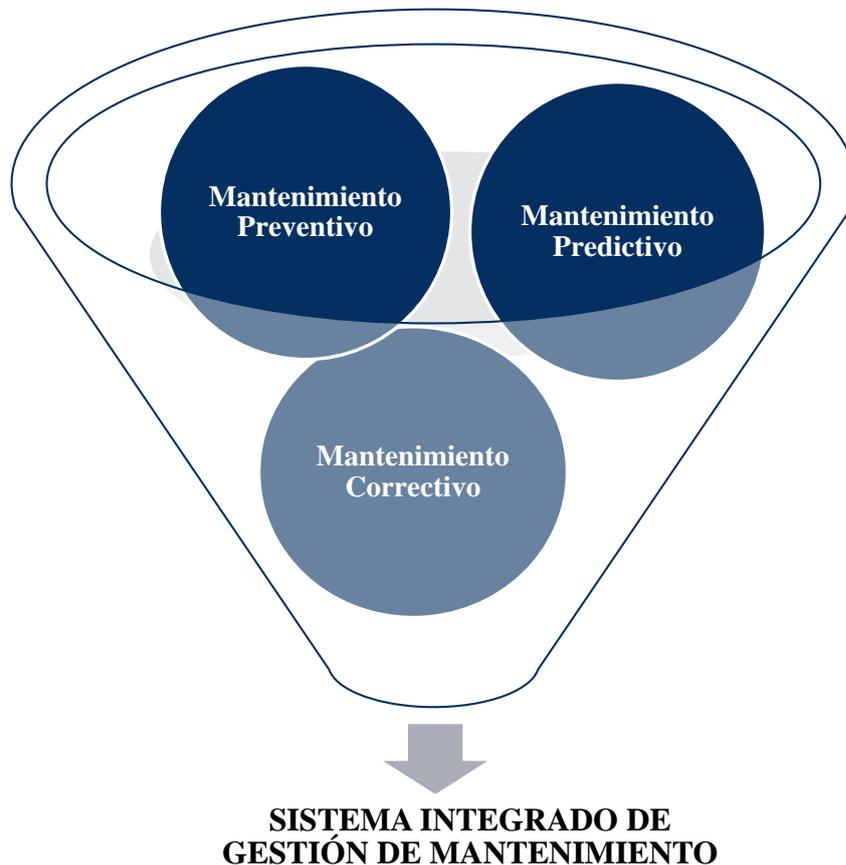
Las áreas inadecuadamente son aquellas salas, edificios o espacios que no tengan un sistema de ventilación natural o mecánico que provean una ventilación como se indica en el área con ventilación adecuada.

1.1.4.6.6 Zona de seguridad

Es definida por el área alrededor de la cerca perimetral de la planta, en donde se presentan niveles de concentración de radiación calórica, sobrepresión y concentración de vapores inflamables, por encima de los valores máximos permitidos para terceros.

1.1.4.6.7 Sistema integral de mantenimiento

Figura 2. Sistema integrado de gestión de mantenimiento



Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

- a) **Mantenimiento:** Su misión es mantener la operación de los procesos de producción y servicio de las instituciones sin interrupciones no programadas que causen retrasos, pérdidas y costos innecesarios, todo ello al menor costo posible.
- b) **Mantenimiento predictivo:** Consiste en el monitoreo continuo de máquinas y equipos con el propósito de detectar y evaluar cualquier pequeña variación en su funcionamiento, antes de que se produzca una falla.
- c) **Mantenimiento preventivo:** Inspección periódica de máquinas y equipos, para

evaluar su estado de funcionamiento e identificar fallas, además de prevenir y poner en condiciones el equipo para su óptimo funcionamiento (limpieza, lubricación y ajuste). Es también en este tipo de mantenimiento, en el que se reemplazan piezas para las cuales el fabricante del equipo ha identificado que tienen un número específico de horas de servicio.

d) Mantenimiento correctivo: Conjunto de procedimientos utilizados para reparar una máquina ya deteriorada. Mediante el mantenimiento correctivo no solo se repara maquinaria ya deteriorada sino que se realizan ajustes de equipos cuyos procesos evidentemente tienen fallas. Muchas de las acciones de mantenimiento correctivo están determinadas por la imposibilidad habitual de tomar completo control preventivo, o bien por optar por medios inefectivos.

1.1.4.7 De los recipientes contenedores de GLP

1.1.4.7.1 Recipientes

Contenedores a presión, diseñados, construidos y autorizados para almacenar y/o transportar gases licuados de petróleo (GLP). Deben considerarse para el diseño, las temperaturas máximas que sean propias de las variaciones climáticas de la zona geográfica donde serán utilizados.

1.1.4.7.2 Cilindros

Son recipientes herméticos, transportables, de capacidad no mayor de 120 litros de agua y de una altura máxima de 1,5 mts. Construidos de acuerdo con las especificaciones de las normas técnicas vigentes.

1.1.4.7.3 Capacidad del cilindro

La capacidad de un cilindro, cuando se especifique de otra manera, se referirá al

volumen de agua, en estado líquido, que pueda contener a la temperatura de 15,6 °C (60 °F).

1.1.4.7.4 Tara del cilindro

Especificación marcada con troquel sobre el casquete o semicapsula superior o en el protector soldado al recipiente correspondiente al peso de éste vacío, sin pintar y sin incluir el peso de la multiválvula.

1.1.4.7.5 Clasificación de los cilindros

Los cilindros referidos al almacenaje de gas licuado de petróleo se clasifican en los siguientes tipos:

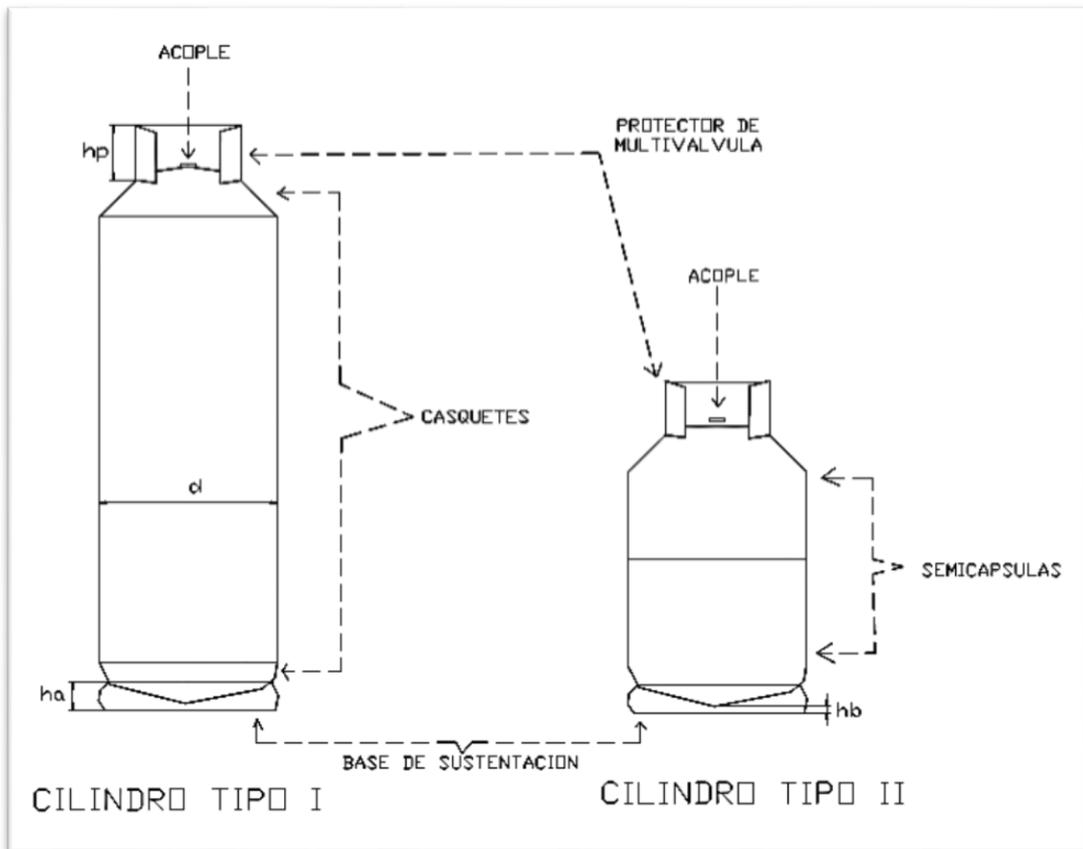
a) TIPO I:

Cilindro recto, formado por un cuerpo y dos casquetes semielipsoidales con relación de ejes de 2:1, un acople, un protector y una base de sustentación.

b) TIPO II:

Cilindro recto, formado por dos partes semicapsuladas, soldadas circunferencialmente, un acople, un protector y una base de sustentación. Los extremos de las semicapsulas deben ser de forma semielipsoidal con una relación de ejes de 2:1.

Figura 3. Clasificación de cilindros



Fuente: DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD – Caracas – 2003 - Revete, Argenis

Tabla 4. Capacidad y dimensiones de los cilindros

Cilindro	Contenido de GLP (Kg)	Volumen de Agua (Lts)	Diámetro Interior (d) (mm)		ha (mm)	hb (mm)	hp (mm)	R ₁ (%)	R ₂ (%)
			Mínimo	Máximo				Mínimo	
TIPO I	18	43 + 5%	304	308	25	40	125	55	75
	43	108+ 5%	367	372	25	78	125	75	95
TIPO II	10	24 + 5%	304	308	25	40	125	55	75
	18	43 + 5%	304	308	25	40	125	55	75

Fuente: <http://www.covenin.gov.ve> Extintores Portátiles. Generalidades – 1989 - NORMA COVENIN 1040

Donde:

ha: es la altura mínima entre el fondo del cilindro y el plano de apoyo de la base de sustentación en milímetros (mm).

hb: es la altura mínima de la base de sustentación en milímetros (mm).

hp: es la altura mínima del protector soldado en milímetros (mm).

R₁: es la relación entre el diámetro del protector y el diámetro del cilindro.

R₂: es la relación mínima entre el diámetro de la base de sustentación y el diámetro del cilindro.

1.1.4.7.6 Acople

Es la pieza de forma circular, con un orificio central que presenta una rosca cónica para gas que va soldada al recipiente y sirve para incorporar la multiválvula al cilindro.

1.1.4.7.7 Base de sustentación

Es el aro soldado en el extremo inferior que impide el roce del fondo del cilindro con el piso.

1.1.4.7.8 Protector

Es el aditamento soldado a la parte superior del cilindro, cuya función es la de proteger la multiválvula.

1.1.4.7.9 Revisión periódica y mantenimiento

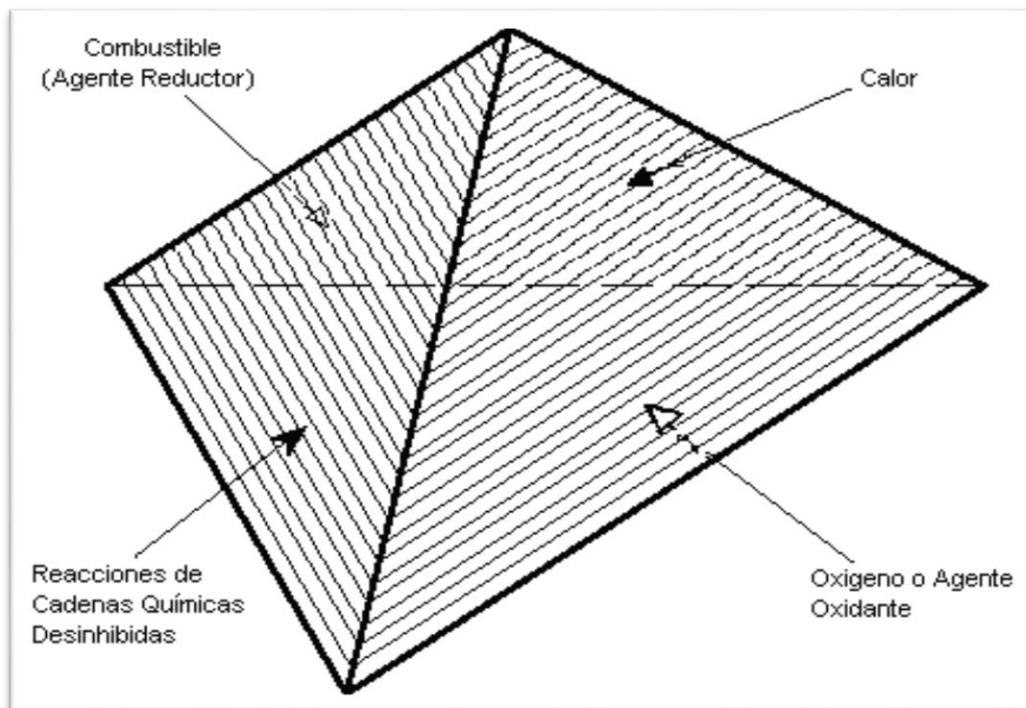
Las revisiones a que deben someterse los cilindros para gases licuados de petróleo, las cuales se deben llevar acabo cada vez que estos cumplan un período de siete años de servicio, o un período menor, cuando por razones técnicas así se requiera. El proceso de revisión periódica siempre involucra operaciones de mantenimiento menor o mantenimiento mayor dependiendo del estado del cilindro. Dichas operaciones se especifican en la Norma Covenin 3454.

1.1.4.8 De los incendios

1.1.4.8.1 Fuego

Se puede definir como una reacción química del oxígeno con un combustible, en la que se produce conjuntamente calor y llamas. Comienza cuando un material combustible se calienta hasta una temperatura suficientemente elevada, en presencia de un agente oxidante provocando una reacción química en cadena desinhibida. Así pues, para que exista fuego son cuatro los factores que tienen que hallarse presentes y éste se le llama *el Tetraedro del Fuego*.

Figura 4. Tetraedro del fuego



Fuente: MANUAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS – 1978 - Mapfre

1.1.4.8.2 Clasificación de los fuegos

Según la naturaleza de los materiales combustibles e inflamables se clasifican en:

a) Clase “A”:

Fuegos de materiales combustibles sólidos comunes, tales como: Madera, Textiles, Papel, Caucho y Plásticos Termoestables.

b) Clase “B”:

Fuego de líquidos inflamables o combustibles, gases, grasas y plásticos termoplásticos.

c) Clase “C”:

Fuegos en presencia de equipos e instalaciones eléctricas energizados.

d) Clase “D”:

Fuegos de metales reactivos tales como: Magnesio, Sodio, Potasio, Circonio y Titanio.

1.1.4.8.3 Factores que contribuyen a los incendios industriales

En la Tabla 5 se muestran estadísticas de los distintos orígenes de incendios. Entre éstos se encuentran los siguientes:

a) Los fósforos y el fumar:

Los cigarrillos, las brasas de pipa y los puros dejados y arrojados descuidadamente, son una de las principales causas de incendios industriales. Las zonas de **PROHIBIDO FUMAR** deberán marcarse en forma clara con letreros alusivos, y tal disposición deberá imponerse con rigor.

b) Orden y limpieza:

Muchos de los incendios en las industrias son el resultado del acumulamiento de ropas, trapos, estopas y otros materiales combustibles de desechos, impregnados de aceites o pinturas. Estos materiales deben depositarse en recipientes incombustibles, provistos de tapas que se proporcionen para este fin y que se vacían diariamente. La

estopa limpia es especialmente inflamable y deberá guardarse en tambores o recipientes metálicos con tapa. En los lugares de almacenamiento de estos materiales deben tenerse disponibles cubetas para agua, mangueras o extintores para combatir el fuego Clase “A”.

c) Superficies sobrecalentadas:

Con frecuencia se desarrollan incendios graves por recalentamiento de rolineras y ejes de transmisión de fuerza, en edificios donde se acumulan polvos e hilaza.

d) Combustión espontánea:

Es el resultado de reacciones químicas que generan un lento desprendimiento de calor, a causa de la oxidación de combustible. Estos desprendimientos, bajo ciertas condiciones, se aceleran hasta alcanzar la temperatura de ignición del combustible. Tal condición se produce únicamente donde habiendo aire suficiente para la oxidación, no hay ventilación suficiente para disipar el calor a medida que se va generando.

e) Electricidad estática:

Las chispas o descarga que se producen por la acumulación de la electricidad estática, son una causa común de ignición accidental. El peligro estriba en la generación potencial estático con capacidad de chispa suficiente para inflamar vapores, gases y polvos combustibles. El peligro es más grande en climas fríos y secos que en climas húmedos y cálidos, porque estos últimos forman una capa húmeda sobre las superficies, haciéndolas buenas conductoras para descargar la electricidad estática.

Electricidad estática es una carga eléctrica que se acumula en la superficie de un objeto. Las cargas estáticas se producen por fricción entre partículas pequeñas, por inducción electrostática de un conductor cargado o por contacto y separación de dos sustancias de las cuales una o ambas sean no conductoras. Los términos “Conectado” o “A Tierra” se han empleado con frecuencia como equivalentes, por mala comprensión del valor de las diferentes funciones señaladas. La conexión se efectúa para eliminar la diferencia de potencial estático entre los objetos. La conexión a

tierra, sirve para eliminar la diferencia de potencial estático entre un objeto y tierra. Las conexiones entre sí y la tierra son aplicadas en forma eficaz, únicamente entre cuerpos conductores.

f) Equipos eléctricos:

El sobrecalentamiento de éstos y los arcos que se forman a causa de cortocircuitos en los equipos eléctricos instalados o mantenidos impropriamente, son dos de las principales causas de incendios industriales. En donde existen gases, vapores o polvos altamente inflamables que pudieran inflamarse, solamente debe usarse equipo apropiado a prueba de explosión.

g) Ambientes explosivos – polvos:

Siempre que se reduce a polvo algún material capaz de arder u oxidarse con facilidad, y cuando se maneje o produzca polvo en el proceso de manufactura de estos materiales, existe peligro de explosión de esos polvos.

Hay dos formas de prevenir las explosiones de polvos: evitar las formaciones de mezclas explosivas de polvos y aire, y prevenir la ignición de tales mezclas, si no es posibles evitar su formación.

h) Gases inflamables:

Son comunes en la industria de los gases que son inflamables con el aire o con el oxígeno. Algunos de estos son: acetileno, propano-butano, butano, hidrógeno, monóxido de carbono, metano, gas natural.

i) Soldadura:

Siempre que sea posible, la soldadura y el corte con gas, sólo debe hacerse en locales especiales a prueba de incendio, con el piso de lámina metálica. No deberá permitirse la soldadura o el corte con gas dentro o cerca de las áreas que contengan cualquier líquido, gas o polvo inflamable. Se tendrá siempre fácilmente accesible el equipo

apropiado contra incendio, según la peligrosidad de que se trate.

Tabla 5. Estadísticas de fuentes de ignición de incendios mayores

Origen	% Ocurrencia
Eléctricos (embobinados de motores)	23
Fumar	18
Fricción (rodamientos y partes rotas)	10
Materiales sobrecalentados	8
Superficies calientes (calor, calderas, lámparas, etc.)	7
Llamas de quemadores (uso impropio de antorchas, etc.) Chispas de combustión	7
Ignición espontánea (basura, vegetación, etc.) Cortando y soldando (chispas, arcos, calor, etc.) Exposición (incendios que se traspasan a nuevas áreas)	5
Incendiarismo (fuegos maliciosos)	4
Chispas mecánicas (esmeriles, etc.)	4
Fugas de sustancias muy calientes	3
Acción química (procesos descontrolados)	3
Chispas por electricidad estática	2
Descargas eléctricas atmosféricas	2
Misceláneos	1

Fuente: MANUAL DE INGENIERÍA DE RIESGOS PDVSA- 1993 - PDVSA

1.1.4.9 De los sistemas de detección y alarma de incendio

1.1.4.9.1 Tablero central de control

Es un gabinete o conjunto medular de gabinetes que contiene dispositivos y controles eléctricos y/o electrónicos, necesarios para supervisar, recibir señales de estaciones manuales y/o detectores automáticos, y transmitir señales de alarma a los dispositivos encargados de tomar alguna acción.

1.1.4.9.2 Detector

Es un dispositivo automático diseñado para funcionar por la influencia de ciertos procesos físicos o químicos que precedan o acompañen cualquier combustión provocando así la señalización inmediata en el Tablero Central de Control para sistemas de detección y alarma de incendio.

1.1.4.9.3 Clasificación de los detectores

a) Según el fenómeno detectado:

- **Detector de calor:**

Es un dispositivo sensible al calor, que funciona por efecto de temperatura fija y/o velocidad de incremento de temperatura.

- **Detector óptico de humo (Fotoeléctrico):**

Es un dispositivo que funciona por efecto de las partículas visibles producidas en la combustión.

- **Detector de humo por ionización:**

Es un dispositivo que funciona por efecto de las partículas visibles y/o invisibles producidas en la combustión.

- **Detector de llama:**

Es un dispositivo que funciona por efecto de la radiación infrarroja, ultravioleta o visible producida en un proceso de combustión.

- **Detector especial:**

Es un dispositivo que funciona por efecto de fenómenos distintos al calor, humo o energía radiante, producidos por un proceso de combustión.

- **Detector combinado:**

Es un dispositivo que funciona por efecto de más de uno de los fenómenos mencionados anteriormente.

- **Detector de ducto:**

Es un detector que se utiliza para detectar los productos de combustión dentro de los ductos de ventilación y aire acondicionado.

b) Según su funcionamiento:

- **Detector puntual:**

Es un dispositivo cuyo elemento sensor está concentrado en un lugar específico.

- **Detector lineal:**

Es un dispositivo en el cual la detección se realiza en forma continua a lo largo de toda su longitud.

c) Según su operación:

- **Detector no-restaurable:**

Es un dispositivo cuyo elemento sensor está diseñado para ser destruido al activarse, sin posibilidad de restauración.

- **Detector restaurable:**

Es un dispositivo cuyo elemento sensor puede o no ser destruido al activarse. La restauración puede ser manual o automática.

1.1.4.9.4 Estación manual de alarma

Es un conjunto formado, por dispositivos mecánicos y eléctricos; montados en una caja cerrada, para transmitir una señal cuando una de sus partes integrantes es operada manualmente.

1.1.4.9.5 Sistemas de prevención y extinción de incendios

Dentro del registro oficial No. 114 del 2 de abril de 2009, nos dice que:

“Todo edificio público o lugar de personas, debe contar con un sistema de detección, alarmas contra incendios, y extintores portátiles, sistemas contra incendios, y, de requerirse los accionados en forma automática a través de fuentes alternas eléctricas de respaldo, sistemas de ventilación, equipos necesarios para la prevención y el combate de incendios, los cuales deben mantenerse en condiciones de ser operados en cualquier momento, para la cual deben ser revisados y autorizados anualmente por el Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción.

Todas las edificaciones deben contar con los sistemas y equipos necesarios para la prevención y el combate de incendios, los cuales deben mantenerse en condiciones de ser operados en cualquier momento, debiendo ser revisados y aprobados periódicamente y contar con la autorización anual del Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción. (Registro Oficial , 2009, pág. 27)

1.1.4.9.6 Sistema de agua pulverizada

Son sistemas que permiten la aplicación de agua en unas determinadas condiciones de distribución, tamaño de las gotas, velocidad y densidad, a partir de las boquillas especialmente diseñadas para aplicaciones específicas; se usan comúnmente en la protección de equipos de proceso y estructuras, tanques y recipientes de líquidos y gases inflamables, equipos eléctricos y rotativos.

En general, un sistema de agua pulverizada puede usarse eficazmente para lograr uno, o una combinación, de los siguientes objetivos:

- Protección contra incendios externos.
- Prevención del incendio.

1.1.4.9.7 Componentes

El sistema de agua pulverizada deberá estar formado fundamentalmente por:

- Red de tuberías
- Válvulas de cierre
- Eyectores
- Filtros
- Manómetros
- Medios auxiliares para el funcionamiento manual
- Detección para la activación del sistema
- Fuente de suministro

1.1.4.9.8 Sistema fijo de extinción con agua

Es un sistema para combatir incendios compuesto por una red de tuberías, válvulas y bocas de agua, con reserva permanente de agua y un medio de impulsión, exclusivo para este sistema, el cual puede ser tanque elevado, sistema de presión, bomba o una combinación de estos.

a) Componentes:

El sistema fijo de extinción de agua deberá estar formado fundamentalmente por:

- Tubería
- Suministro de agua
- Conexión siamesa
- Boca de agua
- Manguera
- Pitón
- Gabinete (Cajetín)
- Válvulas

- Almacenamiento de agua
- Bombas contra incendio

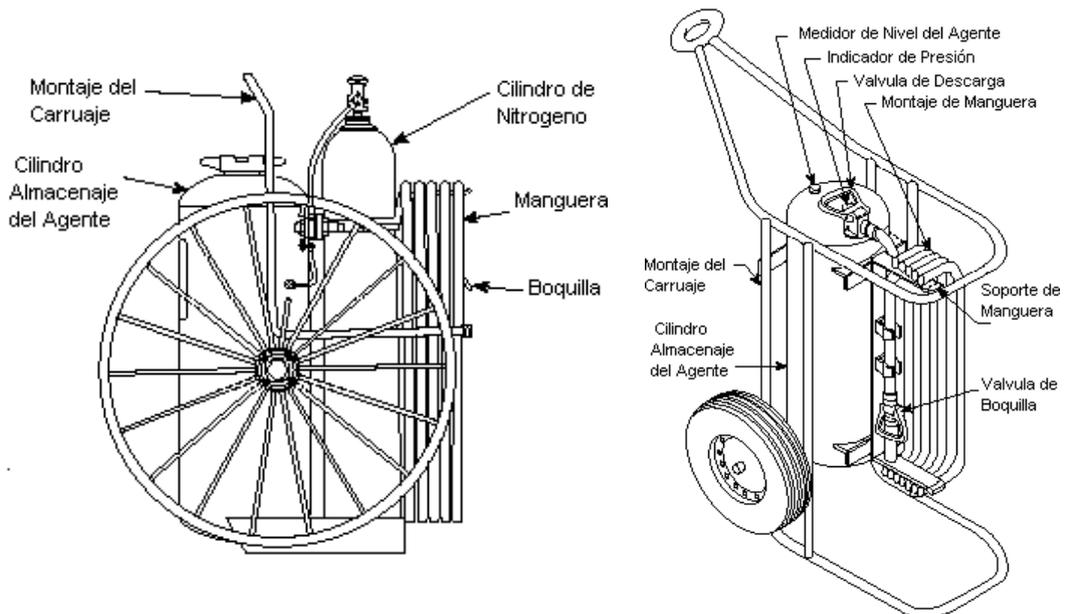
1.1.4.9.8.1 Extintores portátiles

Son aparatos de fácil transporte que contienen un agente extintor, que al ser accionados lo expelen bajo presión, permitiendo dirigirlo hacia el fuego.

a) Tipos De Extintores:

- **Extintor sobre ruedas:** Es aquel que debido a su peso (superior a 25 Kg) posee ruedas para su desplazamiento.

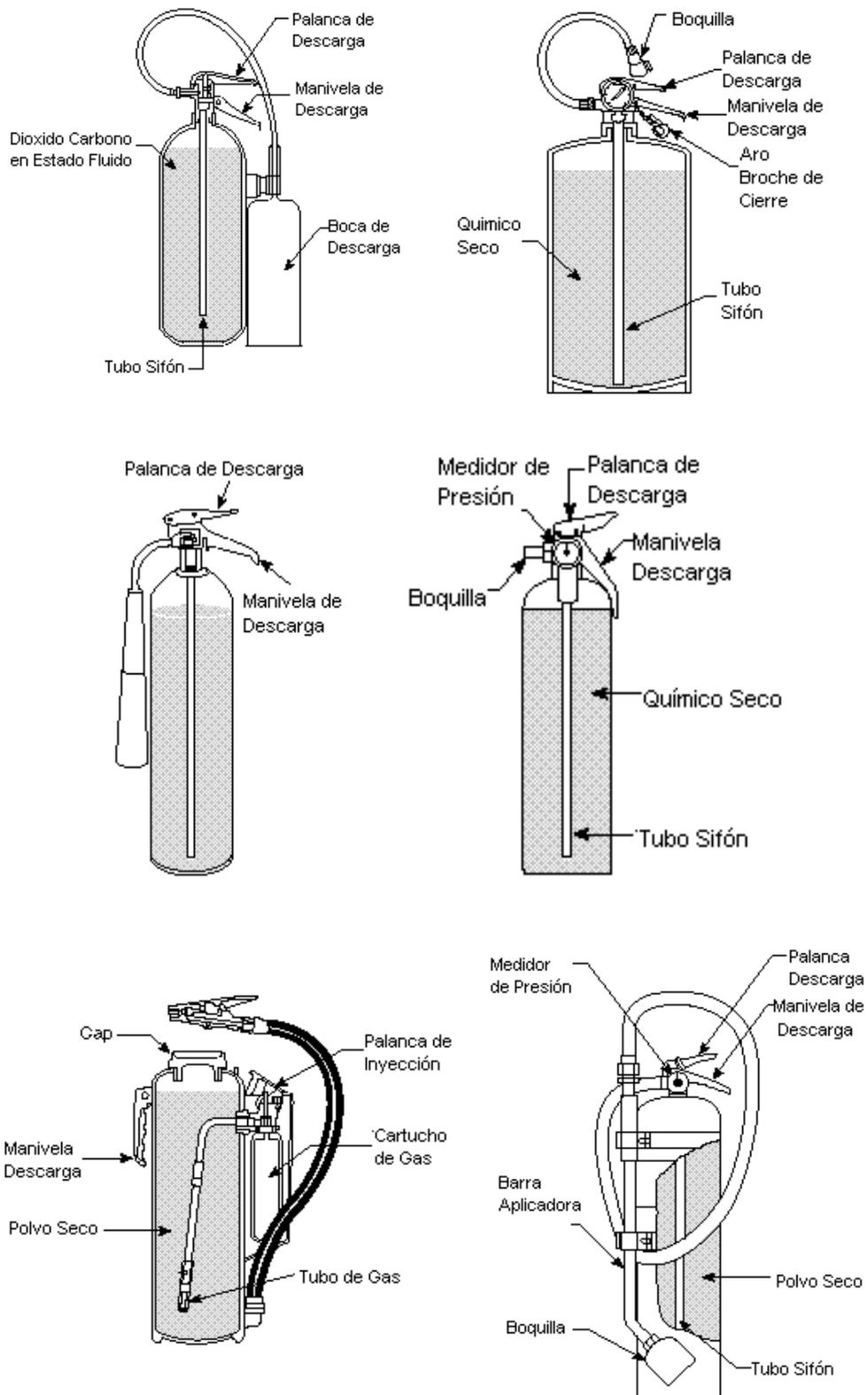
Figura 5. Extintor sobre ruedas



Fuente: Extintores Portátiles. Generalidades – 1989 - NORMA COVENIN 1040

- **Extintor manual:** Es aquél que podrá utilizar el operador llevándolo suspendido de la mano y su peso no deberá exceder de 25 Kg de peso (agente extintor + cilindro y accesorios).

Figura 6. Extintores portátiles



Fuente: Extintores Portátiles. Generalidades – 1989 - NORMA COVENIN 1040

1.1.4.9.9 Requisitos del sistema de agua prevención y extinción

Toda planta destinada a la fabricación, envasado o trasiego de gas licuado de petróleo instalará un sistema de agua para incendios con un volumen de reserva no inferior de veinte y cuatro mil litros (24.000 lts.), un sistema de presurización con doble fuente de energética capaz de disponer de un presión mínima de 5 Kg./cm², en el punto más desfavorable de la red, siendo la red de un diámetro mínimo de 2½ pulgadas (63.5 mm) en hierro galvanizado; las tomas de agua o salidas de agua para incendios estarán ubicadas una de otra a una distancia máxima de treinta metros (30 m) y tendrán un diámetro de salida de 2½ pulgadas (63.5 mm) con rosca NST con monitores fijos y junto a estas existirá un tramo de manguera de incendios de 2½ pulgadas (63.5 mm) y treinta metros de largo con un pitón o boquilla regulable. (Registro Oficial , 2009, pág. 47)

1.1.4.9.9.1 Sistema de suministro

a) Fuentes de suministro de agua:

- Ilimitado, provenientes de fuentes naturales.
- Limitado, deberá disponerse de capacidad de almacenamiento.
- No será utilizado para otros fines.

b) Capacidad:

- En zonas remotas donde no exista una fuente ilimitada, se sugiere tener una capacidad de almacenamiento 4 horas.
- Reposición del 50% de la tasa máxima de descarga, en caso de no tenerlo se sugiere incrementar la capacidad de almacenamiento.
- En caso de mantenimiento del tanque, incrementar la capacidad de almacenamiento.

c) Calidad:

- Se podrá utilizar el agua tal como se recibe desde su origen, el equipo debe estar diseñado para tales efectos, previéndose: corrosión, abrasión,

considerándose el uso de filtros, revestimientos adecuados, igualmente aditivos para evitar el crecimiento de algas y bacterias.

- Capacidad para formación de espuma contra incendio, debe de estar libre de aditivos químicos o contaminantes que impidan la adecuada formación y estabilidad de las espumas.
- En caso de dudas se debe exigir pruebas que certifiquen la calidad.

d) Requerimientos:

- Se determinan en función de tasas mínimas de aplicación.
- Las tasas se establecen en función de: separación entre equipos, tipo de riesgo presente y naturaleza de productos involucrados.

1.1.4.9.2 Sistema de bombeo

a) Capacidad:

- Deberá disponerse de un mínimo de dos grupos de bombeo, capaces de suministrar el 50% del caudal de diseño a la presión de descarga requerida por el sistema. Las bombas podrán ser accionadas por motores eléctricos, diésel o turbinas de motor.
- Adicionalmente deberá disponerse de bombas activadas por diésel en casos de falla que garanticen 100% de la capacidad de diseño.

b) Suministro eléctrico:

- Confiable: Las bombas podrán ser accionadas por motores eléctricos. Adicionalmente de una bomba de reserva accionada por motor diésel, con capacidad eléctrica no menor a la de la bomba eléctrica de mayor capacidad.
- No confiable: Se recomienda uso de bombas accionadas con motores diésel.
- Los motores eléctricos de bombas contra incendio deberán conectarse al sistema eléctrico de emergencia de la instalación, siempre que sea factible. En todo caso, los cables eléctricos de alimentación al motor deberán estar protegidos de posibles puntos de incendio u otros daños, y el circuito de alimentación debe ser independiente del sistema eléctrico general de la

alimentación.

c) Sistema de arranque:

- Automático.
- Manual remoto.
- Manual local.

1.1.4.9.3 Sistema de la red de distribución

a) Arreglo general:

La configuración del sistema de distribución de agua, consiste de una red o malla formada por lazos cerrados.

b) Requerimientos generales:

- El dimensionamiento de la red principal de tuberías será el resultado del cálculo hidráulico correspondiente.
- La velocidad del agua en las tuberías principales de la red de distribución, no será mayor de 3 m/seg.
- Las tuberías principales de la red no serán de diámetro inferior a 200 mm.
- Las tuberías principales de la red, se tendrán a nivel del terreno, convenientemente soportadas y ancladas, y sólo se enterrarán en puntos críticos.
- Las tuberías serán de acero al carbono.
- Se prestará atención a la corrosión.
- No se instalarán conexiones permanentes a la red de agua, para usos diferentes al de combate de incendios.
- Se instalarán suficientes números de válvulas de seccionamiento, en función de criterios.
- Deberá disponer de una cantidad suficiente de drenajes.
- Deberán instalarse manómetros ubicados en sitios estratégicos.
- En edificios, laboratorios, talleres, depósitos y almacenes, el tendido de la red de agua contra incendio, deberá tener una ruta diferente a las de servicios,

tales como vapor y gas.

- Las tuberías se pintarán de acuerdo a la Norma Covenin correspondiente (N° 253).

c) Hidrantes:

El número de hidrantes a instalarse, dependerá del requerimiento de agua establecido, como sistema de protección de respaldo.

d) Monitores:

Son dispositivos fijos que permiten la aplicación de goma/espuma para combate de incendios, que pueden ser puestos rápidamente sin necesidad de conectar mangueras, ni estar constantemente atendidos, por estas razones, en instalaciones con poco personal, se consideran dispositivos básicos de protección.

e) Carrete de mangueras:

Son dispositivos que contienen unas mangueras enrolladas en un soporte o carrete o carrete metálico rotatorio, que permiten la rápida aplicación de agua por parte de un solo operador, su unidad fundamental es el control de fuegos incipientes en áreas con presencia habitual de personal.

f) Gabinetes de mangueras:

Se instalarán en interiores de edificios.

1.1.4.9.4 Sistema de rociadores automáticos

Constituyen sistemas fijos de extinción a base de agua, que facilitan una adecuada y eficaz protección de los riesgos de accidente, que involucren básicamente materiales sólidos ordinarios, que permiten controlar y confinar adecuadamente los eventuales incendios que ocurran. Se diseñarán de acuerdo a lo establecido en la Norma Covenin 1376; los aspectos básicos son los siguientes:

- Las tuberías y accesorios serán de acero al carbono.
- La válvula principal de bloque será de compuerta.

- Los rociadores serán de acero inoxidable, bronce u otro material adecuado.
- La válvula de bloque y la válvula automática del sistema de rociadores, deberán ubicarse fuera del área de riesgo y con fácil acceso para su mantenimiento.
- La tubería principal, deberá tenderse de modo que no resulte fácilmente afectadas por incendios y/o explosiones en la instalación. En lo posible, deberán adoptarse arreglos o configuraciones de tuberías simétricos.
- En la tubería de alimentación, deberá contemplarse la instalación de un filtro que evite la obstrucción y/o taponamiento de los rociadores.
- Los sistemas de rociadores tendrán provisiones para su lavado; los ramales deberán poseer una pendiente adecuada, para facilitar el drenaje del sistema.
- Espaciamiento, localización y ubicación (Ver Norma Covenin 1376).
- Área de cobertura por rociador (Ver Norma Covenin 1376).

1.1.4.9.5 Sistema de agua pulverizada

- a) En general, un sistema de agua pulverizada puede usarse eficazmente para lograr uno, o una combinación, de los siguientes objetivos:
- Extinción del incendio.
 - Protección contra incendios externos.
 - Prevención del incendio.
- b) Los sistemas fijos de incendios se diseñaran de acuerdo a lo especificado en el Código NFPA 15, destacándose lo siguiente:
- Las tuberías serán de acero al carbono.
 - La válvula de bloqueo será del tipo vástago ascendente y/o la válvula automática, se instalarán a una distancia que permita su operación en forma segura.
 - Las boquillas rociadoras serán de acero inoxidable, bronce u otro material adecuado.
 - El ramal principal de alimentación a las boquillas rociadoras, deberá tenderse de modo que no resulte fácilmente afectada por incendios y/o

explosiones.

- Los ramales de distribución tendrán la configuración más directa y simple posible, evitando que interfieran con los accesos para mantenimiento de los equipos protegidos.
- No deberán existir puntos bajos en los ramales de alimentación y distribución en los que pueda quedar agua atrapada.
- El ramal principal de alimentación, dispondrá de un filtro para obstrucciones y/o taponamiento de las boquillas.

c) Aplicaciones:

- La instalación de sistemas de agua pulverizada, se justificará mediante un análisis de riesgo de la planta.
- Para controlar la intensidad de un incendio, se deberán proteger con sistemas de agua pulverizada:
 - Bombas que manejan líquidos inflamables, o líquidos combustibles a temperatura igual, o mayor que la de auto-ignición.
 - Compresores que manejen gases inflamables y que no pueden ser alcanzados por monitores fijos.
 - Llenaderos de camiones de gases licuados inflamables.

Nota: La tasa de aplicación de agua en todos los casos antes mencionados está indicada, considerando el área proyectada por los equipos y sus accesorios. En el caso de bombas y compresores, el área de aplicación deberá incluir la base de la bomba / compresor y una franja adicional de 1,5 metros alrededor de la periferia de dicha base.

- Cuando los análisis de riesgos indiquen la necesidad de protección frente al sobrecalentamiento, se deberán instalar en cilindros de almacenamiento presurizados (tanques de GLP).
- Si el sistema elegido para la aplicación en estructuras metálicas que soportan equipos de proceso es el agua pulverizada, las tasas mínimas de aplicación serán las siguientes:
 - Elementos estructurales de soporte horizontal: $0,1 \text{ gpm/pie}^2$

- Elementos estructurales de soporte vertical: 0,25 gpm/pie²
- Faldones metálicos de equipos de proceso: 0,1 gpm/pie²

- Los sistemas de agua pulverizada, podrán usarse para la prevención de incendios/explosiones mediante la dilución y dispersión de nubes de gases/vapores inflamables en instalaciones donde un análisis de riesgos así lo justifique.
- Operación y activación del sistema.

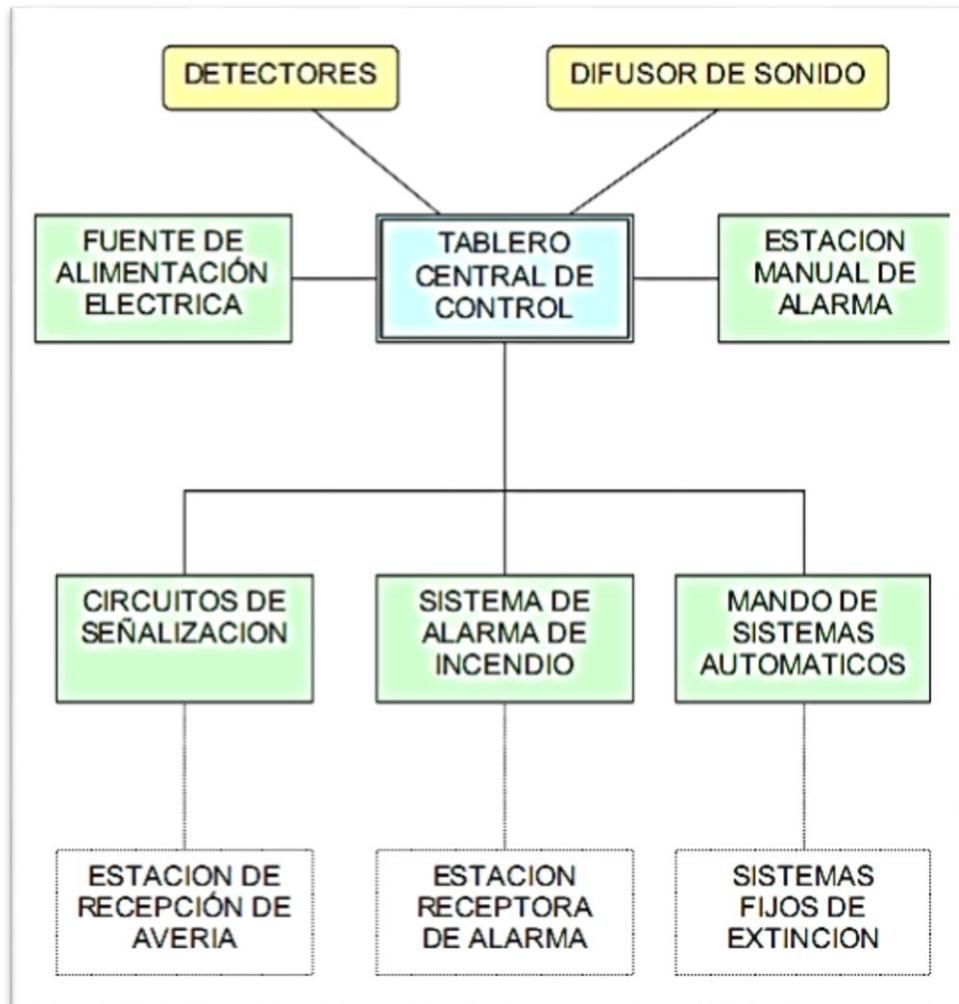
1.1.4.9.10 Requisitos del sistema de detección alarma

El equipamiento contra incendios será señalizado e iluminado reglamentariamente, de forma que permita una fácil identificación, visibilidad y accesibilidad. Se instalará un sistema completo de detección y alarma general en la planta, cuyo funcionamiento será garantizado permanentemente aun cuando faltare personal de vigilancia o energía eléctrica.

Este sistema contará básicamente con un panel central, control visual y sonoro permanente, detectores de humo, difusores de sonido y pulsadores manuales junto a cada extintor y/o gabinete de incendio. Los componentes del sistema observarán aquellas normas que para el caso se establecen en el capítulo correspondiente de edificios altos. (Registro Oficial , 2009, pág. 47)

Un sistema de detección y alarma de incendio está constituido fundamentalmente por los siguientes componentes.

Figura 7. Diagrama de los componentes del sistema de detección y alarma de incendio



Fuente: DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD – Caracas – 2003 - Revete, Argenis

1.1.4.9.10.1 Tablero central de control

Es el componente neurálgico de un sistema de detección y alarma de incendio, el cual alimenta y supervisa todos los dispositivos y circuitos de detección y alarma. Este tablero contiene internamente los circuitos necesarios para recibir, convertir y emitir las señales de alarma en forma audible y visible.

En el diseño de un tablero central de control se destacan los aspectos siguientes:

- a) Deberá contener los dispositivos y circuitos necesarios para recibir y emitir las señales de alarma previa y general de incendio, señales de averías y señales supervisoras, en forma audible y visible.
- b) Tendrá luces para indicar:
- Operación normal.
 - Señales de alarma de incendio (previa, general, corto circuito en circuito de detección).
 - Señal de avería, la cual cubre nivel de descarga de las baterías, corto circuito en el tablero, puesta a tierra, desconexión de los detectores y/o difusores de sonido, rotura de cable en circuito de: detección, alarma sonora, así como el resto del cableado del sistema. Tanto la ocurrencia de una avería en un circuito de detección como la recepción de una señal de detección de incendio, deberán ser indicadas con luces que identifiquen la zona (circuito) de detección.
- c) Tendrá controles operativos para iniciar y apagar alarmas por zonas, probar señales de alarmas, cancelar alarmas audibles y reponer el sistema.
- d) Cuando el tablero central de control esté localizado en la estación central de incendio, se deberán tomar previsiones para que los tableros remotos de incendio sean compatibles con la lógica circuital y la fuente de alimentación eléctrica de dicha estación central de incendio.
- e) Estará diseñado para funcionar correctamente, a tensiones entre el ochenta y cinco por ciento (85%) y el ciento diez por ciento (110%) de su tensión nominal de alimentación.
- f) Los tableros centrales de control de los sistemas de detección y alarma que protegen edificaciones, deberán tener capacidad para transmitir instrucciones verbales.
- g) El tablero central de control deberá estar ubicado en un lugar permanentemente atendido. En aquellos casos donde se justifique, las señales de alarma y avería

podrán ser dirigidas a un sistema supervisor centralizado, ubicado en áreas permanentemente atendidas tales como: salas de control, estación de bomberos, etc.

- h) En aquellos casos donde el tablero central de control no pueda ser instalado en un sitio permanentemente atendido, se deberá enviar tanto la señal de alarma de incendio como la de avería a un tablero remoto, el cual estará ubicado en un lugar permanentemente atendido.
- i) El tablero podrá, además, iniciar acciones pre-establecidas, tales como: actuación del sistema de prevención y extinción de incendio, actuación de sistemas de ventilación y parada de equipos.

1.1.4.9.10.2 Fuentes de alimentación eléctrica

El suministro de energía eléctrica para el tablero de control central y los demás componentes del sistema, deberá provenir de dos fuentes de alimentación independientes. La fuente principal de alimentación deberá ser confiable, de capacidad adecuada, y su conexión al tablero de control, se realizará mediante circuitos exclusivamente dedicados y debidamente identificados.

Bajo condiciones de máxima carga, la fuente de alimentación de respaldo deberá tener suficiente capacidad para operar el sistema de detección durante 24 horas, y posteriormente al final de ese período, operar durante 10 minutos todos los dispositivos de anunciación de alarma usados para desalojo o para prestar asistencia en el sitio de una emergencia, tal y como se establece en la NFPA 70 y 72.

1.1.4.9.10.3 Detectores de incendio

La selección del tipo de detector de incendio a ser utilizado en la protección de un determinado equipo o instalación, se basará en aspectos tales como: naturaleza del combustible, geometría del área protegida, factores ambientales, sensibilidad y tiempo

de respuesta requeridos.

En función del efecto físico-químico en que se basa su activación, los detectores de incendio se clasifican en:

a) **Detectores de calor:** A continuación se mencionan algunos de los aspectos generales que deberán considerarse en la selección de los detectores de calor:

- Los detectores de calor, son generalmente más confiables que otros tipos de detectores por su forma de activación y menor requerimiento de calibración y mantenimiento. Sin embargo, su velocidad de respuesta es inherentemente lenta, por lo que su instalación es adecuada en áreas donde no se requiere una alta velocidad de respuesta.
- El tipo de detector de calor por velocidad de incremento de temperatura, presenta una respuesta más rápida que el de temperatura fija.
- Aplicación: los detectores puntuales de calor se utilizan principalmente para la protección de riesgos en espacios confinados.
- Localización y espaciamiento: los detectores puntuales de calor deberán distribuirse adecuadamente a fin de garantizar su activación en la fase incipiente de un incendio, teniendo en cuenta la buena práctica de ingeniería y las recomendaciones del fabricante. Entre los factores a considerar para la ubicación de estos detectores, se encuentran características de combustión del material, sensibilidad del detector, geometría del área protegida, temperatura ambiente, corrientes de aire y posibles obstrucciones.

b) **Detectores de humo:** A continuación se mencionan algunos de los aspectos generales que deberán considerarse en la selección de los detectores de humo:

- Tienen mayor capacidad de restauración automática y de respuesta que los detectores de calor, sin embargo, los detectores de humo son más susceptibles a falsas alarmas, por lo que se instalarán en un arreglo de zonas cruzadas cuando activen sistemas fijos de extinción de incendios.
- Aplicación: los detectores de humo se utilizan principalmente para la protección de riesgos en espacios confinados y son los más adecuados para

detectar incendios de materiales sólidos que arden internamente. Por ello, resultan aplicables en ocupaciones tales como: oficinas, salas de control, equipos eléctricos, salas de computación y canalizaciones de cables eléctricos.

- Localización y espaciamiento: los detectores de humo, deberán distribuirse teniendo en cuenta la buena práctica de ingeniería y las recomendaciones del fabricante. Entre los factores a considerar están: características de combustión del material, sensibilidad del detector, geometría del área protegida, corrientes de aire y posibles obstrucciones.

c) **Detectores de llama:** Los detectores deberán disponer de montajes ajustables para facilitar la graduación y ajuste del campo de visión. Deberán ser orientados de forma que su cono de visión no resulte obstaculizado por elementos estructurales, u otros objetos opacos. A continuación se mencionan algunos de los aspectos generales que deberán considerarse en la selección de acuerdo al tipo de detector de llama:

- Detector ultravioleta (UV): cuando se instalen en áreas exteriores, deberá utilizarse un arreglo en zona cruzada cuando los mismos activen sistemas automáticos de extinción de incendios, o sistemas de parada de emergencia. Deberán disponer de dispositivos para auto-supervisión automática, este requerimiento se debe a la posible disminución de la sensibilidad del detector por falta de limpieza del lente. Este resulta poco afectado por condiciones ambientales, tales como: corrientes de aire, lluvias o temperaturas extremas. Estos se usarán en instalaciones de alto riesgo, donde se almacenen o manipulen materiales inflamables o combustibles y exista la posibilidad de que ocurran incendios de rápida propagación. Deberán ser ubicados de manera que el cono de visión coincida con el horizonte; estos deberán ser orientados hacia abajo para cubrir el área de riesgo a proteger, y reducir la probabilidad de detectar radiaciones UV provenientes de la luz solar.
- Detectores infrarrojos (IR): estos detectores son propensos a falsas alarmas generadas por destellos, reflejos de luces, o radiaciones de equipos calientes y deberán apantallarse adecuadamente para evitar estas señales de interferencia. Se podrán utilizar cuando existan fuentes de radiación ultravioleta en el área protegida, y cuando el material incendiado no produzca

humos densos que absorban la radiación dentro del espectro infrarrojo, al cual es sensible el detector.

- Detectores combinados ultravioleta e infrarrojo (UV-IR): es muy confiable debido a que posee alta velocidad de detección y son menos propensos a falsas alarmas, tales como las provenientes de descargas atmosféricas (rayos) a equipos calientes. Estos deberán disponer de dispositivos de auto-supervisión automática.
- Detectores duales infrarrojo-infrarrojo (IR-IR): este es más adecuado que el detector ultravioleta (UV) en aquellos casos en que éste último pueda estar afectado por arcos de soldadura.

1.1.4.9.10.4 Estaciones manuales de alarma

Las estaciones manuales de alarma son dispositivos de señalización que permiten notificar una situación de peligro y/o incendio en una instalación. El uso de estas estaciones deberá estar restringido a la señalización de emergencias debidas a incendios, explosiones o escapes de sustancias peligrosas.

- a) Aplicación: Las estaciones manuales de alarma, se instalarán en áreas de riesgo potencial de incendio, tales como: unidades de proceso, áreas de almacenamiento, instalaciones portuarias, laboratorios, llenaderos de camiones, cuartos de control, central de computación, almacenes, depósitos, edificaciones y hangares.
- b) Ubicación y distribución: en edificaciones y otros recintos confinados, las estaciones manuales de alarma deberán estar ubicadas en sitios visibles y distribuidos en el área protegida de forma que no resulten obstruidas y sean fácilmente accesibles. Se colocarán en las vías normales de salida del área protegida:
 - Deberá colocarse al menos (1) una estación manual de alarma en cada nivel
 - En las vías de escape, cercanas a las salidas de la edificación.
 - En áreas industriales al aire libre, las estaciones manuales de alarma se ubicarán en la periferia de la instalación, junto a las vías normales de paso y

en el exterior de las salidas del edificio de control.

- La distribución de las estaciones manuales, se realizará de forma que la distancia máxima a recorrer sea de 50 metros en áreas de procesos y de 100 metros en áreas de almacenamiento.

c) Instalación:

- Las estaciones manuales de alarma podrán instalarse en paredes, postes y estructuras metálicas. Se recomienda pintar de color rojo los postes o estructuras sobre las cuales éstas se instalen para facilitar su rápida localización.
- Las estaciones manuales, deberán instalarse a una altura mínima de 1,15 metros y máxima de 1,50 metros sobre el nivel del piso. Los elementos usados para su fijación (pernos), deberán ser independientes de los utilizados para los dispositivos que componen la estación manual.
- Las estaciones manuales de alarma que necesiten ser empotradas para su instalación, deberán sobresalir como mínimo 1,5 centímetros de la superficie de empotramiento.
- Las paredes metálicas deberán protegerse adecuadamente contra la corrosión, atmósfera marina y otras sustancias presentes en el ambiente. Todas aquellas partes construidas en acero inoxidable, no requieren de tal protección adicional.

1.1.4.9.10.5 Difusores de sonido

Los difusores de sonido deberán poder ser activados manual, o automáticamente en el caso de una alarma de incendio, y estarán estratégicamente ubicados para asegurar una máxima cobertura en la instalación. La señal de alarma se deberá activar inmediatamente que se detecte una situación de emergencia.

La señal de alarma previa para sistemas que protegen un riesgo individual, se deberá activar automáticamente a través de los detectores, e indicará la zona afectada. Su indicación deberá aparecer en el tablero de control mediante luz y sonido; y este

último será diferente al de otras alarmas.

La señal de alarma general se activará en forma manual o automática cuando se detecte una emergencia. Esta señal será audible, variando su frecuencia y tono de acuerdo con lo establecido en los planes de emergencia de cada instalación. La señal de alarma de transmisión de voz, utilizada generalmente en edificaciones para emitir instrucciones verbales a los ocupantes, será operada desde el tablero central de control, o desde la estación central de incendio.

1.1.4.9.10.6 Circuitos de señalización

Estos circuitos deberán transmitir las señales de alarma y averías, desde los puntos de origen al tablero de control, tablero central y/o estación central de incendio.

1.1.4.9.10.7 Sistemas de alarma de incendios

Los sistemas de alarma de incendios permiten notificar los incendios producidos en una instalación, alertando al personal encargado del combate. Éste deberá ser lo más sencillo posible, a fin de evitar confusiones en el momento de la emergencia. El diseño usualmente preferido consiste en un sistema codificado de señales, con indicación en un lugar de presencia permanente de personal (sala de control, estación de bomberos), que permite activar uno o más difusores de sonido. La indicación se realizará preferiblemente en un panel gráfico en que se representen las diferentes áreas o zonas, que constituyen la instalación protegida.

1.2 Auditoría ambiental

1.2.1 Introducción

Una auditoría ambiental es una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva de la información ambiental de una organización, una instalación, o un sitio, para

verificar en qué medida se ajusta con el cumplimiento de criterios de auditoría especificados.

Los criterios previamente establecidos contra los cuales se contrasta una situación existente, pueden estar basados en estándares ambientales locales, nacionales o internacionales, leyes y regulaciones nacionales, permisos y concesiones, especificaciones de sistemas de gestión interna, estándares corporativos, o guías elaboradas por organizaciones internacionales, siendo las razones para emprenderla y los objetivos a ser alcanzados en su realización los que determinarán los criterios y metodologías a utilizar en la auditoría.

La auditoría ambiental puede ser vista como una “fotografía instantánea” de la situación ambiental de un sitio dado. No intenta, como otros instrumentos de gestión ambiental, predecir los impactos potenciales de inversiones planificadas (aunque los riesgos ambientales asociados con una operación existente o una expansión planificada son a menudo identificados). Sin embargo, las revisiones ambientales pueden ser útiles para evaluar la implementación de un proyecto versus los requerimientos derivados de una evaluación ambiental. Las inspecciones también pueden servir como una fuente de información en la elaboración de una línea de base para un estudio de evaluación ambiental cuando se planifica la rehabilitación o la expansión de una instalación industrial.

Por otro lado el examen ambiental es un esfuerzo de obtención de muchos tipos de información, e involucra visitas a plantas industriales (obradores), descripción de las operaciones y/o actividades que puedan afectar al ambiente, revisión de la documentación de la empresa, y entrevistas con las personas responsables de mantener los aspectos ambientales enmarcados en la normativa regulatoria vigente. Además identifica las normas y leyes relevantes, y con éstas se genera una lista de verificación que permite comparar rápida y efectivamente los hechos encontrados con los procedimientos y límites de contaminación establecidos, generando el perfil de cumplimiento de una empresa.

Para entender qué constituye una auditoría ambiental, es útil compararla con una auditoría financiera, la cual constituye su antecedente próximo inmediato. Ambas

auditorías, ambiental y financiera, deben ser conducidas por auditores calificados según niveles de acreditación, basados mayormente en la experiencia profesional, y en cierto grado, en el entrenamiento y calificación profesional de acuerdo a procedimientos sistemáticos, y abarcan un examen o revisión de la actividad para verificar que los aspectos bajo consideración se ajustan al ordenamiento especificado o planificado. En ellas deben asegurarse la objetividad del auditor, basada exclusivamente en su juicio profesional. Sin embargo, las auditorías ambientales son menos estructuradas que las financieras, y usualmente carecen de respaldo legal, y generalmente carecen de procedimientos de acreditación aceptados, situación que en el presente experimenta profundos cambios.

1.2.2 Reseña histórica

“La idea de una auditoría específicamente ambiental parece haber surgido a lo largo de los años sesenta, período de gestación y desarrollo de varios instrumentos de planificación y de gestión ambiental. Su concepción y modalidades de aplicación fueron bastante modificadas desde entonces, haciendo de la auditoría una herramienta en continua evolución”. (Herrerias, 2005)

El surgimiento de leyes ambientales de complejidad creciente, particularmente en los Estados Unidos, fue uno de los motores del desarrollo de la auditoría ambiental. Las leyes y su instrumentación por los tribunales ya estaban comenzando a tener repercusiones sobre el desempeño financiero de las empresas (en forma de multas, costos de acciones judiciales, costos de adecuación a las exigencias legales, deterioro de la imagen pública de las empresas y otros costos tangibles e intangibles), de forma que alguna especie de auditoría usada internamente a semejanza de las auditorías contables, podría representar una precaución contra factores de orden ambiental que pudiesen amenazar el desempeño empresarial y reducir riesgos.

“Esta tendencia fue más clara a partir del 1980, cuando el Congreso Americano aprobó una ley denominada “Comprehensive Environment Response Compensation and Liability Act” (más conocida como ley del Superfund), que responsabilizaba civilmente los propietarios de inmuebles en los cuales se encontrasen sustancias

tóxicas en situación tal que pudiesen causar daños ambientales. La aplicación de esta ley y la consecuente condena judicial de muchas empresas a cargar con los gastos de limpieza de sitios contaminados fue un gran impulsor de un tipo particular de auditoría ambiental, que pasó a ser realizada antes de la adquisición de inmuebles o de la adquisición de una empresa por otra o, aún antes de la fusión entre dos empresas. Este tipo de auditoría ambiental tiene el objetivo de identificar las situaciones que puedan resultar en un pasivo ambiental y es muchas veces conocida por el nombre de due diligence”. (Herrerias, 2005)

“Los años ochenta, vieron el primer desarrollo metodológico de la auditoría ambiental y el inicio del cúmulo de experiencias prácticas. Un marco de ese período es la publicación por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA- Environmental Protection Agency), el 5 de noviembre de 1985, de su Environmental Auditing Policy Statement que anima al uso voluntario y presenta las directrices sobre la auditoría ambiental. No se trata de una ley o reglamento que hace obligatoria la auditoría ambiental sino, apenas, un documento oficial que recomienda la utilización de este instrumento y presenta directrices para ello. En 1988 la Cámara de Comercio Internacional, una organización volcada a la ampliación del comercio mundial publica su Position Paper on Environmental Audit, que recomienda la adopción voluntaria de la auditoría ambiental”. (Sánchez L. E., 2005, pág. 79)

Ya en los años noventa se ven algunas iniciativas internacionales con el objetivo de estimular y difundir el uso de la auditoría ambiental, destacándose tres de ellas. En 1992 fue publicada en Gran Bretaña la norma BS 7750 sobre sistemas de gestión ambiental, que incorporó la auditoría ambiental como componente esencial de ese sistema. En el año siguiente la Actual Unión Europea publicó su Directiva 1836, de 29 de junio de 1993, sobre la participación voluntaria de las compañías del sector industrial en un “Esquema comunitario de eco-gestión y auditoría”, mejor conocido internacionalmente por su sigla en inglés EMAS - “Eco-Management and Audit Scheme”. La adhesión es voluntaria pero, una vez dentro de este esquema, las empresas tienen que cumplir una serie de exigencias, entre ellas la de realizar periódicamente una auditoría con una tercer parte, debidamente acreditada. Los resultados de la auditoría deben ser divulgados según las reglas previstas por esa Directiva.

Finalmente en 1996 fueron publicadas las primeras normas de la serie ISO 14.000 sobre los sistemas de gestión ambiental que, a semejanza de la norma británica, adoptan la auditoría ambiental como elemento indispensable del sistema.

“Desde esta perspectiva, la auditoría es una herramienta usada principalmente para verificar si la política ambiental de la organización viene siendo cumplida e implementada satisfactoriamente”. (Sánchez L. E., 2005)

1.2.3 Concepto

Según la Norma ISO 14001, se puede definir auditoría como un “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”.

Se puede decir que una auditoría es el examen, por parte de personas neutrales, del cumplimiento de una determinada norma o procedimiento. **Las auditorías ambientales** son auditorías realizadas sobre el cumplimiento de normas de gestión medioambiental.

De modo más sencillo la auditoría es una actividad de análisis que, partiendo del punto inicial de recabar información, la evalúa para determinar posibles errores, estableciendo pautas para corregirlos. De ningún modo se trata de un “proceso policial”, sino de un proceso técnico, en el cual el auditado tiene que ver siempre la parte positiva de recibir información sobre el funcionamiento de la empresa.

“La auditoría tampoco debe convertirse en una simple inspección rutinaria, y en su desarrollo, no participan exclusivamente la persona o equipo auditor, sino los propios auditados.

El éxito y la eficacia de una auditoría dependen de la cooperación de todas las partes involucradas”. (Lombardero, 2011)

En la opinión de Casal, A. y Waintein, M. (citados en Barrios, 2007) existen diversas razones por las cuales, las empresas deciden adoptar la auditoría ambiental, entre las cuales menciona:

- **Ecológicas y ambientales:** Permiten la prevención de desperdicios, el control y reducción de los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- **Financieras:** Reducen los costos de disposición de residuos, uso más rentable de las materias primas, de manera que se mejora la posición competitiva.
- **Requerimientos de la sociedad:** Aumenta la demanda de los consumidores y disminuye las presiones políticas.
- **Legislación y regulaciones:** Proporciona habilidad y destreza para operar conforme a las legislaciones y regulaciones internacionales y regionales; y aún anticiparse a las mismas.
- **Responsabilidad:** En los trabajadores genera salud y seguridad junto al compromiso personal de los directores por alcanzarlo, a la corporación competencias con las implicancias de penalidades y clausuras.
- **Imagen pública:** Influye positivamente en la opinión de los trabajadores y consumidores, ampliando o mejorando el comercio intercompañías e internacional.

Adicionalmente a todo esto Fernando Bustos define a la auditoría ambiental: “Es un proceso de evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización del sistema de gestión y de los procedimientos destinados a la protección del medio ambiente, que tiene por objeto facilitar el control ambiental y la adecuación de las políticas ambientales de la empresa”. (Bustos, 2010, pág. 139)

1.2.4 Objetivos de la auditoría ambiental

1.2.4.1 Objetivo general

Un objetivo general básico a cumplir por las auditorías de este tipo es el de conseguir

que las empresas cumplan con la legislación vigente en materia medioambiental. Este es uno de los principales problemas que plantean las industrias cuando deciden solicitar la asistencia técnica necesaria para solucionar el conflicto, puesto que incumplen las normas. A través de un plan de actuación especial preparado por el ente, la auditoría debe asegurar que no se volverá a incurrir en el incumplimiento de la normativa, lo cual implica un conocimiento profundo de la legislación nacional, sectorial, territorial, comunitario, internacional, etc., que sea capaz de otorgar a la empresa la cobertura legal que necesita. (Sánchez L. E., 2005)

Según la norma ISO 14001 una auditoría ambiental debe tener objetivos definidos, de los cuales algunos ejemplos típicos se enumeran a continuación:

- 1) Determinar la conformidad del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de un auditado con los criterios de auditoría del SGA;
- 2) Determinar si el SGA del auditado ha sido correctamente implantado y si se mantiene;
- 3) Identificar áreas de mejora potencial en el SGA del auditado;
- 4) Evaluar la capacidad del proceso interno de revisión por la dirección para asegurar la adecuación y la efectividad continua del SGA;
- 5) Evaluar el SGA de una organización cuando se desee establecer una relación contractual, por ejemplo, con un proveedor potencial o un socio.

1.2.4.2 Objetivos específicos

La auditoría ambiental determina el cumplimiento pasado y la posibilidad actual y potencial de cumplir con objetivos ambientales. Los objetivos deben ser entendidos por auditores y auditados y pueden incluir:

- Determinar si la organización cumple con los requerimientos regulatorios y leyes, tales como permisos, emisión de información ambiental, etc.
- Evaluar la efectividad de los sistemas de gestión y control ambiental para administrar los riesgos organizacionales.
- Identificar futuras cuestiones ambientales y planificar las respuestas efectivas

a brindar a aquellos a los que la organización afecta.

- Determinar si la organización cumple con sus políticas, prácticas y procedimientos internos.
- Cumplir con los requerimientos de clientes y obligaciones contractuales.
- Determinar y administrar el riesgo de recibir, comprar o vender inmuebles, o participar en préstamos garantizados por inmuebles.
- Cumplir con las normas sociales adoptadas por la organización, tales como la Coalición para las Economías Ambientalmente Responsables.
- Determinar las prácticas de administración de materiales peligrosos de una organización que opera sobre su tratamiento, almacenamiento o disposición.
- Determinar que los pasivos ambientales conocidos, estén adecuadamente identificados e informados, y establecer que los devengamientos contables respectivos sean adecuados. (Flores, 2002)

1.2.5 Tipos de auditorías ambientales

La auditoría ambiental pertenece a la categoría de auditoría especial, pudiendo a su vez tipificarse en función de los aspectos intrínsecos de la misma. Las auditorías ambientales varían de una organización a otra dependiendo de sus objetivos y de los tipos de riesgos ambientales abordados. Una forma de catalogar las auditorías, es bajo los criterios de la procedencia del equipo auditor, también según su finalidad, según el entorno, según su periodicidad, y según su alcance.

Una vez situada la auditoría ambiental o medioambiental (AMA), en el contexto de las auditorías especiales, a continuación se expone una clasificación de los distintos tipos de AMA's que normalmente vienen realizándose en el mundo empresarial. Se hace notar que la clasificación ni es exhaustiva, ni excluyente, esto significa que pueden existir auditorías ambientales no descritas.

1.2.5.1 Clasificación en función a sus objetivos

Las auditorías ambientales pueden ser agrupadas en siete tipos, en función a sus objetivos:

- a) **Auditorías de cumplimiento** Como consecuencia de las potenciales sanciones tanto civiles como penales por la violación de las regulaciones ambientales, estas se convirtieron en las auditorías ambientales más comunes para las industrias. Una organización sujeta al cumplimiento de requerimientos ambientales debe considerar la implementación de un programa de cumplimiento, reconociendo que la extensión del programa dependerá del grado de riesgo asociado a su no cumplimiento.

Los procedimientos de cumplimiento, incluyen un examen detallado y específico de las operaciones actuales, prácticas del pasado y operaciones planificadas para el futuro. Generalmente, las revisiones de cumplimiento recaen primeramente sobre las ubicaciones físicas y las instalaciones por sus riesgos potenciales. Los exámenes de cumplimiento normalmente están programadas y se refieren a temas de diversa índole, considerando la contaminación por aire, agua, tierra y desechos. Cubren aspectos cualitativos y cuantitativos y deben ser repetidas periódicamente (no sólo hecha por única vez), pudiendo incluir distintos niveles de intensidad.

- b) **Auditorías de los sistemas de gestión ambiental (SGA)** Bajo las leyes actuales en ciertos países muchas organizaciones tuvieron que afrontar gastos para resolver cuestiones ambientales surgidas de prácticas que eran legales en el momento en que fueron realizadas. A causa de esta situación, muchas organizaciones ahora se focalizan en anticiparse a las futuras tendencias de las leyes, y reconocerlas en sus sistemas de gestión ambiental. Como el proceso de auditoría madura y las organizaciones se fortalecen en el cumplimiento de las SG. Se focaliza en verificar si esos sistemas se ubican y operan adecuadamente para administrar riesgos ambientales futuros.

- c) **Auditoría transaccional** Es también llamadas auditoría de compra, evaluación

de transferencia de propiedad, y auditoría de due diligence. Es el mejor método para determinar los riesgos ambientales y los pasivos por la tierra o las instalaciones previas a la transacción. Estos exámenes cobraron importancia en Estados Unidos debido a que los actuales propietarios de tierras son responsables por la contaminación ambiental, aun cuando no la haya causado. A través de estas auditorías, un comprador o un prestamista puede intentar identificar y cuantificar la probabilidad de un problema, su extensión, el posible pasivo financiero, y el costo de reparación.

- d) Auditorías de plantas de tratamiento, almacenamiento y disposición** Bajo las regulaciones estandarizadas, todos los materiales peligrosos son seguidos "de la cuna a la tumba" (desde su creación a su destrucción), y todos los titulares de esos materiales tienen responsabilidad sobre ellos mientras esos titulares existan. La cadena de titularidad es vigilada a través del uso de manifestaciones, que es un documento requerido que investiga el material desde su origen hasta su destrucción. Esto implica que si una empresa industrial por ejemplo, contrata una compañía de transporte para disponer de desechos peligrosos en un terreno para llenado, y el titular de esta área contamina el ambiente, las tres organizaciones y sus directores son patrimonialmente responsables por su limpieza.
- e) Auditorías de prevención de la polución** El objetivo esta es identificar las oportunidades en las que el desperdicio debe ser minimizado y la contaminación puede ser eliminada en la fuente más que controlada al final de su recorrido. Las instalaciones industriales suelen tener este tipo de problemas en varias de sus etapas operativas, incluyendo el almacenamiento y la utilización de las materias primas, el uso de procesos químicos, el mantenimiento, el manejo y disposición de productos terminados.
- f) Auditorías sobre los pasivos ambientales devengados** La profesión contable encaró el desafío de reconocer, cuantificar e informar los pasivos ambientales por los problemas conocidos. Los parámetros "probable", "medible" y "estimable", que guían la aplicación de la definición del pasivo son redefinidos ante la temática ambiental. Las cuestiones de cuando un tema ambiental se

convierte en un pasivo ambiental tampoco es claro. Hasta el momento, varios problemas aún están pendientes de resolución. Uno de los aspectos de utilidad de las auditorías sobre los pasivos ambientales devengados incluye su reconocimiento en los estados contables multipropósitos de uso externo. Dado el amplio desarrollo de la Contabilidad Patrimonial o Financiera, existen diversos pronunciamientos contables referidos al reconocimiento de los pasivos de carácter ambiental.

- g) Auditorías de productos** Son diseñadas para determinar si la organización se esfuerza en asegurar, en la medida de lo posible, que sus productos se elaboren de manera no agresiva hacia el medio ambiente, y para confirmar el cumplimiento de restricciones para el producto. Los procesos de este tipo de auditoría resultan del desarrollo de productos completamente reciclables incluyendo heladeras, automóviles, alfombras y papeles para decoración. Adicionalmente, se produjeron importantes cambios en el uso y la recuperación del material de embalaje, como la eliminación de algunos químicos, como el carbono fluoclorado, sulfatos y sustancias creadoras de dióxidos. El personal involucrado en estas auditorías es sumamente variado; deben participar clientes, especialistas ambientales, la gerencia y el personal, especialmente de producción, ingeniería e investigación. (Flores, 2002)

1.2.5.2 Clasificación según su finalidad

- a) Auditoría de revisión ambiental** “Evalúa los efectos causados sobre el medio ambiente, examinando todos los puntos concernientes al sector biótico y abiótico de la naturaleza, tales como contaminación del agua, del aire, visual, sonora, biodiversidad, tratamiento de residuos, deforestación, especies en peligro de extinción, etc.”.
- b) Auditoría social** “Evalúa los efectos causados sobre el ser humano, en temas tales como condiciones de trabajo, seguridad e higiene, factores económicos, costumbres, tradiciones, migraciones, etc.”.

- c) **Auditoría medioambiental puntual** “Evalúa los efectos producidos a cierto elemento en particular, aislándolo de los demás componentes de su entorno, es decir dedica toda su atención hacia un solo tema, por ejemplo: migración de aves, calentamiento del agua, efecto sobre la actividad de carpintería en un pueblo determinado, etc.”.

- d) **Auditoría medioambiental de riesgos** “Consiste en determinar los peligros que pueden presentarse al desarrollar las actividades, peligros en contra del medioambiente y en contra de la seguridad humana y la de las instalaciones. El objetivo es identificar las zonas vulnerables o zonas riesgosas, para luego poder plantear políticas preventivas”.

- e) **Auditoría medioambiental de siniestros** “Tiene lugar luego de producido un accidente o siniestro, esta auditoría trata de evaluar los daños ocasionados, así como las causas que originaron el siniestro. El objetivo es buscar medios de solución de emergencia ante los posibles daños para que estos no se propaguen, además de proponer planes posteriores a fin de evitar que se vuelva a suceder un fenómeno similar”.

- f) **Auditoría medioambiental de componente agregado** “Tiene lugar cuando se proyecta instalar nuevos equipos, maquinarias, ampliar los procesos, cambiar métodos de trabajo, anexar otras empresas, etc. La finalidad de esta auditoría es comprobar el estado actual del componente a agregar, así como las repercusiones que trae consigo la yuxtaposición de dicho componente”.

- g) **Auditoría medioambiental de vigilancia** “Tiene por finalidad realizar labores de comprobación del cumplimiento de la normativa y los estándares correspondientes a los parámetros involucrados, además busca supervisar el desarrollo de las actividades, y que todo se lleve a cabo como lo establecido. También está relacionado a la verificación de los niveles de seguridad e higiene ofrecidos por las instalaciones y el proceso en sí, permitiendo llevar estadísticas relacionadas con el tema, y almacenar datos que pueden ser usados en posteriores auditorías”. (Mendieburu, 2003)

1.2.5.3 Clasificación según el ámbito de referencia

- a) **Auditoría interior:** Es aquella cuyo campo de acción alcanza únicamente el interior de la zona donde se desarrolla la actividad, por tanto el ámbito de referencia será centralizado al área geográfica concerniente a las instalaciones físicas de la empresa. Los alcances de la auditoría incluyen y consideran: el aire (dirección del viento), la humedad, el ruido, la temperatura, el paisaje, la calidad de vida, la seguridad, la salud, la topología, etc.
- b) **Auditoría exterior:** Este tipo de auditoría considera como ámbito de referencia a las zonas aledañas al espacio físico donde se realiza las actividades, excluyendo la zona de actividad propiamente dicho. Tiene los mismos alcances que la auditoría interna, en cuanto a temática. La finalidad de este estudio es determinar las repercusiones sobre los ecosistemas vecinos, y evaluar la posible afección que pueden recibir dichos ecosistemas frente a un accidente en la empresa.
- c) **Auditoría global:** Es aquella auditoría que combina las labores de la auditoría externa y la auditoría interna, en un estudio más detallado, elaborado, y completo. Además permite relacionar los componentes de ambos ámbitos de referencia a fin buscar causas y efectos paralelos.

1.2.5.4 Clasificación según el alcance

- a) **Auditoría general:** Es aquella que involucra el estudio de varios o todos los sectores concernientes a una actividad particular.
- b) **Auditoría sectorial:** Es aquella que involucra el estudio de un sector específico concerniente a una actividad particular.
- c) **Auditoría integracional:** Es aquella que involucra el estudio de uno o más sectores concernientes a una o más actividades interrelacionadas.

1.2.5.5 Clasificación según su periodicidad

- a) **Auditoría permanente:** Es aquella auditoría que tiene lugar o que se realiza continuamente, se realiza a manera de supervisión del proceso, da lugar cuando existen actividades muy riesgosas y asiduas de provocar accidentes.
- b) **Auditoría periódica:** Es conocida también como auditoría cíclica, tiene lugar o se realiza cada cierto período de tiempo, se realiza las veces que sea necesario según las características de la actividad, el intervalo de tiempo de separación entre una y otra se determina por el equipo auditor en base a la información recogida de auditorías anteriores.
- c) **Auditoría alternada:** Es conocida también como auditoría discontinua, es aquella que se realiza de manera aislada, no cumple un ciclo de repetición.

1.2.5.6 Clasificación según la responsabilidad en el tiempo

- a) **Auditoría de responsabilidad a presente:** Se realizan para determinar los factores susceptibles de ser afectadas, y buscar los agentes oferentes de daño.
- b) **Auditoría de responsabilidad a pasado:** Se realizan para determinar qué fue lo que produjo un accidente, por tanto tienen lugar luego de producirse las circunstancias (accidentes, siniestros) con consecuencias perjudiciales. Buscan propuestas a fin de solucionar problemas ya presentados.
- c) **Auditoría de responsabilidad a futuro:** Es aquella que busca como evaluar la intensidad de deterioro que se podría presentar en el futuro a fin de encontrar políticas de planificación y control que puedan implementarse en el tiempo actual. (Mendieburu, 2003)

1.2.6 Beneficios de la auditoría ambiental

Las auditorías ambientales son llevadas a cabo de acuerdo al tipo de ámbito que sean direccionadas que puede ser de facultades, funciones, y competencias, que generan una serie de beneficios, así tenemos:

- a) En el ámbito ambiental**
 - a) Permite la evaluación de la efectividad de la gestión ambiental.
 - b) Proporciona al auditado, la oportunidad de mejorar su sistema de gestión.
 - c) Brinda información referente al tema
 - d) Permite las mejoras en posteriores auditorías
 - e) Permite planificar el accionar empresarial y social sobre el medioambiente.
 - f) Brinda conocimientos sobre seguridad e higiene

- b) En el ámbito legislativo:**
 - a) Verifica el cumplimiento de la normativa
 - b) Permite identificar a los responsables
 - c) Reduce el riesgo de incumplir las disposiciones
 - d) Permite elaborar políticas de planificación
 - e) Permite aplicar multas y sanciones
 - f) Sirve de base para modificaciones en la normativa
 - g) Ayuda a los órganos de gobierno a determinar el grado de importancia de la violación de las disposiciones.

- c) En el ámbito económico**
 - a) Permite ahorrar costos
 - b) Brinda confianza para créditos bancarios
 - c) Aumenta el valor de las acciones de una empresa
 - d) Reduce el costo de los seguros
 - e) Detecta oportunidades de negocio

- d) En el ámbito productivo**
 - a) Brinda una imagen de producto ecológico
 - b) Vuelve más competitivo al producto

- c) Permite comercializar nuevos productos
 - d) Permite mejores niveles de calidad de producto
 - e) Brinda aceptación por parte de la opinión pública
 - f) Permite conocer el proceso productivo
 - g) Permite conocer el empleo de las materias primas
- e) En el ámbito social
- a) Genera puestos de trabajo
 - b) Permite a los trabajadores conocer el desarrollo de la empresa donde laboran
 - c) Permite conocer mejor la naturaleza en que vivimos
 - d) Transmite confianza a la ciudadanía

1.3 Auditoría de cumplimiento ambiental

Este tipo de Auditoría básicamente es la que ejerce control posterior o consecutivo sobre la aplicación de la normatividad existente para el manejo empresarial, registros contables, presentación de estado financieros etc. Tiene como objetivo verificar, e informar sobre el cumplimiento de la disposiciones comerciales, laborales, tributaria, civiles, estatutarias, de seguridad social e industrial medio ambiente y presupuestaria desde el punto de vista legal y se le conoce como auditoría de legalidad.

1.3.1 Definición

La Auditoría de cumplimiento es la comprobación o examen de las operaciones financieras, administrativas, económicas y de otra índole de una entidad para establecer que se han realizado conforme a las normas legales, reglamentarias, estatutarias y de procedimientos que le son aplicables. (Blanco, 2004)

Esta auditoría se practica mediante la revisión de los documentos que soportan legal, técnica, financiera y contablemente y demás las operaciones para determinar si los procedimientos utilizados y las medidas de control interno están de acuerdo con las normas que le son aplicables y si dichos procedimientos están operando de manera

efectiva y son adecuados para el logro de los objetivos de la entidad. Es la responsabilidad de la administración del cumplimiento con leyes y reglamentos

En el caso de emplearse en el sector público, se aplica mediante revisiones, exámenes y evaluaciones practicadas a las diferentes dependencias, organismos y entidades, esto con la finalidad de determinar si sus acciones y operaciones se realizaron de conformidad con lo que establecen sus leyes, reglamentos, decretos y demás ordenamientos que las regulan. Si es aplicada al sector privado, se hace la revisión de las cuentas para el estudio especializado de los documentos que soportan legal y contablemente las operaciones realizadas por los responsables de la empresa durante un periodo determinado.

1.3.2 Objetivos de la auditoría de cumplimiento

El Objetivo principal de la auditoría de cumplimiento es verificar si los procedimientos y las medidas de control son los adecuados y si están siendo aplicados de manera efectiva, así como también, determinar las acciones y el contenido de los asuntos a comprobar por los especialistas jurídicos y por los licenciados en contaduría que actúan como auditores en el examen y evaluación del cumplimiento de las leyes, decretos-leyes y demás disposiciones jurídicas inherentes a la actividad de la entidad sujeta a revisión.

Es responsabilidad de la administración asegurar que las operaciones de la entidad se conducen de acuerdo con las leyes y reglamentos. Los siguientes objetivos, entre otros, pueden ayudar a la administración para controlar sus responsabilidades de la prevención y detección de incumplimiento:

- Vigilar las regulaciones legales y asegurar que los procedimientos de operación estén diseñados para cumplir estas regulaciones.
- Instituir y operar sistemas apropiados de control interno.
- Desarrollar, hacer público, y seguir un código de conducta empresarial.
- Asegurar que los empleados están apropiadamente entrenados y comprenden

el código de conducta empresarial.

- Vigilar el cumplimiento del código de conducta y actuar apropiadamente para disciplinar a los empleados que dejan de cumplir con él,
- Contratar asesores legales para auxiliar en la vigilancia de los requisitos legales.
- Mantener un compendio de las leyes importantes que la entidad tiene que cumplir dentro de su industria particular.
- Asegurar que la entidad se conduzca de acuerdo con las leyes y reglamentos existentes.
- Medir si los estatutos establecidos por la organización se están cumpliendo.
- En caso de verificarse el cumplimiento del control interno de la compañía, determina si los procedimientos utilizados y las medidas están de acuerdo con las normas de organización y si dichos procedimientos son y operan en forma adecuada.
- Vigilar y asegurarse de que todos los procedimientos de operación, seguridad industrial, higiene, entre otras, permitan dar cumplimiento a las normas legales.
- Evaluar si las políticas reúnen adecuadamente todas las reglamentaciones existentes.
- Verificar si el personal está consciente de su responsabilidad en cuanto al cumplimiento de las regulaciones establecidas

1.3.3 Ventajas de la auditoría de cumplimiento

La auditoría de cumplimiento ofrece ventajas en cuanto a la revisión del control interno, la parte legal de la empresa y otros aspectos que son de suma importancia dentro de la vida de la organización.

La auditoría de cumplimiento debe comprobar si desde el punto de vista legal, los intereses están correctamente defendidos y protegidos y si las normativas que la regulan, permite que la entidad cumpla su objeto empresarial y social de forma económica, eficiente y eficaz. Dentro de las ventajas tenemos:

- Proporciona una ayuda importantísima a la junta directiva al evaluar independientemente cada uno de los sistemas de organización y de administración, facilitando una evaluación general a los problemas que presenta la empresa para ese momento.
- Favorece la protección de los intereses y bienes de la empresa frente a terceros, verificando si no se está incumpliendo con alguna normativa legal que conlleve problemas para la empresa.
- Localiza las fallas e informa posibles fraudes. Por medio de ellas e pueden descubrir violaciones a las disposiciones de las leyes, regulaciones, contratos o subvenciones, que dan como resultado lo que ellos estiman como errores materiales en los estados financieros.
- Verifica la legalidad y el contenido de los documentos concernientes a la parte constitutiva y funcional, la actividad comercial y contractual de la empresa.
- Permite determinar si la organización ha cumplido con las normas y disposiciones legales en el desarrollo de su actividad económica.
- Permite verificar que el personal esté al tanto de su responsabilidad en lo que respecta al cumplimiento de las regulaciones establecidas por la empresa y los procedimientos que debe utilizar.

1.3.4 Escenarios de aplicación de una auditoría de cumplimiento ambiental

Si bien los procedimientos asociados al desarrollo de una auditoría de cumplimiento ambiental son estandarizados, el alcance de ésta debe ser adecuado a la naturaleza y complejidad de la empresa a auditar. Luego, es fundamental identificar los objetivos y contenidos básicos requeridos en cada caso, previo al inicio de una auditoría.

En nuestro país se pueden identificar dos escenarios distintos:

- a) Empresas con un pobre sistema de gestión y bajo desempeño ambiental. La mayor parte de las PyMEs se encuentra en esta situación.
- b) Empresas que han iniciado la implementación de un sistema de gestión ambiental. Si bien este escenario se observa principalmente en grandes

empresas (mineras y forestales), se ha iniciado lentamente un cambio de perspectiva empresarial, que persigue reducir costos e incrementar la eficiencia de los procesos productivos. Las nuevas estrategias se basan en un enfoque integral preventivo que pone énfasis en una mejor utilización de los recursos materiales y energéticos, incrementando simultáneamente la productividad, la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas.

A continuación se procede a definir los alcances que debe tener una auditoría cumplimiento ambiental en cada caso.

1.3.4.1 Auditorías en empresas con pobre sistema de gestión

La mayoría de las PyMEs carece de un sistema de gestión ambiental. Más aún, en muchos casos, la gestión completa de la empresa adolece de serias falencias. En ese contexto, el objetivo de una auditoría es efectuar un diagnóstico de la situación ambiental de la empresa, con vistas a establecer las bases para implementar un sistema de gestión integral, en el contexto de una política de producción limpia.

Los objetivos de la auditoría son:

- Obtener información para apoyar la implementación de un sistema de gestión.
- Definir la misión de la empresa.
- Identificar las principales fortalezas y debilidades.
- Identificar las oportunidades y amenazas.
- Definir las bases para establecer un sistema de gestión, que integre los aspectos de productividad, calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

Los resultados esperados de la auditoría son:

- Establecer las normas ambientales relevantes a la empresa, incluyendo seguridad y salud en el trabajo.
- Obtener un diagnóstico de la situación de la empresa en materias de medio ambiente, calidad y seguridad y salud en el trabajo.
- Proponer un conjunto básico de objetivos y metas para mejorar la gestión de la

empresa.

- Definir la estructura orgánica más apropiada a la realidad de la empresa.
- Proponer mecanismos de comunicación con interesadas externas (clientes, instituciones fiscalizadoras).
- Identificar las unidades o áreas de proceso que son críticas desde el punto de vista de la seguridad y salud en el trabajo.
- Identificar las unidades o áreas de proceso que son críticas desde el punto de vista ambiental.
- Identificar las unidades o áreas de proceso que son críticas desde el punto de vista de la calidad del producto
- Identificar las áreas de proceso, unidades o equipos críticos que afectan la eficiencia operacional y que deben ser remplazadas o reparadas.
- Identificar las opciones obvias para reducir pérdidas de materiales y energía. Medidas concretas para la minimización de residuos (p. ej.: segregación, reuso, reutilización, tratamiento).
- Identificar el marco legal relevante y aplicable a la industria.
- Evaluar las prácticas de gestión de la empresa.
- Definir las funciones al interior de la empresa.
- Proponer responsabilidades y mecanismos de comunicación.
- Identificar los requerimientos de personal.
- Establecer los requerimientos de entrenamiento.
- Identificar las opciones para mejorar la capacidad de monitoreo y control de proceso, de registro y evaluación de la información obtenida.
- Recomendar la elaboración de procedimientos en aquellas actividades que sean críticas en materias de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.
- Recomendar indicadores apropiados para gestión (p. ej.: cantidad de residuos por tonelada de producto, cantidad de insumos por tonelada de productos, cantidad de materias primas por tonelada de productos, horas hombre por tonelada de producto, etc.).
- Identificar los criterios para mantención preventiva y correctiva, prioridades, responsabilidades.

1.3.4.2 Auditorías en empresas que poseen un sistema de gestión adecuado

Estas empresas requieren de una auditoría para apoyar la implementación exitosa de un programa de producción limpia preexistente. Ello implica obtener información acerca de la posición ambiental de la empresa, hacer un seguimiento de los programas de implementación de medidas de producción limpia determinados con anterioridad e identificar medidas para un mejoramiento continuo del desempeño ambiental.

Los objetivos de este tipo de auditoría son:

- Verificar el cumplimiento con las normas ambientales vigentes, incluyendo los aspectos de radicación industrial y las normas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos y programas establecidos por la empresa en materias de medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.
- Identificar opciones de mejoramiento en el ambiental, incluyendo la seguridad y salud en el trabajo.

Los resultados esperados son:

- Establecer el nivel de cumplimiento con la legislación ambiental vigente.
- Establecer el nivel de cumplimiento del programa ambiental de la empresa.
- Evaluar los niveles de motivación del personal, compromiso con las políticas de la empresa, capacitación técnica y ambiental.
- Diagnosticar la efectividad del sistema de gestión para abordar los desafíos ambientales y de prevención de riesgos.
- Identificar las principales razones de no conformidad.
- Identificar las principales desviaciones operacionales y sus causas (que tengan consecuencias en la calidad del producto, la seguridad y salud de los trabajadores y el medio ambiente).
- Identificar opciones para mejorar el desempeño ambiental de la empresa, incluyendo la seguridad y la salud en trabajo.
- Proponer modificaciones en el programa ambiental

1.3.5 Metodología de auditoría de cumplimiento ambiental

La metodología para realizar una auditoría ambiental depende de las circunstancias específicas de cada empresa. Sin embargo, existen ciertos procedimientos y actividades comunes a todas ellas, que pueden agruparse de acuerdo al instante en que éstas se llevan a cabo: actividades previas, actividades en terreno y actividades finales (elaboración de informe).

1.3.5.1 Actividades previas: planificación de la auditoría

La planificación de la auditoría se realiza antes de que se lleve a cabo la auditoría en terreno. Incluye la determinación de los objetivos y alcances de la auditoría, la selección del equipo auditor, la selección de los lugares donde se realizará y el cronograma de las actividades a desarrollar. Implica, además, recopilar y analizar información preliminar acerca de los procesos a auditar.

- a) **Definición de objetivos:** Amplio rango de objetivos potencialmente cubiertos por una auditoría ambiental. El objetivo común en todos los casos es identificar y documentar el comportamiento ambiental de la empresa o actividad auditada.

- b) **Definición de alcances:** En concordancia con los objetivos de la auditoría, se deben definir los niveles de profundidad y detalle, y los límites en términos espaciales, temporales y funcionales. Generalmente, la definición del alcance de la auditoría es un proceso iterativo, dejando espacio para reformulaciones posteriores, en la medida que se gana mayor experiencia respecto a la realidad de la empresa. Se recomienda comenzar por lo más conocido, simple y de menor tamaño, reduciendo a un mínimo el número de áreas funcionales, unidades y procesos a auditar y el número de parámetros a evaluar. Esto no es trivial, ya que toda empresa posee una de operaciones y unidades: selección y adquisición de materias primas, insumos y energía; almacenamiento y manejo de materiales; procesos de transformación, ensamblaje y embalaje; almacenamiento y manejo de residuos; tratamiento y disposición de residuos de producción; almacenamiento, transporte y distribución de productos y

residuos; laboratorios de control de calidad e investigación. Una auditoría puede estar enfocada a una o más de estas actividades.

- c) **Selección del equipo de auditoría y recursos necesarios:** El equipo de auditores deberá ser seleccionado de acuerdo a la envergadura y naturaleza de la empresa. Una auditoría simple requerirá, al menos, de dos profesionales con experiencia y conocimientos en aquellos aspectos relevantes, ambientales (legislación ambiental, impactos ambientales) como de procesos de las actividades específicas a auditar.

Aparte de las características técnicas de los miembros del equipo auditor, se debe poner énfasis en aquellas facetas personales y éticas, tales como madurez, capacidad de comunicación, discreción y confiabilidad, gentileza en el trato, tacto, responsabilidad, y otras, que facilitan el acceso a la información y la exitosa ejecución de las actividades en terreno (entrevistas y/o reuniones).

- d) **Selección de los lugares y actividades a auditar:** Estos dependen del tipo de auditoría, sus objetivos y alcances. En el caso de una auditoría en el contexto de un sistema de gestión ambiental, se cubren aquellas instalaciones, procesos o actividades identificadas dentro de la política ambiental de la empresa.

- e) **Preparación del plan y del equipo auditor:** El plan de auditoría incluye todas aquellas etapas y actividades requeridas para completar el ejercicio. Una vez definidos los objetivos, alcances, áreas prioritarias, equipo auditor y lugares a auditar, se deben especificar las tareas a desarrollar antes, durante y después de las actividades en terreno:

- **Calendario de actividades:** Se debe definir la duración prevista para cada etapa y actividad, y recursos humanos y materiales involucrados.
- **Obtención y análisis de la información preliminar requerida:** Se requiere información preliminar sobre los procesos, procedimientos, legislación vigente, estándares ambientales, y otros datos, que permitan evaluar el desempeño ambiental de la actividad auditada. Las fuentes de

información incluyen archivos legales, documentos contables, expedientes de personal, registros de accidentes, planes de emergencia y de seguridad e higiene ambiental, registros de proveedores y materias primas, diagramas de procesos, bases de datos abiertas (p. ej.: las disponibles en internet), etc. Una parte importante de dicha información debe ser entregada por la empresa auditada, en forma previa a la realización de las actividades en terreno.

- **Comunicación con la empresa para lograr un clima de cooperación:** La colaboración activa de todos los funcionarios de la empresa auditada es una condición fundamental para el éxito de la auditoría. Para ello, es necesario que el responsable ambiental de la empresa explique claramente los objetivos que se persiguen con la auditoría y los pasos a seguir, evitando que ésta sea vista como una amenaza. La comunicación entre el equipo auditor y el interlocutor interno deberá ser fluida y expedita, de modo que cada acción del equipo auditor se lleve a cabo luego de que ésta ha sido aceptada y comprendida por los responsables de la empresa.
- **Distribución de tareas en el equipo auditor:** La evaluación de la información preliminar obtenida permitirá establecer con mayor precisión el plan de trabajo, así como las prioridades.
- **Análisis preliminar de las actividades a auditar:** La información preliminar deberá ser analizada en profundidad, en conjunto con los factores del entorno que pueden ser afectados por las actividades de la empresa, para identificar y evaluar las relaciones entre ellos. Ello permitirá apoyar el establecimiento de prioridades previo al programa en terreno.
- **Identificación de los estándares para evaluar el comportamiento ambiental:** Este aspecto es importante, particularmente en aquellas auditorías que impliquen verificación del comportamiento ambiental. Los estándares son valores que fijan mínimos de calidad ambiental o máximos para las emisiones. Los estándares pueden ser internos (establecidos por las

políticas ambientales de la empresa) o externos (establecidos por la legislación o normas sectoriales). Es importante acordar desde un comienzo cuales estándares serán utilizados, existiendo un consenso al respecto entre el equipo auditor y la empresa auditada.

- **Definición de los métodos y procedimientos a utilizar en el trabajo en terreno:** Los procedimientos de muestreo y análisis serán especificados en esta etapa. Ellos permitirán llevar a cabo el trabajo en terreno para comprobar el grado de veracidad de la información disponible.
- **Preparación de las herramientas de auditoría:** Las herramientas básicas para obtener información en terreno son: los documentos de trabajo, las reuniones, y los análisis u observaciones técnicas. Es fundamental contar con documentos de trabajo que permitan abordar en forma estructurada la auditoría. Las entrevistas deben realizarse personalmente, para así poder apreciar las reacciones del entrevistado y darle mayor interacción a la comunicación. Los cuestionarios sirven para darle una mayor orientación a la entrevista, estableciendo criterios previamente definidos, permitiendo además generar un documento de trabajo. Los resultados de los análisis y observaciones técnicas efectuadas en terreno, deben ser comparados con los estándares correspondientes.

(Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2000)

- f) **Estudio de la información recopilada:** El análisis de toda la información obtenida a través de documentos, entrevistas y conversaciones, cuestionarios, normativas, controles técnicos, visitas e inspecciones, antiguos planes de gestión ambiental, etc., debe ser profundo y completo a fin de conocer el funcionamiento de la empresa y su control interno. Los resultados de los análisis se apoyaron en una sólida base constituida por pruebas irrefutables, tanto si se trata de aspectos positivos de la empresa como si son negativos, deficiencias, incumplimientos de la normativa, etc.
- g) **Estudio de las áreas fuertes y débiles de la empresa:** Se persigue en esta fase la verificación del cumplimiento por parte de la empresa de la normativa y

reglamentación existentes, por lo que el auditor deberá ser riguroso, evaluando objetivamente, sector por sector, los riesgos, fallos y deficiencias detectadas. La cámara internacional de comercio aconseja los siguientes criterios de evaluación:

- Formación y experiencia del personal.
- Definición clara y precisa del reparto de tareas y responsabilidades.
- División de las funciones para minimizar los conflictos de poder.
- Sistema de autorización eficaz.
- Existencia de control interno.
- Existencia de medidas de seguridad.
- Existencia de documentos que determinen las gestiones a seguir.
- El trabajo del auditor deberá seguir dos criterios: el riesgo que corre la empresa y la eficiencia del control interno.

(Bureau Veritas Formación, 2008)

1.3.5.2 Actividades en terreno

Las actividades específicas a realizar en terreno dependen del tipo de auditoría ambiental, aun cuando ellas tienen una base común: la búsqueda y verificación de información en terreno.

- a) Reuniones de apertura:** Estas reuniones permiten establecer claramente los objetivos de la auditoría, sus motivaciones, los procedimientos metodológicos a emplear y el programa a desarrollar.
- b) Identificación y comprensión del sistema de gestión:** Esta es una de las actividades iniciales del trabajo en terreno. Implica conocer los procesos y controles internos, la organización de la planta, responsabilidades, parámetros ambientales bajo control, problemas pasados y presentes, entre otros.
- c) Recopilación de información en terreno:** Esta información permitirá verificar el cumplimiento con las leyes, regulaciones, políticas internas u otros

estándares ambientales. Esta evidencia se obtiene a partir de 3 fuentes generales:

- Preguntas (entrevistas, cuestionarios): Las técnicas de conducción de entrevistas y confección de cuestionarios están ampliamente documentadas en la literatura especializada. En general, la entrevista requiere de una cuidadosa planificación y preparación debe tener un buen nivel de entrenamiento y características de personalidad idóneas. Los cuestionarios deben ser claros y precisos.
- Observaciones directas (inspecciones a las instalaciones): Las visitas a las instalaciones ofrecen una buena oportunidad para identificar fuentes de emisiones no definidas en los diagramas de proceso (p. ej.: venteos, derrames, pérdidas). Se recomienda efectuar estas inspecciones en las primeras etapas de la auditoría, para lograr una adecuada familiaridad con los procesos a auditar. Se deben privilegiar inspecciones en condiciones críticas (p. ej.: cambios de turnos, puesta en marcha o parada de equipos claves, vaciado o llenado de estanques y reactores, etc.). Es importante que el auditor tenga algún registro físico de sus observaciones (p. ej.: videos, fotografía, dibujos).
- Verificación de datos (muestreos y análisis, revisión de cálculos y registros): Aquí se incluyen: tomas de muestra de efluentes, verificación de registros de residuos, validación de análisis de laboratorio, etc. Es importante identificar las deficiencias por ausencia de registros, incumplimiento de los procedimientos establecidos, fallas en los sistemas de control, etc.

d) Recopilación de evidencias: El resultado de la aplicación de las pruebas obtenidas constituye el material de evidencia de auditoría que determina la situación legal de la empresa y en las que se apoya el informe final de la auditoría. Por lo tanto, las deficiencias e incumplimiento de la normativa detectados han de fundamentarse rigurosamente sobre estas pruebas. Los métodos para la obtención de pruebas, en general, son: cuestionarios, test,

entrevistas y reuniones, observaciones, visitas técnicas o inspecciones, análisis de datos disponibles, análisis de muestras, de emisiones, de residuos, etc.

e) Evaluación de las evidencias: Las evidencias obtenidas se analizan cuidadosamente para detectar todas las fallas y deficiencias del funcionamiento de la empresa o entidad y los riesgos que supone el no solucionar dichos problemas.

f) Evaluación de los resultados: Las evidencias y documentación obtenidas anteriormente deberán ser exhaustivamente evaluadas, en el contexto de los objetivos de la auditoría. Se deberán identificar aquellas deficiencias de carácter general y aquellas que correspondan a aspectos parciales del sistema de gestión. Además, se debe analizar su nivel de importancia. Los aspectos más importantes a evaluar son:

- Verificar cumplimiento con la legislación ambiental.
- Verificar la efectividad de acciones correctivas.
- Identificar potenciales mejoras.
- Formular recomendaciones.

g) Reunión de cierre: Los resultados de las acciones de auditoría son comunicados a la empresa a medida que progresa la auditoría. Los resultados finales se discuten y analizan en conjunto, entre auditores y empresa, dando cierre a las actividades en terreno, permitiendo aclarar cualquier error o ambigüedad antes de elaborar el informe final. (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2000)

1.3.5.3 Actividades finales: informe final y plan de seguimiento

Los informes de auditoría ambiental son el resultado final de la ejecución de todos los pasos estipulados en el plan de auditoría. La estructura y contenido son específicas a cada tipología de auditoría.

Las recomendaciones deberán incluir un plan de acción para asegurar el cumplimiento de las medidas destinadas a corregir las deficiencias del sistema de gestión ambiental. El seguimiento del plan de acción permitirá garantizar el cumplimiento de los procedimientos y plazos establecidos.

1.4 Normativa implementada

1.4.1 Normativa internacional

Con el fin de garantizar y promover la responsabilidad social en las empresas, la salud ocupacional, la seguridad industrial, el medio ambiente y la calidad, se convierten en elementos críticos y fundamentales, en el manejo de las partes interesadas. La sociedad y el gobierno esperan no solamente el cumplimiento con la ley sino un compromiso verdadero para manejar el riesgo ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional con el aseguramiento de la calidad que permita prevenir accidentes de toda índole y mejorar y optimizar la manera como se enfrentan los riesgos y el desempeño de las organizaciones. Una buena política de seguridad, salud y ambiente y su adecuado manejo mejoran la reputación de la compañía, aumenta la rentabilidad y minimiza las pérdidas.

1.4.1.1 Normativa ISO 14001

1.4.1.1.1 Introducción

La Norma ISO 14001 fue publicada en su forma final en septiembre de 1996 y está ampliamente considerada como la norma más importante en la serie ISO de normas de gestión ambiental. Los beneficios de implantar la norma ISO 14001 son numerosos. En este libro se presenta al lector la información completa y necesaria para desarrollar y conducir una auditoría de sistema de gestión medioambiental (SGM), se suministra lista de temas y puntos de aprobación, así como tablas para añadir claridad a los comentarios y sugerencias que se proponen.

La norma es un proceso estándar, donde se especifica un procedimiento de gestión y no un objetivo final. Establece sólidamente una estructura para un sistema de gestión ambiental que incluye numerosos elementos sustantivos como una política medioambiental definida para la dirección general. Establece procedimientos para asegurar el control de operaciones de aquellas actividades que pueden afectar al medio ambiente y un medio de comprobar y analizar la organización del SGM con respecto a los requerimientos de la ISO 14001. (Gayle Woodside, 2001)

Los diseñadores de la ISO 14001 fueron cuidadosos de asegurar que es aplicable a organizaciones de variados tamaños y circunstancias, incluyendo a las pequeñas, medianas y grandes empresas. La intención de la norma es dirigir las mejoras medioambientales en todo el mundo a través de una aproximación temática a la gestión ambiental.

En la Actualidad, cada vez un mayor número de organizaciones se interesa por alcanzar y demostrar un correcto comportamiento ambiental, examinando el impacto y los posibles daños que sus actividades, productos o servicios pueden ocasionar al medio ambiente

La normativa ISO 14001:2004, especifica los requisitos para la certificación/registro y/o evaluación de un sistema de gestión ambiental de una organización, estableciendo como meta final la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación, sin perjudicar el desarrollo de la propia organización. (Bureau Veritas Formación, 2011).

1.4.1.1.2 Objetivo y campo de aplicación

Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la información relativa a los aspectos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y aquel sobre los que la organización puede tener influencia. No

establece por sí misma criterios de desempeño ambiental específicos. (Organización Internacional de Normalización ISO, 2005)

Esta norma internacional se aplica a cualquier organización que desee:

- a) establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental;
- b) asegurarse de su conformidad con su política ambiental establecida;
- c) demostrar la conformidad con esta norma internacional por:
 - la realización de una autoevaluación y autodeclaración, o
 - la búsqueda de confirmación de dicha conformidad por las partes interesadas en la organización, tales como clientes; o
 - la búsqueda de confirmación de su autodeclaración por una parte externa a la organización; o
 - la búsqueda de la certificación/registro de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización.

Todos los requisitos de esta norma internacional tienen como fin su incorporación a cualquier sistema de gestión ambiental. Su grado de aplicación depende de factores tales como la política ambiental de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios y la localización donde y las condiciones en las cuales opera.

1.4.1.1.3 Ámbito de aplicación

La ISO 14001 especifica los requisitos de un sistema de gestión ambiental aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones y válido para ajustarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones, especialmente de la alta dirección. Un sistema de este tipo capacita a una organización para establecer y evaluar la efectividad de los procedimientos para implantar una política y unos objetivos ambientales, conseguir conformidad con ellos y demostrar tal conformidad a terceros. (Bureau Veritas Formación, 2011)

Las organizaciones a las que se puede aplicar la Norma ISO 14001 deberán tener el deseo de:

- Implantar, mantener al día y mejorar un SGA
- Asegurarse de su conformidad con su política ambiental
- Conseguir la certificación/registro de su SGA por una organización externa
- Llevar a cabo una autoevaluación y una autodeclaración de conformidad a con esta norma internacional

1.4.1.1.4 Sistema de gestión ambiental (SGA)

Es un sistema que identifica oportunidades de mejoras para la reducción de los impactos ambientales generados por la Empresa.

El sistema exige:

- Compromiso de la empresa con el ambiente; y,
- Elaboración de planes, programas y procedimientos específicos.

Las ventajas que mantiene una organización que mantiene un SGA es:

- Diferencial competitivo
- Mejoría de la imagen de la empresa;
- Aumento de la productividad;
- Conquista de nuevos mercados.
- Minimización de costos
- Eliminación de desperdicios;
- Conquista de la conformidad a menor costo;
- Racionalización de la gestión de los recursos humanos, físicos y financieros.
- Mejoría organizacional
- Gestión ambiental sistematizada;

- Integración de la calidad ambiental a la gestión de los negocios de la empresa;
- Concientización ambiental de los funcionarios;
- Relación armoniosa e integrada con la comunidad.
- Minimización de los riesgos
- Seguridad con relación al cumplimiento de las regulaciones ambientales;
- Seguridad con relación a las informaciones existentes en la empresa;
- Minimización de la ocurrencia de accidentes y pasivos ambientales;
- Minimización de los riesgos relacionados a los productos;
- Identificación de los puntos vulnerables de la empresa.
- Requisitos del sistema de gestión ambiental

1.4.1.1.5 Requisitos de la norma ISO 14001

En la norma ISO 14001 solo se encuentran incluidos aquellos requisitos que pueden ser auditados objetivamente con propósitos de certificación/registro y/o de autodeclaración.

No establece requisitos específicos para el comportamiento ambiental más allá del compromiso, en la política ambiental, con el cumplimiento de la legislación y normativa aplicables, la mejora continua y la prevención de la contaminación.

Para lograr la conformidad con la ISO 14001, **es imprescindible que la organización cumpla con lo que describe la norma, pero su incumplimiento no expone a la organización a consecuencias legales.**

Esta norma **establece los requisitos que se deben cumplir para lograr que el Sistema sea eficaz**, pero no proporciona los medios para hacerlo, sino que estos han de estar adaptados a la organización, por lo tanto difieren mucho de una empresa a otra.

No es un texto que imponga medidas sustitutivas de la legislación vigente que afecta a la organización, lo que pretende es realizar una catalogación de la misma y

mantenerla actualizada. (Bureau Veritas Formación, 2011)

Tampoco pretende que las empresas que implanten el SGA alcancen un prado de contaminación cero, sino que **intenta fijar unos objetivos coherentes y alcanzables por la organización.**

El modelo básico para un sistema de gestión ambiental está descrito en el documento de orientación ISO 14004, como un proceso de cinco etapas:

- **Compromiso y política:** en esta fase, la organización define una política ambiental y asegura su compromiso con ella.
- **Planificación:** la organización formula un plan que satisfaga la política ambiental.
- **Implantación:** la organización provee todos los recursos y mecanismos de apoyo para poner el plan en acción y lo ejecuta.
- **Medición y evaluación:** la organización mide, monitorea y evalúa su desempeño ambiental ante los objetivos y metas del plan.
- **Análisis crítica y mejoramiento:** la organización realiza un análisis crítico e implementa continuamente mejoramientos en su SGA, para alcanzar un perfeccionamiento de su desempeño ambiental global. (Organización Internacional de Normalización ISO, 2005)

1.4.1.1.6 Razones para implantar un sistema de gestión ambiental

- a) La globalización impone la gestión ambiental en las empresas;
- b) Es un nuevo parámetro para la competitividad;
- c) La ecoestrategia es clave para la conquista de mercados;
- d) El crecimiento de la conciencia ambiental por parte de la sociedad es un hecho;

e) Es un paradigma del crecimiento y desarrollo sustentable.

a) La globalización impone la gestión ambiental en las empresas.

El compromiso de las empresas con la gestión ambiental sigue el proceso de globalización de las relaciones económicas y hace parte de la construcción de una ética global, la cual parte de las sociedades más prósperas.

Presiones económicas condicionan actualmente los financiamientos de proyectos a su potencial de generar impactos ambientales.

Los medios de comunicación se convirtieron en poderosos aliados de la visión conservacionista y de los procesos de prevención, control y mitigación ambiental.

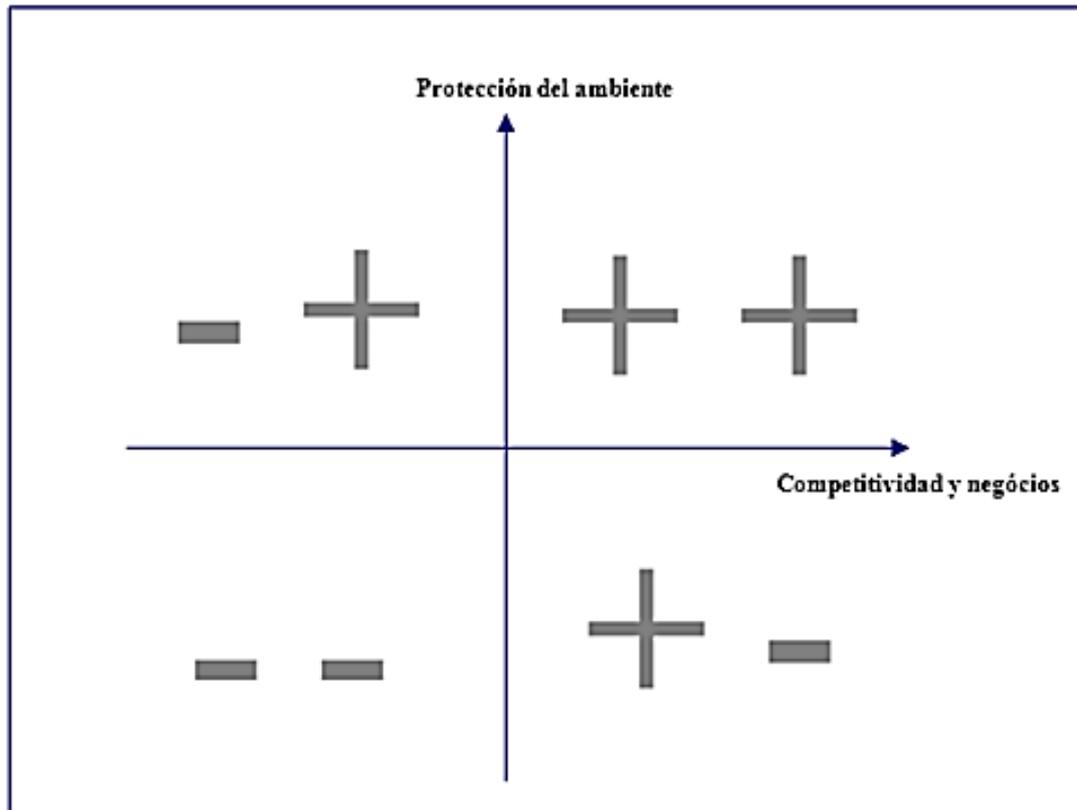
b) Nuevo parámetro de competitividad

“Tal como la gestión de la calidad, la gestión ambiental se convierte en un adicional en la competitividad.” Michael Porter e Claas van der Linde

“No hay necesariamente un conflicto entre la conservación ambiental y los negocios”.
D. Maimon

Conciliar la competitividad con la protección ambiental se constituye en un desafío a las empresas modernas.

Figura 8. Desafío del desarrollo sustentable en las empresas



Fuente: <http://www.gestion-calidad.com/archivos%20web/iso14001.pdf>

c) Ecoestrategía para la conquista de mercados

- El mercado es el gran regulador de los estándares ambientalmente correctos;
- Cada vez más el empresario al tomar la decisión de invertir debe considerar las cuestiones ambientales.
- El capital puede tener muchos defectos pero tiene un enorme instinto de supervivencia;
- Los empresarios comprenden que es un mal negocio no considerar la variable ambiental.

“Reducir los costos con la eliminación de desperdicios, desarrollar tecnologías limpias y económicas, reciclar insumos son más que principios de gestión ambiental; representan condiciones de supervivencia.” **Gustavo Krause**

d) Crecimiento de la conciencia ambiental

- Preferencia por bienes y productos ambientalmente correctos;
- Leer embalajes, rótulos e indicaciones son actitudes de los consumidores;
- Cuando hay sospechas sobre los procesos productivos puede ocurrir boicoteo a los productos.

Acciones de la comunidad:

- Retirada del proyecto de ley del gobierno de Brasil que libera el uso de anabolizantes en la pecuaria;
- Programa EMATER en Brasil, que evita el uso de agrotóxico en la producción de frutillas y tomates.
- En Alemania existen almacenes de departamentos que venden solamente productos ecológicamente correctos.

e) Paradigma del desarrollo sustentable

- Es un proceso de cambios que tiene en cuenta las necesidades de las generaciones futuras;
- Relaciona el hombre con el planeta;
- Declara el hombre como el responsable por el equilibrio de su convivencia y principalmente por las consecuencias futuras de sus actos;
- Incorporación de la variable ambiental en los negocios de las empresas.

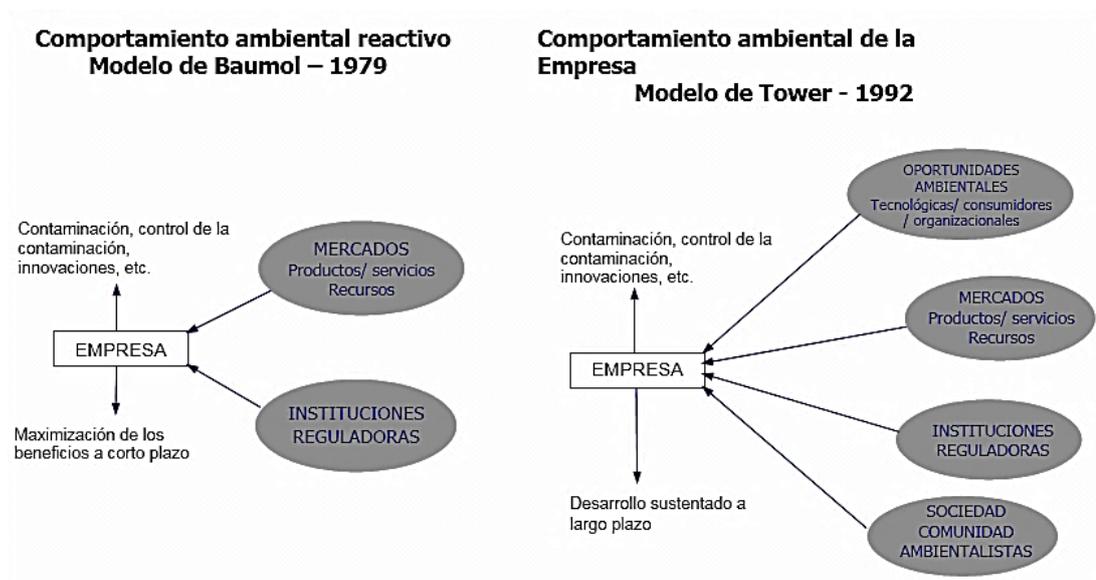
Acciones de las empresas y de la comunidad:

- Adhesión voluntaria de las empresas a las certificaciones ambientales;
- Las empresas implementan estándares superiores a los establecidos por las reglamentaciones ambientales como forma de garantizar una ventaja competitiva más duradera;
- Incremento de política de incentivos para empresas con estándares de producción ecológicamente adecuados.

1.4.1.1.7 Factores que impulsan la certificación de las empresas

- a) Diferencial en el mercado;
- b) Ventaja competitiva;
- c) Barreras técnicas de mercado;
- d) Crecimiento de la conciencia ambiental;
- e) Presiones de los agentes financieros;
- f) Presiones de los clientes;
- g) Modernización del sistema de calidad;
- h) Sofisticación del proceso productivo;
- i) Aseguradoras.

Figura 9. Factores que impulsan la certificación de las empresas



Fuente: <http://www.gestion-calidad.com/archivos%20web/iso14001.pdf>

Tabla 6. Nuevo paradigma del crecimiento sustentable

Los viejos paradigmas	El ambientalmente correcto
La responsabilidad ambiental destruye la competitividad	La ecoestrategia genera nuevas oportunidades de negocios
Gestión ambiental es algo para las grandes empresas	Pequeña empresa es aún más flexible para aplicar programas ambientales
El movimiento ambientalistas actúa fuera de la realidad	Las ONGs se consolidan técnicamente y participan de las comisiones de certificación ambiental
La gestión ambiental en la empresa es exclusiva del departamento de producción	La gestión ambiental está ligada a diversos sectores de la planificación estratégica de la empresa

Fuente: <http://www.gestion-calidad.com/archivos%20web/iso14001.pdf>

1.4.1.1.8 Pasos para implantar un SGA de acuerdo a la norma ISO 14001

Un sistema de gestión ambiental puede ser definido como un conjunto de procedimientos para administrar una empresa, de forma a obtener la mejor relación con el ambiente.

Para obtenerse un buen sistema de gestión ambiental es necesario seguir las normas nacionales e internacionales.

La ISO 14001 establece las especificaciones y los elementos de cómo se debe implantar un sistema de gestión ambiental. La figura a continuación ilustra el modelo de implantación que es similar en la mayoría de los sistemas de gestión ambiental.

Figura 10. Modelo de implantación de un SGA



Fuente: <http://www.gestion-calidad.com/archivos%20web/iso14001.pdf>

En el sistema de gestión ambiental la alta gerencia define su compromiso con las cuestiones ambientales relacionadas a la empresa.

Para que sea eficazmente implantado un sistema de gestión ambiental es necesario el compromiso del (los) principal(es) ejecutivo (s) de la organización.

Otro paso importante es la evaluación o la revisión de la situación de la empresa en lo que se refiere a su relación al ambiente. Se hace un inventario de los eventos que puedan tener efectos en el ambiente, así como de las condiciones de funcionamiento de las actividades productivas. Se realiza un análisis de la legislación ambiental pertinente, además de otras informaciones que puedan contribuir a la planificación del sistema de gestión ambiental.

Para iniciar una planificación de un sistema de gestión ambiental es necesario evaluar cómo se encuentra la organización.

1.4.1.2 Normativa ISO 19011

1.4.1.2.1 Introducción

Desde la publicación de la primera edición de esta norma internacional en 2002, se han publicado un gran número de normas para sistemas de gestión. Por lo tanto, existe ahora la necesidad de considerar un alcance más amplio para la auditoría de sistemas de gestión, así como de proveer lineamientos más generales.

En 2006, el comité ISO, por evaluación de conformidad (CASCO) desarrolló ISO/IEC 17021, que establece los requisitos para la certificación de sistemas de gestión y que en parte se basó en los lineamientos contenidos en la primera edición de esta norma internacional.

La segunda edición de ISO/IEC 17021, publicada en 2011, se extendió de manera tal que transformó los lineamientos ofrecidos en esta norma internacional en requisitos para las auditorías de certificación de sistemas de gestión. Es en este contexto que esta segunda edición de esta norma internacional provee guía para todos los usuarios, incluyendo organizaciones pequeñas y medianas y se concentra en lo que se conoce comúnmente como “auditorías internas” (de primera parte) y “auditorías conducidas por parte de los clientes sobre sus proveedores” (de segunda parte). Mientras que aquellos involucrados en auditorías de certificación de sistemas de gestión siguen los requisitos de ISO/IEC 17021:2011, y pueden hallar útil también los lineamientos contenidos en esta norma internacional.

La relación entre esta segunda edición de esta norma internacional y ISO/IEC 17021:2011 se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7. Alcance de esta norma internacional y su relación con ISO/IEC
17021:2011**

Auditoría Interna	Auditoría Externa	
	Auditoría a proveedores	Auditorías de tercera parte
A veces llamada auditoría de primera parte.	A veces llamada auditoría de segunda parte.	Para propósitos legales, regulatorios y similares. Para certificación (ver también los requisitos en ISO/IEC 17021:2011)

Fuente: Norma ISO 19011, Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión, 2011 - Organización Internacional de Normalización ISO

Esta norma internacional no establece requisitos, sino que provee una guía sobre el manejo de un programa de auditoría, sobre la planeación y realización de una auditoría a un sistema de gestión, así como sobre la competencia y evaluación de un auditor que pertenezca al equipo auditor.

Las organizaciones pueden tener y operar más de un sistema de gestión formal. Para simplificar la lectura de esta norma internacional, se preferirá la forma singular de “Sistema de Gestión”, pero el lector puede adaptar la implementación de la guía a su propia situación particular. Esto también aplica para el uso de “persona” y “personas”, “auditor” y “auditores”.

Se busca que esta norma internacional sea aplicable a un amplio rango de usuarios potenciales, incluyendo auditores, organizaciones que están implementando sistemas de gestión, y organizaciones que necesitan realizar auditorías a sus sistemas de gestión por razones contractuales o regulatorias. Los usuarios de esta norma internacional pueden sin embargo, aplicar esta guía durante el desarrollo de sus propios requisitos de auditoría.

La guía contenida en esta norma internacional también puede ser usada con el propósito de auto-declaración y puede resultar útil a organizaciones involucradas en

entrenamiento de auditores o certificación de personal.

Se busca que la guía contenida en esta norma internacional sea flexible. Tal como se indica en varios puntos de este texto, el uso de esta guía puede diferir dependiendo del tamaño y nivel de madurez del sistema de gestión de una organización y de la naturaleza y complejidad de la organización a ser auditada, así como de los objetivos y alcance de las auditorías a realizar.

Esta norma internacional introduce el concepto de riesgo a la auditoría de sistemas de gestión. El enfoque adoptado relaciona tanto el riesgo de que el proceso de auditoría no alcance sus objetivos como el potencial de que la auditoría interfiera con las actividades y procesos de los auditados. Esta no provee lineamientos específicos sobre el proceso de gestión de riesgo de la organización, pero reconoce que las organizaciones pueden enfocar los esfuerzos de auditoría en temas que sean significativos a los sistemas de gestión.

Esta norma internacional adopta el término “auditoría combinada” para aquellos casos en que se auditan dos o más sistemas de gestión de diferentes disciplinas. Cuando estos sistemas están integrados a un único sistema de gestión, los procesos de auditoría son los mismos que para una auditoría combinada.

En la Sección 1.4.1.2.5 describe los principios en los que se basa la auditoría. Estos principios ayudan a los usuarios a entender la naturaleza esencial de la auditoría y resultan importantes para entender la guía presentada en las Secciones 1.4.1.2.5 y 1.4.1.2.7.

En la Sección 1.4.1.2.6 provee lineamientos sobre el establecimiento y manejo de un programa de auditoría, estableciendo los objetivos del programa y coordinando las actividades de auditoría.

En la Sección 1.4.1.2.6 provee guías sobre la planeación y realización de una auditoría a un sistema de gestión.

En la Sección 1.4.1.2.7 provee lineamientos relacionados con la competencia y

evaluación de los auditores de sistemas de gestión y de los equipos de auditoría. (Organización Internacional de Normalización ISO, 2011, págs. 5-6).

1.4.1.2.2 Alcance

Esta norma internacional proporciona directrices sobre la auditoría a sistemas de gestión, incluyendo los principios de auditoría, el manejo de un programa de auditoría y la realización de las auditorías a sistemas de gestión, así como directrices sobre la evaluación de competencia de los individuos involucrados en el proceso de auditoría, incluyendo el personal que maneja el programa de auditoría, los auditores y los equipos de auditoría.

Esta es aplicable a todas las organizaciones que requieren llevar a cabo auditorías internas o externas a sistemas de gestión o manejar un programa de auditoría.

La aplicación de esta norma internacional a otros tipos de auditoría es posible, en tanto se de consideración especial a la competencia específica requerida. (Organización Internacional de Normalización ISO, 2011, pág. 8).

1.4.1.2.3 Objetivo y campo de aplicación

Esta norma internacional proporciona orientación sobre los principios de auditoría, la gestión de programas de auditoría, la realización de auditorías de sistemas de gestión de calidad y auditorías de sistemas de gestión ambiental, así como sobre la competencia de los auditores de sistemas de gestión de calidad y ambiental.

Esta norma es aplicable a todas las organizaciones que tienen que realizar auditorías internas o externas de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental o que gestionar un programa de auditoría. (Organización Internacional de Normalización ISO, 2011, pág. 9)

1.4.1.2.4 Definiciones

Para el propósito de esta norma internacional, son aplicables los términos y definiciones dados en las normas ISO 9000 e ISO 14050, a menos que estén sustituidos por los términos y definiciones dados a continuación.

- **Auditoría:** 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*.
- **Programa de auditoría:** Conjunto de una o más *auditorías* planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.
- **Plan de auditoría:** Descripción de las actividades y de los detalles acordados de una *auditoría*.
- **Alcance de la auditoría:** Extensión y límites de una *auditoría*.

1.4.1.2.5 Principios de auditoría

La auditoría se caracteriza por depender de varios principios. Éstos hacen de la auditoría una herramienta eficaz y fiable en apoyo de las políticas y controles de gestión, proporcionando información sobre la cual una organización puede actuar para mejorar su desempeño. La adhesión a esos principios es un requisito previo para proporcionar conclusiones de la auditoría que sean pertinentes y suficientes, y para permitir a los auditores trabajar independientemente entre sí para alcanzar conclusiones similares en circunstancias similares.

Los principios siguientes se refieren a los auditores.

- a) **Conducta ética:** El fundamento de la profesionalidad.

La confianza, integridad, confidencialidad y discreción son esenciales para

auditar.

b) Presentación ecuánime: La obligación de informar con veracidad y exactitud. Los hallazgos, conclusiones e informes de la auditoría reflejan con veracidad y exactitud las actividades de la auditoría. Se informa de los obstáculos significativos encontrados durante la auditoría y de las opiniones divergentes sin resolver entre el equipo auditor y el auditado.

c) Debido cuidado profesional: La aplicación de diligencia y juicio al auditar. Los auditores proceden con el debido cuidado, de acuerdo con la importancia de la tarea que desempeñan y la confianza depositada en ellos por el cliente de la auditoría y por otras partes interesadas. Un factor importante es tener la competencia necesaria.

Los principios que siguen se refieren a la auditoría, la cual es por definición independiente y sistemática.

d) Independencia: La base para la imparcialidad de la auditoría y la objetividad de las conclusiones de la auditoría.

Los auditores son independientes de la actividad que es auditada y están libres de sesgo y conflicto de intereses. Los auditores mantienen una actitud objetiva a lo largo del proceso de auditoría para asegurarse de que los hallazgos y conclusiones de la auditoría estarán basados sólo en la evidencia de la auditoría.

e) Enfoque basado en la evidencia: El método racional para alcanzar conclusiones de las auditorías fiables y reproducibles en un proceso de auditoría sistemático.

La evidencia de la auditoría es verificable. Está basada en muestras de la información disponible, ya que una auditoría se lleva a cabo durante un período de tiempo delimitado y con recursos finitos. El uso apropiado del muestreo está estrechamente relacionado con la confianza que puede depositarse en las

conclusiones de la auditoría.

La orientación dada en los capítulos restantes de esta Norma Internacional está basada en los principios establecidos anteriormente. (Organización Internacional de Normalización ISO, 2011, págs. 11-12).

1.4.1.2.6 Gestión de un programa de auditoría

- **Generalidades:**

Un programa de auditoría puede incluir una o más auditorías, dependiendo del tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización que va a ser auditada. Estas auditorías pueden tener diversos objetivos y pueden incluir auditorías combinadas o conjuntas.

Un programa de auditoría también incluye todas las actividades necesarias para planificar y organizar el tipo y número de auditorías, y para proporcionar los recursos para llevarlas a cabo de forma eficaz y eficiente dentro de los plazos establecidos.

Una organización puede establecer más de un programa de auditoría.

La alta dirección de la organización debería otorgar la autoridad para la gestión del programa de auditoría.

- **Objetivos y amplitud de un programa de auditoría:**

- **Objetivos de un programa de auditoría**

Deberían establecerse los objetivos de un programa de auditoría para dirigir la planificación y realización de las auditorías.

Estos objetivos pueden basarse considerando:

- a) Prioridades de la dirección,

- b) Propósitos comerciales,
- c) Requisitos del sistema de gestión,
- d) Requisitos legales, reglamentarios y contractuales,
- e) Necesidad de evaluar a los proveedores,
- f) Requisitos del cliente,
- g) Necesidades de otras partes interesadas, y
- h) Riesgos para la organización.

- **Amplitud de un programa de auditoría**

La amplitud de un programa de auditoría puede variar y estará influenciada por el tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización que se audite, así como por lo siguiente:

- a) el alcance, el objetivo y la duración de cada auditoría que se realice;
- b) la frecuencia de las auditorías que se realicen;
- c) el número, la importancia, la complejidad, la similitud y la ubicación de las actividades que se auditen;
- d) las normas, los requisitos legales, reglamentarios y contractuales, y otros criterios de auditoría;
- e) la necesidad de acreditación o de certificación /registro;
- f) las conclusiones de las auditorías previas o los resultados de una revisión de un programa de auditoría previo;
- g) cualquier aspecto idiomático, cultural y social;
- h) las inquietudes de las partes interesadas; y
- i) los cambios significativos en la organización o en sus operaciones.

- **Responsabilidades, recursos y procedimientos del programa de auditoría:**

- **Responsabilidades del programa de auditoría**

La responsabilidad de la gestión de un programa de auditoría debería asignarse a una o más personas con conocimientos generales de los principios de la auditoría, de la

competencia de los auditores y de la aplicación de técnicas de auditoría. Estas personas deberían tener habilidades para la gestión, así como conocimientos técnicos y del negocio pertinente para las actividades que van a auditarse.

Aquellos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deberían:

- a) establecer los objetivos y la amplitud del programa de auditoría,
- b) establecer las responsabilidades y los procedimientos, y asegurarse de que se proporcionan recursos,
- c) asegurarse de la implementación del programa de auditoría,
- d) asegurarse de que se mantienen los registros pertinentes del programa de auditoría, y
- e) realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría.

- **Procedimientos del programa de auditoría**

Los procedimientos del programa de auditoría deberían tratar lo siguiente:

- a) la planificación y elaboración del calendario de las auditorías;
- b) el aseguramiento de la competencia de los auditores y de los líderes de los equipos auditores;
- c) la selección de los equipos auditores apropiados y la asignación de sus funciones y responsabilidades;
- d) la realización de las auditorías;
- e) la realización del seguimiento de la auditoría, si es aplicable;
- f) la conservación de los registros del programa de auditoría;
- g) el seguimiento del desempeño y la eficacia del programa de auditoría; y
- h) la comunicación de los logros globales del programa de auditoría a la alta dirección.

Para organizaciones pequeñas, las actividades anteriormente descritas pueden tratarse en un único procedimiento.

- **Implementación del programa de auditoría:**

La implementación de un programa de auditoría debería tratar lo siguiente:

- a) la comunicación del programa de auditoría a las partes pertinentes;
- b) la coordinación y elaboración del calendario de las auditorías y otras actividades relativas al programa de auditoría;
- c) el establecimiento y mantenimiento de un proceso para la evaluación de los auditores y su continuo desarrollo profesional;
- d) asegurarse de la selección de los equipos auditores;
- e) la provisión de los recursos necesarios para los equipos auditores;
- f) asegurarse de la realización de las auditorías de acuerdo con el programa de auditoría;
- g) asegurarse del control de los registros de las actividades de la auditoría;
- h) asegurarse de la revisión y aprobación de los informes de la auditoría, y asegurarse de su distribución al cliente de la auditoría y a otras partes especificadas; y
- i) asegurarse del seguimiento de la auditoría, si es aplicable.

- **Registros del programa de auditoría:**

Los registros deberían conservarse para demostrar la implementación del programa de auditoría y deberían incluir lo siguiente:

- a) registros relacionados con auditorías individuales, tales como:
 - a) planes de auditoría,
 - b) informes de auditoría,
 - c) informes de no conformidades,
 - d) informes de acciones correctivas y preventivas, e
 - e) informes del seguimiento de la auditoría, si es aplicable.
- b) resultados de la revisión del programa de auditoría;
- c) registros relacionados con el personal de la auditoría que traten aspectos tales como:
 - a. competencia del auditor y evaluación desempeño,

- b. selección del equipo auditor, y
- c. mantenimiento y mejora de la competencia.

Los registros deberían conservarse y guardarse con la seguridad apropiada.

- **Seguimiento y revisión del programa de auditoría:**

La implementación del programa de auditoría debería seguirse y revisarse a intervalos apropiados para evaluar si se han cumplido sus objetivos y para identificar las oportunidades de mejora. Los resultados deberían comunicarse a la alta dirección.

Deberían utilizarse indicadores de desempeño para el seguimiento de características tales como:

- ✓ la aptitud de los equipos auditores para implementar el plan de auditoría,
- ✓ la conformidad con los programas y calendarios de auditoría, y
- ✓ la retroalimentación de los clientes de la auditoría, de los auditados y de los auditores.

La revisión del programa de auditoría debería considerar, por ejemplo:

- a) los resultados y las tendencias del seguimiento,
- b) la conformidad con los procedimientos,
- c) las necesidades y expectativas cambiantes de las partes interesadas,
- d) los registros del programa de auditoría,
- e) las prácticas de auditoría alternativas o nuevas, y
- f) la coherencia en el desempeño entre los equipos auditores en situaciones similares.

Los resultados de las revisiones del programa de auditoría pueden llevar a acciones correctivas y preventivas y a la mejora del programa de auditoría.

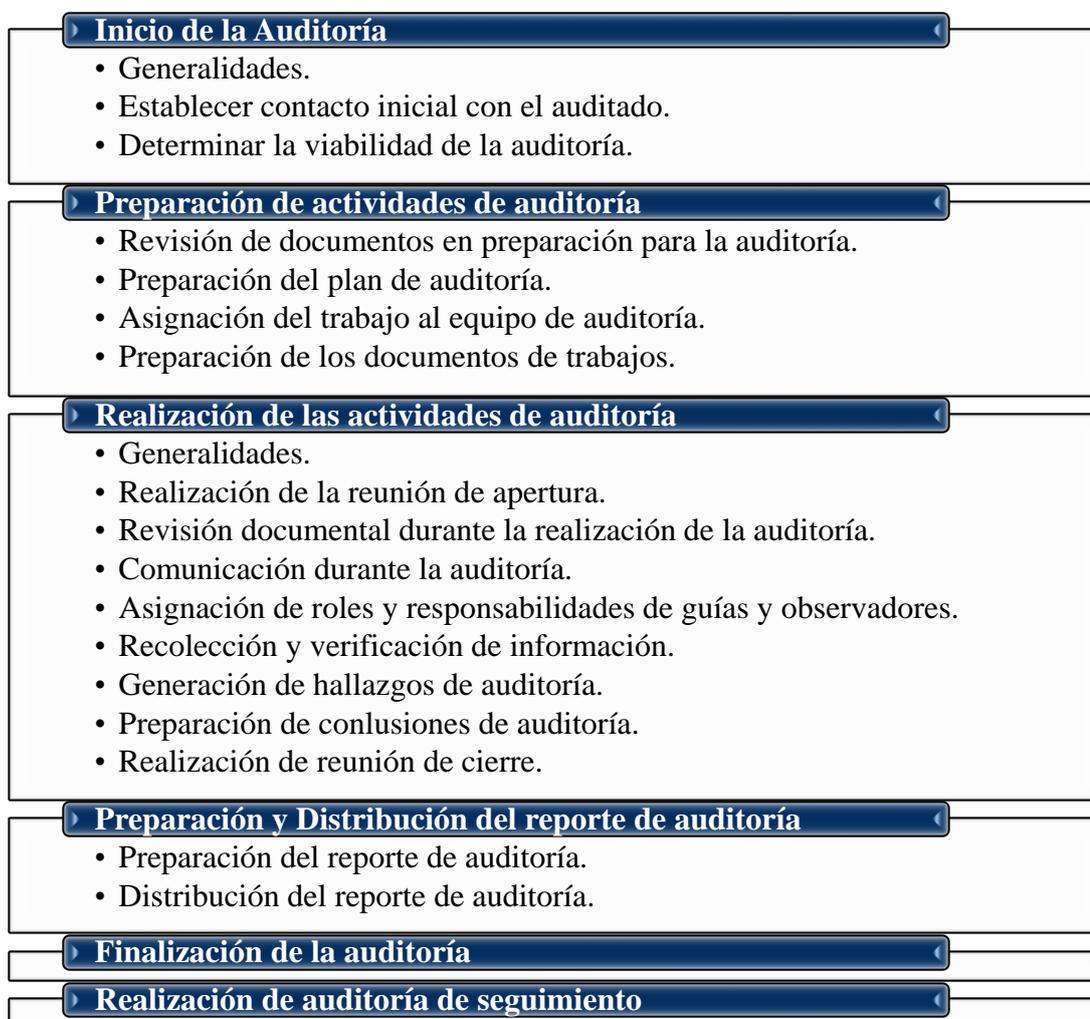
1.4.1.2.7 Realización de la auditoría

- **Generalidades:**

Cuando se da inicio a una auditoría, la responsabilidad de llevar a cabo dicha auditoría sigue siendo del líder del equipo auditor hasta que la auditoría se haya finalizado.

Para iniciar una auditoría, se deberían tener en cuenta los pasos de la Figura 4; sin embargo, la secuencia puede diferir dependiendo de él auditado, los procesos y otras circunstancias específicas de la auditoría.

Figura 11. Actividades típicas de auditoría



Fuente: Norma ISO 19011, Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión, 2011 - Organización Internacional de Normalización ISO

- **Establecer contacto inicial con el auditado**

El contacto inicial con el auditado para el desarrollo de la auditoría puede ser formal o informal y debería hacerlo el líder del equipo auditor. Los propósitos del contacto inicial son los siguientes:

- establecer comunicación con los representantes del auditado;
- confirmar la autoridad para la realización de la auditoría;
- proveer información sobre los objetivos, alcance y métodos de auditoría, así como la composición del equipo auditor, incluyendo los expertos técnicos;
- solicitar acceso a documentos y registros relevantes para propósitos de planeación;
- determinar requisitos legales y contractuales aplicable y otros requisitos relevantes a las actividades y productos del auditado;
- confirmar el acuerdo del auditado en lo referente al grado de divulgación y tratamiento de la información confidencial;
- hacer arreglos para la auditoría, incluyendo la programación de fechas;
- determinar cualquier requisito específico de la locación en cuanto a acceso, seguridad, salud y seguridad y otros;
- llegar a acuerdos sobre la participación de observadores y la necesidad de guías para el equipo auditor;
- determinar cualquier área de interés o inquietud del auditado en relación a la auditoría específica.

- **Determinación de la viabilidad de la auditoría**

La viabilidad de la auditoría debería ser determinada a fin de proveer una confianza razonable de que los objetivos de auditoría pueden ser alcanzados.

A determinación de la viabilidad debería tener en cuenta factores tales como la

disponibilidad de lo siguiente:

- información suficiente y apropiada para la planeación y realización de la auditoría;
- cooperación adecuada por parte del auditado;
- tiempo y recursos adecuados para la realización de la auditoría.

Cuando la auditoría no resulta viable, se debería proponer una alternativa al cliente de auditoría en acuerdo con el auditado.

- **Preparación de actividades de auditoría**
 - **Revisión de documentos en preparación para la auditoría**

La documentación relevante del sistema de gestión del auditado debería ser revisada con el fin de:

- reunir información para preparar actividades de auditoría y documentos de trabajo aplicables, ej. sobre los procesos, funciones;
- establecer una visión general del grado de documentación del sistema de gestión para detectar posibles vacíos.

La documentación debería incluir, según sea aplicable, los documentos y registros del sistema de gestión, así como reportes de auditorías previas. La revisión documental debería tener en cuenta el tamaño, naturaleza y complejidad del sistema de gestión y organización del auditado, así como los objetivos y alcance de la auditoría.

➤ **Preparación del plan de auditoría**

- a) El líder del equipo auditor debería preparar un plan de auditoría basado en la información contenida en el programa de auditoría y en la documentación entregada por el auditado. El plan de auditoría debería considerar el efecto de

las actividades de auditoría en los procesos del auditado y proveer la base para el acuerdo entre el cliente de auditoría, el equipo auditor y el auditado referente a la realización de la auditoría. El plan debería facilitar la programación y coordinación eficiente de las actividades de auditoría a fin de alcanzar efectivamente los objetivos.

La cantidad de detalle entregada en el plan de auditoría debería reflejar el alcance y complejidad de la auditoría, así como el efecto de incertidumbre sobre el logro de los objetivos de auditoría. Al preparar el plan de auditoría, el líder del equipo auditor debería considerar lo siguiente:

- ✓ las técnicas de muestreo apropiadas;
- ✓ la composición del equipo auditor y su competencia colectiva;
- ✓ el riesgo creado por la auditoría para la organización.

Por ejemplo, los riesgos a la organización pueden dar como resultado que la presencia del equipo auditor inflencie la salud y seguridad, ambiente y calidad, y su presencia puede generar amenazas a los productos, servicios, personal o infraestructura del auditado (ej. contaminación en instalaciones de cuartos limpios).

Para auditorías combinadas, se debería prestar atención particular a las interacciones entre los procesos operativos y los objetivos y prioridades de los diferentes sistemas de gestión.

- b) La escala y contenido el plan de auditoría puede diferir, por ejemplo, entre la auditoría inicial y auditorías subsecuentes, así como entre auditorías internas y externas. El plan de auditoría debería ser lo suficientemente flexible para permitir cambios que se puedan hacer necesarios durante el progreso de las actividades de auditoría.

El plan de auditoría debería cubrir o hacer referencia a lo siguiente:

- a. los objetivos de la auditoría;

- b. el alcance de auditoría, incluyendo la identificación de las unidades organizacionales y funcionales, así como los procesos a ser auditados;
- c. los criterios de auditoría y cualquier documento de referencia;
- d. la ubicación, fechas, tiempo esperado y duración de las actividades de auditoría a realizar, incluyendo reuniones con la gerencia del auditado;
- e. los métodos de auditoría a utilizar, incluyendo el grado de muestreo requerido para obtener suficiente evidencia de auditoría y el diseño del plan de muestreo, si aplica;
- f. los roles y responsabilidades de los miembros del equipo auditor, así como de los guías y observadores;
- g. la adjudicación de recursos apropiados para áreas críticas de la auditoría.

El plan de auditoría también puede cubrir lo siguiente, según sea apropiado:

- ✓ identificación de los representantes del auditado para la auditoría;
- ✓ el idioma de trabajo y de reporte de la auditoría, cuando este sea diferente del idioma del auditor o auditado o ambos;
- ✓ los temas del reporte de auditoría;
- ✓ arreglos de logística y de comunicaciones, incluyendo arreglos específicos para las ubicaciones a ser auditadas;
- ✓ cualquier medida específica a tomar para tratar el efecto de incertidumbre de alcanzar los objetivos de auditoría;
- ✓ temas relacionados con confidencialidad y seguridad de la información;
- ✓ cualquier acción de seguimiento de una auditoría previa;
- ✓ cualquier actividad de seguimiento a la auditoría planeada;
- ✓ coordinación con otras actividades de auditoría, en caso de una auditoría conjunta.

El plan de auditoría puede ser revisado y aceptado por el cliente de auditoría y debería ser presentado al auditado. Cualquier objeción por parte del auditado al plan de auditoría debería ser resuelta entre el líder del equipo auditor y el cliente de auditoría.

➤ **Asignación de trabajo al equipo auditor**

El líder del equipo auditor, consultando con el equipo auditor, debería asignar a cada miembro del equipo la responsabilidad para auditar procesos, funciones, lugares, áreas o actividades específicos. Tales asignaciones deberían tener en cuenta la necesidad de independencia y competencia de los auditores, y el uso eficaz de los recursos, así como las diferentes funciones y responsabilidades de los auditores, auditores en formación y expertos técnicos. Se pueden realizar cambios en la asignación de tareas a medida que la auditoría se va llevando a cabo para asegurarse de que se cumplen los objetivos de la auditoría.

➤ **Preparación de los documentos de trabajo**

Los miembros del equipo auditor deberían recolectar y revisar la información pertinente a las tareas asignadas y preparar los documentos de trabajo que sean necesarios como referencia y registro del desarrollo de la auditoría. Tales documentos de trabajo pueden incluir:

- ✓ listas de verificación;
- ✓ planes de muestreo de auditorías;
- ✓ formularios para registrar información, tal como evidencias de apoyo, hallazgos de auditoría y registros de las reuniones.

El uso de listas de verificación y formularios no debería restringir la extensión de las actividades de auditoría, que pueden cambiarse como resultado de la información recopilada durante la auditoría.

Los documentos de trabajo, incluyendo los registros que resultan de su uso, deberían retenerse al menos hasta que finalice la auditoría, o de acuerdo con lo especificado en el plan de auditoría. Aquellos documentos que contengan información confidencial o de propiedad privada deberían ser guardados con la seguridad apropiada en todo momento por los miembros del equipo auditor.

- **Realización de actividades de auditoría**

- **Generalidades**

Las actividades de auditoría normalmente son llevadas a cabo en una secuencia definida, tal como se indica en la Figura 11. Esta secuencia puede ser modificada para ajustarse a las circunstancias de auditorías específicas.

- **Realización de la reunión de apertura**

El propósito de la reunión de apertura es:

- a) confirmar que todas las partes están de acuerdo con el plan de auditoría (auditado, equipo auditor);
- b) presentar al equipo auditor;
- c) asegurar que se pueden llevar a cabo todas las actividades de auditoría planeadas.

Se debería realizar una reunión de apertura con la dirección del auditado o, cuando sea apropiado, con aquellos responsables para las funciones o procesos que se van a auditar. Durante la reunión de apertura se debería dar la oportunidad de hacer preguntas.

El grado de detalle debería ser consistente con la familiaridad del auditado con los procesos. En muchos caso, ej. Auditorías internas en organizaciones pequeñas, la reunión de apertura puede consistir simplemente en comunicar que se está realizando una auditoría y explicar la naturaleza de la misma.

Para otras situaciones de auditoría la reunión puede ser formal o se deberían guardar registros de asistencia. La reunión debería ser presidida por el líder del equipo auditor y se deberían tener en cuenta los siguientes elementos, según resulte apropiado:

- ✓ presentación de los participantes, incluyendo observadores y guías y una generalidad de sus roles;

- ✓ confirmación de los objetivos, alcance y criterios de auditoría;
- ✓ confirmación del plan de auditoría y otras disposiciones pertinentes con el auditado, tales como la fecha y hora de la reunión de cierre, cualquier reunión intermedia del equipo auditor y la gerencia del auditado y cambios tardíos;
- ✓ presentación de los métodos a utilizar durante la auditoría, incluyendo el informar al auditado que la evidencia estará basada en una muestra de la información disponible;
- ✓ presentación de los métodos para gestionar los riesgos que pueda implicar para la organización la presencia de los miembros del equipo auditor;
- ✓ confirmación de canales formales de comunicación entre el equipo auditor y el auditado;
- ✓ confirmación del idioma a usar durante la auditoría;
- ✓ confirmación de que durante la auditoría, el auditado será constantemente informado del progreso de la auditoría;
- ✓ confirmación de que los recursos e instalaciones requeridos por el equipo auditor están disponibles;
- ✓ confirmación de temas relacionados con confidencialidad y seguridad de la información;
- ✓ confirmación de procedimientos relevantes de salud y seguridad y emergencia para el equipo auditor;
- ✓ información sobre el método de reporte de los hallazgos de auditoría, incluyendo su calificación, de haberla;
- ✓ información acerca de las condiciones bajo las cuales se dará por finalizada la auditoría;
- ✓ información acerca de la reunión de cierre;
- ✓ información acerca de cómo dar tratamiento a posibles hallazgos durante la auditoría;
- ✓ información acerca de cualquier sistema usado para recibir retroalimentación por parte del auditado sobre los hallazgos o conclusiones de la auditoría, incluyendo quejas y apelaciones.

○ **Revisión documental durante la realización de la auditoría**

La documentación relevante del auditado debería ser revisada para:

- ✓ determinar la conformidad del sistema, en cuanto a su documentación, con los criterios de auditoría;
- ✓ recopilar información para soportar las actividades de auditoría.

La revisión puede estar combinada con otras actividades de auditoría y puede continuar a todo lo largo de la misma, en tanto esto no vaya en detrimento de la efectividad en la realización de la auditoría.

Si no se puede proveer documentación adecuada durante el marco de tiempo dado en el plan de auditoría, el líder del equipo auditor debería informar este hecho tanto a la persona que gestiona el programa de auditoría como al auditado. Dependiendo de los objetivos y alcance de la auditoría, se debería tomar una decisión respecto a si esta se debe continuar o suspender hasta una vez se solucionen las dificultades con la documentación.

○ **Comunicación durante la auditoría**

Durante la auditoría puede resultar necesario hacer arreglos formales de comunicación entre el equipo auditor, así como con el auditado, el cliente de auditoría y potenciales entes externos (ej. entes reguladores), especialmente cuando los requisitos legales incluyen el reporte obligatorio de no conformidades.

El equipo de auditoría debería reunirse periódicamente para intercambiar información, evaluar el progreso de la auditoría y re-asignar trabajo entre los miembros del equipo auditor, según resulte necesario.

Durante la auditoría, el líder del equipo auditor debería comunicar periódicamente el progreso de la auditoría y cualquier duda al auditado y cliente de auditoría, según sea apropiado. La evidencia recolectada durante la auditoría que sugiera un riesgo significativo inminente para el auditado debería ser reportado sin demora al auditado, y cuando sea apropiado, al cliente de auditoría. Cualquier inquietud acerca de temas que están por fuera del alcance de la auditoría debería ser notada y reportada al líder del equipo auditor, para su posible comunicación al cliente de auditoría y al auditado.

Cuando la evidencia de auditoría disponible indique que no se pueden alcanzar los objetivos de auditoría, el líder del equipo auditor debería reportar las razones al cliente de auditoría y al auditado para determinar las acciones apropiadas. Tales acciones pueden incluir la re-confirmación o modificación del plan de auditoría, cambios a los objetivos o alcance de la auditoría, o finalización de la misma.

Cualquier necesidad de realizar cambios al plan de auditoría que se puedan hacer aparentes durante el progreso de las actividades de auditoría debería ser revisada y aprobados, si es apropiado, tanto por la persona que gestiona el programa de auditoría como por el auditado.

- **Asignación de roles y responsabilidades de guías y observadores**

Los guías y observadores (ej. entes reguladores u otras partes interesadas) pueden acompañar al equipo de auditores. Estos no deberían influenciar o interferir con la realización de la auditoría. Si esto no se puede asegurar, el líder del equipo auditor debería tener el derecho de negar a los observadores la participación en ciertas actividades de auditoría.

Para los observadores, cualquier obligación relacionada con salud y seguridad y confidencialidad y seguridad de la información debería ser manejada entre el cliente de auditoría y el auditado.

Los guías nombrados por el auditado, deberían ayudar al equipo auditor y actuar a petición del líder del equipo auditor.

Sus responsabilidades deberían incluir las siguientes:

- a) ayudar a los auditores a identificar a los individuos que van a participar en las entrevistas y confirmar los tiempos;
- b) organizar la logística de acceso a locaciones específicas del auditado;
- c) asegurar que el equipo auditor y los observadores conocen y respetan las reglas relacionadas con la seguridad de la ubicación y los procedimientos de

emergencia.

El rol del guía también puede incluir lo siguiente:

- ✓ ser testigo de la auditoría en nombre del auditado;
- ✓ proveer aclaraciones o ayudar a recolectar información.

○ **Recolección y verificación de la información**

Durante la auditoría, la información relevante a los objetivos, alcance y criterios de la auditoría, incluyendo información relacionada con interfaces entre funciones, actividades y procesos debería ser recolectada por medio de muestreo apropiado y debería ser verificada. Solo información verificable debería ser aceptada como evidencia de auditoría. La evidencia de auditoría que conduce a hallazgos de auditoría debería ser registrada. Si durante la recolección de evidencia el equipo auditor conoce de circunstancias o riesgos nuevos o cambiantes, estos deberían ser tratados por el equipo de manera concordante.

La Figura 12 provee una visión general del proceso, dese la recolección de información hasta llegar a conclusiones de auditoría.

Figura 12. Proceso de recolección y verificación de información



Fuente: Norma ISO 19011, Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión, 2011

Los métodos para recolectar información incluyen los siguientes:

- ✓ entrevistas;
- ✓ observaciones;
- ✓ revisión de documentos, incluidos registros.

○ **Generación de hallazgos de auditoría**

La evidencia de auditoría debería ser evaluada contra los criterios de la auditoría a fin de determinar los hallazgos de la auditoría. Los hallazgos de auditoría pueden indicar conformidad o no conformidad con los criterios de la auditoría. Cuando el plan de auditoría así lo especifique, los hallazgos individuales de auditoría deberían incluir conformidad y buenas prácticas junto con su evidencia de soporte, oportunidades de mejora y recomendaciones para el auditado.

Las no conformidades y su soporte de evidencia de auditoría deberían ser registradas. Las no conformidades pueden estar clasificadas. Estas deberían ser revisadas con el auditado a fin de obtener reconocimiento de que la evidencia de auditoría es correcta y que las no conformidades son entendidas. Se debería realizar todo intento de resolver opiniones divergentes relacionadas con la evidencia o hallazgos de auditoría; cualquier punto sin resolver debería ser registrado.

El equipo de auditoría debería reunirse con la frecuencia que sea necesaria para revisar los hallazgos de auditoría a intervalos adecuados durante la auditoría.

○ **Preparación de conclusiones de auditoría**

El equipo auditor debería reunirse antes de la reunión de cierre con el fin de:

- a) revisar los hallazgos de la auditoría y cualquier otra información apropiada recopilada durante la auditoría frente a los objetivos de la misma;
- b) llegar a un acuerdo respecto a las conclusiones, teniendo en cuenta la incertidumbre inherente en el proceso de auditoría;

- c) preparar recomendaciones, si esto está especificado en el plan de auditoría;
- d) discutir el seguimiento a la auditoría, según sea aplicable.

Las conclusiones de auditoría pueden tratar aspectos tales como los siguientes:

- ✓ el grado de conformidad con los criterios de la auditoría y la robustez del sistema de gestión, incluyendo la efectividad del sistema de gestión para cumplir con los objetivos establecidos;
- ✓ la efectiva implementación, mantenimiento y mejora del sistema de gestión;
- ✓ la capacidad del proceso de revisión por la dirección de asegurar la continua idoneidad, capacidad, efectividad y mejora del sistema de gestión;
- ✓ logro de los objetivos de auditoría, cubrimiento del alcance de la auditoría y cumplimiento con los criterios de la auditoría;
- ✓ causas raíz de los hallazgos, si está especificado en el plan de auditoría;
- ✓ hallazgos similares encontrados en diferentes áreas auditadas con el propósito de identificar tendencias.

Si el plan de auditoría así lo especifica, las conclusiones de la auditoría pueden llevar a recomendaciones para la mejora o futuras actividades de auditoría.

○ **Realización de la reunión de cierre**

Se debería llevar a cabo una reunión de cierre, facilitada por el líder del equipo auditor, para presentar los hallazgos y conclusiones de la auditoría. Los participantes de la reunión de cierre deberían incluir la gerencia del auditado y, cuando sea apropiado, aquellos responsables por las funciones o procesos que han sido auditados, y también pueden incluir al cliente de auditoría u otras partes. Si es necesario, el líder del equipo auditor debería prevenir al auditado de las situaciones encontradas durante la auditoría que pudieran disminuir la confianza en las conclusiones de la auditoría.

Si está definido en el sistema de gestión, o por acuerdo con el cliente de auditoría, los participantes deberían llegar a un acuerdo sobre el intervalo de tiempo para que el auditado presente un plan de acción para dar tratamiento a los hallazgos de auditoría.

El grado de detalle debería ser consistente con la familiaridad del auditado con el proceso de auditoría. Para algunas situaciones de auditoría, la reunión puede ser formal y las actas, incluyendo los registros de asistencia deberían conservarse. En otros casos, como en el caso de auditorías internas, la reunión de cierre es menos formal y puede consistir solo en comunicar los hallazgos y conclusiones de la auditoría.

Según sea apropiado, se debe explicar lo siguiente al auditado durante la reunión de cierre:

- ✓ prevenir respecto a que la evidencia de auditoría recolectada está basada en una muestra de la información disponible;
- ✓ el método de reporte;
- ✓ el proceso de manejo de hallazgos de auditoría y las posibles consecuencias;
- ✓ presentación de los hallazgos y conclusiones de auditoría de manera tal que sean comprendidas y reconocidas por la gerencia del auditado;
- ✓ cualquier actividad post-auditoría relacionada (ej. implementación de acciones correctivas, manejo de quejas de auditoría, proceso de apelación).

Cualquier opinión divergente relativa a los hallazgos de la auditoría y/o a las conclusiones entre el equipo auditor y el auditado deberían discutirse y, si es posible, resolverse. Si no se resolvieran, las dos opiniones deberían registrarse.

Si los objetivos de la auditoría así lo especifican, se pueden presentar recomendaciones de mejora. Se debería enfatizar que dichas recomendaciones no son obligatorias.

- **Preparación y distribución del reporte de auditoría**

- **Preparación del reporte de auditoría**

El líder del equipo auditor debería reportar los resultados de acuerdo con los procedimientos del programa de auditoría.

El reporte de auditoría debería proveer un registro complete, exacto, conciso y claro de la auditoría y debería incluir o hacer referencia a lo siguiente:

- a. los objetivos de la auditoría;
- b. el alcance de la auditoría, particularmente la identificación de las unidades de la organización y de las unidades funcionales o los procesos auditados;
- c. identificación del cliente de auditoría;
- d. identificación del equipo auditor y los participantes del auditado en la auditoría;
- e. las fechas y los lugares donde se realizaron las actividades de auditoría;
- f. los criterios de auditoría;
- g. los hallazgos de la auditoría y la evidencia relacionada;
- h. las conclusiones de la auditoría;
- i. una declaración sobre el grado en el cual se han cumplido los criterios de la auditoría.

El reporte de la auditoría también puede incluir o hacer referencia a lo siguiente, según sea apropiado:

- ✓ el plan de auditoría incluyendo la programación de tiempos;
- ✓ un resumen del proceso de auditoría, incluyendo cualquier obstáculo encontrado que pueda disminuir la confianza en las conclusiones de la auditoría;
- ✓ confirmación de que se han alcanzado los objetivos de la auditoría dentro del alcance, de acuerdo con el plan de auditoría;
- ✓ áreas no cubiertas incluidas dentro del alcance de la auditoría;
- ✓ un resumen que cobra las conclusiones de la auditoría y los principales hallazgos de auditoría que las soportan;
- ✓ cualquier opinión divergente sin resolver entre el equipo auditor y el auditado;
- ✓ oportunidades de mejora, si está especificado en el plan de auditoría;
- ✓ buenas prácticas identificadas;
- ✓ planes de acción acordados, si los hubiese;
- ✓ una declaración de la naturaleza confidencial de los contenidos;
- ✓ cualquier implicación para el programa de auditoría o auditorías subsecuentes;
- ✓ la lista de distribución del reporte de auditoría.

- **Distribución del reporte de auditoría**

El reporte de auditoría debería ser emitido dentro de un periodo de tiempo acordado. En caso de demoras, las razones deberían ser comunicadas a la persona que gestiona el programa de auditoría.

El reporte de la auditoría debería estar fechado, revisado y aprobado, según aplique, de acuerdo con los procedimientos del programa de auditoría.

El reporte de la auditoría debería entonces ser distribuido a los receptores designados en los procedimientos o plan de auditoría.

- **Finalización de la auditoría**

La auditoría finalice cuando todas las actividades de auditoría planeadas hayan sido llevadas a cabo, o acordadas de otro modo con el cliente de auditoría (ej. puede presentarse una situación inesperada que no permita que la auditoría sea completada de acuerdo con el plan).

Los documentos pertenecientes a la auditoría deberían conservarse o destruirse de común acuerdo entre las partes participantes y de acuerdo con los procedimientos del programa de auditoría y los requisitos aplicables.

Salvo que sea requerido por ley, el equipo auditor y los responsables de la gestión del programa de auditoría no deberían revelar el contenido de los documentos, cualquier otra información obtenida durante la auditoría, ni el reporte de la auditoría a ninguna otra parte sin la aprobación explícita del cliente de la auditoría y, cuando sea apropiado, la del auditado. Si se requiere revelar el contenido de un documento de la auditoría, el cliente de la auditoría y el auditado deberían ser informados tan pronto como sea posible.

Las lecciones aprendidas a raíz de la auditoría deberían ser incluidas en el proceso de mejora continua del sistema de gestión de las organizaciones auditadas.

- **Realización de seguimiento a la auditoría**

Dependiendo de los objetivos de la auditoría, las conclusiones de la auditoría pueden indicar la necesidad de acciones correctivas, preventivas, o de mejora. Tales acciones generalmente son decididas y emprendidas por el auditado en un intervalo de tiempo acordado. Según sea apropiado, el auditado debería mantener informados a la persona que gestiona el programa de auditoría y al equipo auditor acerca del estatus de estas acciones.

La finalización y efectividad de estas acciones debería ser verificada. Esta verificación puede ser parte de una auditoría posterior.

1.4.1.2.8 Competencia y evaluación de auditores

- **Generalidades**

La fiabilidad en el proceso de auditoría y la habilidad de alcanzar sus objetivos dependen de la competencia de aquellos individuos involucrados en la planeación y realización de auditorías, incluyendo auditores y líderes de equipo auditor.

La competencia debería ser evaluada a través de un proceso que tiene en cuenta el comportamiento personal y la habilidad de aplicar el conocimiento y habilidades ganadas a través de la educación, experiencia laboral, entrenamiento de auditor y experiencia en auditoría.

Este proceso debería tener en cuenta las necesidades y objetivos del programa de auditoría. Algunos de los conocimientos y habilidades son comunes a los auditores de cualquier disciplina de sistema de gestión; otras son específicas a disciplinas individuales de sistemas de gestión. No es necesario que todos los auditores del equipo auditor tengan la misma competencia; sin embargo, la competencia general del equipo auditor debe ser suficiente para alcanzar los objetivos de la auditoría.

La evaluación de las competencias de un auditor debería ser planeada, implementada y documentada de acuerdo con el programa de auditoría, incluyendo sus procedimientos para entregar un resultado que sea objetivo, consistente, justo y confiable. El proceso de evaluación debería incluir cuatro pasos principales, así:

- a) determinar la competencia del personal de auditoría para suplir las necesidades del programa de auditoría;
- b) establecer los criterios de evaluación;
- c) seleccionar el método de evaluación apropiado;
- d) llevar a cabo la evaluación.

El resultado del proceso de evaluación debería proveer una base para lo siguiente:

- selección de miembros de equipo auditor;
- determinación de la necesidad de competencia mejorada (ej. entrenamiento adicional);
- evaluación constante de desempeño de auditores.

Los auditores deberían desarrollar, mantener y mejorar sus competencias a través del desarrollo profesional continuo y la participación regular en auditorías.

Los auditores y líderes de equipo auditor deberían ser evaluados contra los criterios presentados.

La competencia requerida por la persona que gestiona el programa de auditoría.

- **Determinación de las competencias de auditor requeridas para satisfacer las necesidades del programa de auditoría**
 - **Generalidades**

Al decidir el conocimiento y habilidades apropiadas requeridas por el auditor, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ el tamaño, naturaleza y complejidad de la organización a ser auditada;
- ✓ las disciplinas de sistema de gestión a ser auditada;
- ✓ los objetivos y alcance del programa de auditoría;
- ✓ otros requisitos, tales como aquellos impuestos por entes externos, cuando sea apropiado;
- ✓ el rol del proceso de auditoría en el sistema de gestión del auditado;
- ✓ la complejidad del sistema de gestión a ser auditado;
- ✓ la incertidumbre para alcanzar los objetivos de la auditoría.

○ **Comportamiento personal**

Los auditores deberían poseer las cualidades necesarias que les permitan actuar de acuerdo con los principios de auditoría. Los auditores deberían mostrar un comportamiento profesional durante el desarrollo de las actividades de auditoría, incluyendo ser:

- ✓ ético, es decir, imparcial, sincero, honesto y discreto;
- ✓ de mentalidad abierta, es decir, dispuesto a considerar ideas o puntos de vista alternativos;
- ✓ diplomático, es decir, con tacto en las relaciones con las personas;
- ✓ observador, es decir, activamente consciente del entorno físico y las actividades;
- ✓ perceptivo, es decir, instintivamente consciente y capaz de entender las situaciones;
- ✓ versátil, es decir, se adapta fácilmente a diferentes situaciones;
- ✓ tenaz, es decir, persistente, orientado hacia el logro de los objetivos;
- ✓ decidido, es decir, alcanza conclusiones oportunas basadas en el análisis y razonamiento lógicos;
- ✓ seguro de sí mismo, es decir, actúa y funciona de forma independiente a la vez que se relaciona eficazmente con otros;
- ✓ actúa con Fortaleza, es decir, capaz de actuar ética y responsablemente aun cuando dichas acciones no siempre sean populares y a veces puedan resultar en desacuerdo o confrontación;
- ✓ abierto a la mejora, es decir, dispuesto a aprender de las situaciones, y en

búsqueda de mejores resultados de auditoría;

- ✓ sensible culturalmente, es decir, observante y respetuosos de la cultura del auditado;
- ✓ colaborador, es decir, que interactúa eficientemente con otros, incluyendo los miembros del equipo auditor y el personal del auditado.

- **Conocimiento y habilidades**

- **Generalidades**

Los auditores deberían poseer el conocimiento y habilidades necesarias para alcanzar los resultados esperados de las auditorías que se espera que realicen. Todos los auditores deberían tener conocimientos y habilidades genéricas y se debería esperar también que posean algún conocimiento y habilidades específicos al sector o la disciplina. Los líderes de equipo auditor deberían además tener el conocimiento y habilidades necesarias para entregar liderazgo al equipo de auditoría.

- **Conocimientos genéricos y habilidades de los auditores de sistemas de gestión**

Los auditores deberían tener el conocimiento y habilidades en las áreas descritas a continuación.

- a) **Principios, procedimientos y métodos de auditoría:** los conocimientos y experiencia en esta área habilitan al auditor para aplicar los principios, procedimientos y métodos apropiados a diferentes auditorías, y para asegurar que las auditorías sean realizadas de manera consistente y sistemática. Un auditor debería ser capaz de hacer lo siguiente:

- aplicar principios, procedimientos y técnicas de auditoría,
 - planificar y organizar el trabajo eficazmente,
 - llevar a cabo la auditoría dentro del horario acordado,
 - establecer prioridades y centrarse en los asuntos de importancia,
 - recopilar información a través de entrevistas eficaces, escuchando,

observando y revisando documentos, registros y datos;

- entender y considerar las opiniones de los expertos;
- entender lo apropiado del uso de técnicas de muestreo y sus consecuencias para la auditoría,
- verificar la relevancia y exactitud de la información recopilada;
- confirmar que la evidencia de la auditoría es suficiente y apropiada para apoyar los hallazgos y conclusiones de la auditoría,
- evaluar aquellos factores que puedan afectar a la fiabilidad de los hallazgos y conclusiones de la auditoría,
- utilizar los documentos de trabajo para registrar las actividades de la auditoría;
- documentar los hallazgos de auditoría y prepara reportes de auditoría apropiados;
- mantener la confidencialidad y seguridad de la información, datos, documentos y registros;
- comunicar efectivamente, oralmente y por escrito (ya sea personalmente o a través del uso de intérpretes y traductores);
- entender los tipos de riesgo asociados a la auditoría.

b) **Documentos del sistema de gestión y de referencia:** el conocimiento y habilidades en esta área capacitan al auditor para comprender el alcance de la auditoría y aplicar los criterios de auditoría, y deberían cubrir lo siguiente:

- normas de sistemas de gestión u otros documentos usados como criterios de auditoría;
- la aplicación de las normas de sistemas de gestión por parte del auditado y otras organizaciones, según sea apropiado;
- interacción entre los componentes del sistema de gestión;
- reconocer la jerarquía de los documentos de referencia;
- aplicación de los documentos de referencia a diferentes situaciones de auditoría.

c) **Contexto organizacional:** el conocimiento y habilidades en esta área capacitan al auditor para comprender la estructura del auditado, así como su

negocio y prácticas gerenciales y debería cubrir lo siguiente:

- tipos organizacionales, gobierno, tamaño, estructura, funciones y relaciones;
- conceptos generales de negocio y gerencia, procesos y terminología relacionada, incluyendo planeación, presupuesto y manejo de personal;
- aspectos sociales y culturales del auditado.

d) **Requisitos legales y contractuales aplicables y otros requisitos que apliquen al auditado:** los conocimientos y habilidades en esta área capacitan al auditor para ser consciente y trabajar dentro de los requisitos legales y contractuales de la organización. El conocimiento y habilidades específicas a la jurisdicción o a las actividades y productos del auditado deberían cubrir lo siguiente:

- leyes y regulaciones y sus agencias gobernantes;
 - terminología legal básica;
 - contratación y responsabilidad.
- **Conocimiento y habilidades específicas de la disciplina o sector de los auditores de sistemas de gestión**

Los auditores deberían tener el conocimiento y habilidades específicas para la disciplina y sector que sean apropiados para auditar un tipo particular de sistema de gestión y sector.

No es necesario que cada auditor del equipo de auditoría tenga la misma competencia; sin embargo, la competencia general del equipo de auditoría debe ser suficiente para alcanzar los objetivos de la auditoría.

El conocimiento y habilidades específicos al sector y disciplina incluyen lo siguiente:

- ✓ requisitos y principios de sistemas de gestión específicos a la disciplina, y su aplicación;

- ✓ requisitos legales relevantes a la disciplina y el sector, de manera tal que el auditor conozca los requisitos específicos para la jurisdicción y las obligaciones, actividades y productos del auditado;
- ✓ requisitos de las partes interesadas relevantes a la disciplina específica;
- ✓ fundamentos de la disciplina y aplicación suficiente de métodos, técnicas, procesos y prácticas técnicas y de negocio específicas a la disciplina, que permitan al auditor examinar el sistema de gestión y generar hallazgos y conclusiones de auditoría apropiadas;
- ✓ conocimiento específico a la disciplina relacionado con el sector particular, la naturaleza de las operaciones o lugar de trabajo que está siendo auditado que sea suficiente para que el auditor evalúe las actividades, procesos y productos (bienes y servicios) del auditado;
- ✓ principios de gestión del riesgo, métodos y técnicas relevantes a la disciplina y el sector, de manera que el auditor pueda evaluar y controlar los riesgos asociados con el programa de auditoría.

- **Conocimiento genérico y habilidades del líder del equipo auditor**

Los líderes de equipo auditor deberían tener conocimiento y habilidades adicionales para manejar y proveer liderazgo al equipo de auditoría, a fin de facilitar la realización efectiva y eficiente de la auditoría. Un líder de equipo auditor debería tener el conocimiento y habilidades necesarias para hacer lo siguiente:

- a) hacer un balance entre las fortalezas y debilidades de los miembros del equipo auditor;
- b) desarrollar relaciones de trabajo armoniosas entre los miembros del equipo auditor;
- c) gestionar el proceso de auditoría, incluyendo:
 - planear la auditoría y hacer uso efectivo de los recursos durante la auditoría;
 - manejar la incertidumbre de alcanzar los objetivos de auditoría;
 - proteger la salud y seguridad de los miembros del equipo auditor durante la auditoría, incluyendo el asegurar cumplimiento de los

- auditores con los requisitos relevantes de salud y seguridad;
 - organizar y dirigir a los miembros del equipo auditor;
 - proveer dirección y guía a los auditores en entrenamiento;
 - prevenir y resolver conflictos, de ser necesario;
- d) representar al equipo auditor en las comunicaciones con la persona que gestiona el programa de auditoría, el cliente de auditoría y el auditado;
- e) conducir al equipo auditor hacia alcanzar las conclusiones de auditoría;
- f) preparar y completar el reporte de auditoría.

▪ Conocimiento y habilidades para auditor sistemas de gestión que tratan múltiples disciplina

Los auditores que buscan participar como miembros de un equipo auditor durante la auditoría de sistemas de gestión que tratan múltiples disciplinas deberían tener la competencia necesaria para auditar al menos una de las disciplinas de sistemas de gestión y una comprensión de la interacción y sinergia entre los diferentes sistemas de gestión.

Los líderes de equipo auditor que llevan a cabo auditorías a sistemas de gestión que tratan múltiples disciplinas deberían entender los requisitos de cada una de las normas de sistemas de gestión y reconocer los límites de su conocimiento y habilidades en cada una de las disciplinas.

○ Logro de competencias de auditor

El conocimiento y habilidades de auditor se pueden adquirir usando una combinación de lo siguiente:

- ✓ educación formal/entrenamiento y experiencia que contribuye al desarrollo de conocimiento y habilidades en la disciplina y sector de sistema de gestión que el auditor busca auditar;
- ✓ programas de entrenamiento que cubren conocimiento genérico y habilidades de auditor;
- ✓ experiencia en una posición técnica, gerencial o profesional relevante que

involucres el ejercicio de juicio, toma de decisiones, solución de problemas y comunicación con gerentes, profesionales, pares, clientes y otras partes interesadas;

- ✓ experiencia de auditoría adquirida bajo la supervisión de un auditor en la misma disciplina.

- **Líderes de equipo auditor**

Un líder de equipo auditor debería haber adquirido experiencia adicional de auditoría para desarrollar el conocimiento y habilidades. Esta experiencia adicional debería haber sido ganada al trabajar bajo la dirección y guía de un líder de equipo auditor diferente.

- **Establecimiento de criterios de evaluación del auditor**

Los criterios deberían ser cualitativos (tales como haber demostrado un comportamiento personal, conocimiento o desempeño de habilidades en entrenamiento o en el lugar de trabajo) y cuantitativos (tales como los años de experiencia laboral y educación, número de auditorías realizadas, horas de entrenamiento en auditoría).

- **Selección del método apropiado de evaluación del auditor**

La evaluación debería ser realizada usando dos o más de los métodos seleccionados de aquellos que aparecen en la Tabla 8. Al usar esta, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ los métodos presentados representan un rango de opciones y pueden no aplicar en todas las situaciones;
- ✓ los varios métodos presentados pueden diferir en su confiabilidad;
- ✓ se debería usar una combinación de métodos para asegurar un resultado que sea objetivo, consistente, justo y confiable.

Tabla 8. Posibles métodos de evaluación

Método de Evaluación	Objetivos	Ejemplos
Revisión de registros	Verificar los antecedentes del auditor.	Análisis de registros de educación, entrenamiento, empleo, credenciales profesionales, y experiencia en auditoría.
Retroalimentación	Proporcionar información sobre cómo se percibe el desempeño del auditor.	Encuestas, cuestionarios, referencias personales, recomendaciones, quejas, evaluación del desempeño, evaluación entres pares.
Entrevistas	Evaluar los atributos personales y las habilidades de comunicación, para verificar la información y examinar los conocimientos, y para obtener información adicional.	Entrevistas personales.
Observación	Evaluar los atributos personales y la aptitud para aplicar los conocimientos y habilidades.	Actuación, testificación de auditorías, desempeño en el trabajo.
Examen	Evaluar las cualidades personales, los conocimientos y habilidades, y su aplicación.	Exámenes orales y escritos, exámenes psicotécnicos.
Revisión después de la auditoría	Proveer información sobre el desempeño del auditor durante las actividades de auditoría, identificar fortalezas y debilidades.	Revisión del reporte de auditoría, entrevistas con el líder del equipo auditor, con el equipo auditor y, si es adecuada, retroalimentación del auditado.

Fuente: Norma ISO 19011, Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión, 2011 - Organización Internacional de Normalización ISO

- **Realización de la evaluación del auditor**

La información recopilada de la persona debería compararse contra los criterios establecidos. Cuando una persona que se espera que participe en el programa de auditoría no cumple con los criterios, se debería tomar entrenamiento, trabajo o experiencia de auditoría adicional y se debería llevar a cabo una re-evaluación

posterior.

- **Mantenimiento y mejora de la competencia del auditor**

Los auditores y los líderes de equipo auditor deberían mejorar continuamente su competencia. Los auditores deberían mantener su competencia de auditoría a través de la participación regular en auditorías a sistemas de gestión y el continuo desarrollo profesional. El continuo desarrollo profesional involucra el mantenimiento y mejora de la competencia. Esto se puede lograr a través de medios tales como experiencia laboral adicional o entrenamiento, estudio, preparación, asistencia a reuniones, seminarios y conferencias u otras actividades relevantes.

La persona que gestiona el programa de auditoría debería establecer mecanismos apropiados para la evaluación continua del desempeño de los auditores y líderes de equipo auditor.

Las actividades de continuo desarrollo profesional deberían tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ cambios en las necesidades del individuo y la organización responsable de realizar la auditoría;
- ✓ la práctica de auditoría;
- ✓ normas y otros requisitos relevantes.

1.4.2 Normativa nacional

1.4.2.1 Constitución política del Ecuador

- Capítulo segundo, derechos del buen vivir, sección primera, agua y alimentación, Art. 12
- Capítulo séptimo, derechos de la naturaleza, Art. 72
- Capítulo segundo, Sección Segunda, Ambiente Sano, Art. 15

1.4.2.2 Asamblea constituyente

- Capítulo segundo Biodiversidad y recursos naturales, Art. 401

1.4.2.3 Codificación de la ley de gestión ambiental

- Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del control ambiental, Art. 19
- Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del control ambiental, Art. 20
- Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del control ambiental, Art. 21
- Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del control ambiental, Art. 23, literales A, B, C.
- Capítulo III, De los mecanismos de participación social, Art. 28
- Capítulo III, De los mecanismos de participación social, Art. 29

1.4.2.4 Ley de prevención y control de la contaminación ambiental

- Capítulo I, De la prevención y control de la contaminación del aire, Art. 1
- Capítulo I, De la prevención y control de la contaminación del aire, Art. 2, literal A.
- Capítulo I, De la prevención y control de la contaminación del aire, Art. 5, literal A.
- Capítulo II, De la prevención y control de la contaminación de las aguas, Art. 6
- Capítulo III, De la prevención y control de la contaminación de los suelos, Art. 10

1.4.2.5 Régimen legal de hidrocarburos / reglamento sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador

- Capítulo III, Disposiciones generales, Art. 28 manejo de desechos en general, literal A, reducción de desechos en la fuente.
- Capítulo III, Disposiciones generales, Art. 28 manejo de desechos en general, literal B, clasificación.
- Capítulo III, Disposiciones generales, Art. 28 manejo de desechos en general, literal C, disposición.
- Capítulo III, Disposiciones generales, Art. 28 manejo de desechos en general, literal D, registro y documentación.
- Capítulo III, Disposiciones generales, Art. 30 manejo y tratamiento de emisiones a la atmosfera, literal B monitoreo de tanques y recipientes.
- Capítulo III, Disposiciones generales, Art. 31 manejo y tratamiento de desechos sólidos.
- Capítulo III, Disposiciones generales, Art. 31 manejo y tratamiento de desechos sólidos, literal B desechos orgánicos.

1.4.2.6 Ley orgánica de régimen municipal

- Art. 17.- El Estado y sus instituciones están obligados a: A, B, C.
- Capítulo V, De las Tasas y Tarifas de Agua Potable, Art. 390, 391.

1.4.2.7 Ley de régimen provincial

- Sección Séptima, De los Ingresos, Art. 92
- Sección Séptima, De los Ingresos, Art. 93

1.4.2.8 Acuerdo ministerial N° 091

- Art. 1. Límites permisibles
- Art. 2. Determinación de HAPs
- Art. 3. Determinación de COVs
- Art. 4. Clasificación de fuentes de emisión de frecuencia y monitoreo, a)
- Art. 5. Excepciones, d)
- Art. 5. Excepciones, e)
- Art. 6. Pórticos y puertos de Muestreo

1.4.2.9 Ordenanza sustitutiva del título V "Del Medio Ambiente", libro segundo, del código municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, N° 213

- Sección III, De la Obligaciones y Responsabilidades, Art. II 347, literal A, incisos 1, 2, 3, 4, literal B, incisos 1, 2, 3, 4.
- Sección IV, Del Servicio especial de escombros, Tierra y residuos asimilables a escombros. Art. II, 348,1 De la obligación de una adecuada disposición final de escombros, Tierra y residuos asimilables a escombros.
- Capítulo IV, De la Evaluación de Impacto Ambiental, Sección I, Parte General, Art. II 380, 3, Vigencia de los documentos ambientales.
- Capítulo V, del sistema de auditorías y guías de prácticas ambientales, sección 1, ámbito de aplicación, Sección I Art. II 381,11, Obligaciones del Regulado.
- Capítulo V, del sistema de auditorías y guías de prácticas ambientales, sección 1, ámbito de aplicación, Sección III Art. II 381,12, Registro.
- Capítulo V, del sistema de auditorías y guías de prácticas ambientales, sección 1, ámbito de aplicación, Sección III Art. II 381,13, Sujetos de cumplimiento.
- Capítulo IV, Sección IV, documentos ambientales, Art. II 381,14, Auditoría Ambiental.
- Capítulo IV, Sección IV, documentos ambientales, Art. II 381,15, Plan de Manejo Ambiental.
- Capítulo IV, Sección V, De la verificación y control, Art. II 381,17, programa

de intervención de la ES.

- Capítulo IV, Sección V, De la verificación y control, Art. II 381,18, Inspecciones.
- Capítulo IV, Sección V, De la verificación y control, Art. II 381,21, Certificado Ambiental.
- Capítulo IV, Sección V, De la verificación y control, Art. II 381,22, Vigencia del Certificado Ambiental.
- Capítulo IV, Sección V, De la verificación y control, Art. II 381,23, requisitos para obtener un certificado ambiental.

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1 Antecedentes

La empresa TECNOESA S.A. acorde a la demanda del país cuenta con la infraestructura para fabricar cilindros de acero para Gas Licuado de Petróleo (G.L.P.) de 15 y 45 Kg. de capacidad de acuerdo a las normas vigentes.

Siendo la empresa responsable de la calidad de los cilindros que produce y para cumplir con las exigencias del mercado se cumple con todas las normas establecidas por el INEN, garantizando así la integridad física de sus usuarios.

En el Ecuador se constituye la Sociedad Anónima Industrial SAIC en el año de 1995 para luego pasar a ser Domogas.

Domogas S.p.a. empresa italiana relacionada con la distribución de G.L.P. para uso doméstico absorbe el paquete accionario de SAIC e inicia además la distribución directa del gas en los hogares ecuatorianos.

En aquellos primeros momentos de presencia en el mercado ecuatoriano, la empresa efectúa la distribución directa comercializando gas preferentemente en cilindros de 10 Kg. y en menor proporción en cilindros de 15 Kg., la primera importación de cilindros, por no existir fábricas en el país fue hecha en el año 1957 y fueron importados de Italia 3.000 cilindros de 10 Kg., de capacidad y 2.000 cilindros de 15 Kg. Posteriormente Domogas pasaría a ser Liquigas y actualmente AGIP Ecuador.

Debido al incremento de la demanda en el país se vio la necesidad de tener su propia planta de fabricación de cilindros para G.L.P. en el Ecuador por parte de AGIP Ecuador S.A., y es así que a inicios del año 1992 se comienza a producir cilindros de gas de uso doméstico, primeramente con marca Liquigas y actualmente AGIP, caracterizados en la actualidad por su color azul.

La planta de fabricación de cilindros se encuentra ubicada en la Panamericana Sur Km. 10½, cuyo nombre es Tecnoesa S.A.

2.1.1 Reseña histórica

Tecnoesa S.A. actualmente forma parte del grupo ENI, y es la encargada de abastecer cilindros a la empresa encargada de envasar y distribuir G.L.P., que en la actualidad es conocida con el nombre EniEcuador S.A.

Como la demanda se va incrementando cada día y es considerado como un producto de primera necesidad luego de ser envasado con G.L.P., se vio la necesidad de que los envases se podían vender a otros clientes que no forman parte del grupo, es así que en la actualidad el 30,15% de la producción se los hace a estos clientes, quienes tienen exhibidos el producto en sus perchas.

2.1.2 Información general

La planta de Tecnoesa S.A. está ubicada en el sector el Blanqueado, parroquia Chillogallo, ocupando una superficie de 11.438 m² y delimita por:

- **Norte:** Calle Minerva;
- **Sur:** Lote Baldío;
- **Este:** Calle sin nombre (Canchas de la Liga el Blanqueado);
- **Oeste:** Fabrica Ligna y un conjunto habitacional.

Las coordenadas geográficas de la Planta Tecnoesa S.A., son:

- **Longitud Oeste:** 0° 18' 33"
- **Latitud Sur:** 78° 32' 24"



Horario de operación.- El horario de trabajo de la Planta está establecido de la siguiente manera:

Tabla 9. Horario de operación

DÍA	HORARIO
<i>De lunes a viernes:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Primer turno: De 6:50 a 15:20• Turno extendido: De 15:20 a 18:00
<i>Sábado:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Turno único: De 6:50 a 15:20

Fuente: TECNOESA S.A. – Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

2.1.3 Misión

La misión de Tecnoesa S.A es producir cilindros de acero portátiles de 15 y 45 Kg seguros y resistentes utilizados para envasar gas licuado de petróleo, aplicando la calidad en la fuente para cumplir con las normas de calidad establecidas por el INEN.

Tecnoesa S.A. es una gran empresa integrada de energía, comprometida con el desarrollo en las actividades de búsqueda, producción, transporte, transformación y comercialización de petróleo y gas.

El hombre y mujer de Eni tienen pasión por los desafíos, el mejoramiento continuo, la excelencia y particularmente valor por las personas, el medio ambiente y la integridad.

2.1.4 Visión

La visión de Tecnoesa S.A es aumentar la productividad y abastecer de la mayor demanda del mercado utilizando y renovando constantemente sus métodos de producción a través de la práctica ética, cooperación, experiencia, responsabilidad, seguridad entre todos los miembros que conforman la empresa.

Aumentar su segmento de mercado, competitividad y rentabilidad fabricando, vendiendo solo cilindros de calidad.

“Trabajar en una empresa donde cada día se puede encontrar:

- **Excelencia en el comportamiento:** La seguridad para nosotros es un modo de vida no un procedimiento;
- **Centralidad de la persona:** Cada uno de nosotros es un líder de seguridad, promueve la seguridad y su voz es escuchada;
- **Cooperación entre empleados:** Todos estamos unidos en la pasión por la seguridad y la salud;
- **Atención constante en las actividades empresariales:** Todos estamos seguros en el desarrollo de nuestro trabajo;
- **Mejora continua:** Podemos ser mejores sólo alcanzando la excelencia en el campo de la seguridad.

Nuestra **visión de seguridad** es clara: todos deben tener la certeza de regresar a casa sanos y salvos. Los accidentes son inadmisibles. Esta visión puede convertirse en realidad sólo a través de la colaboración de cada persona que trabaja para nuestra Empresa”. (ENI, 2013)

2.1.5 Objetivos

2.1.5.1 Objetivo general

Tecnoesa S.A., está orientada a la introducción de cilindros de marca Agip, para mantener su participación y cuota de mercado procurando el crecimiento de las ventas de GLP de Eni Ecuador S.A.

2.1.5.2 Objetivos específicos

- Producir cilindros para GLP basados en la norma INEN.
- Brindar todos los dispositivos de seguridad a los trabajadores para el correcto desempeño de sus funciones.

2.1.6 Valores

2.1.6.1 Cooperación

Considerar el entusiasmo y la disposición por ayudar con todos los compañeros, empezando desde los obreros hasta la alta dirección durante el desempeño del trabajo.

2.1.6.2 Experiencia

Nuestro recurso humano garantiza el alto grado de práctica en el uso de la maquinaria, equipos, instrumentos y metodología con la que se dispone.

2.1.6.3 Responsabilidad

Nuestro compromiso está orientado a garantizar la satisfacción de nuestros clientes, con un producto de calidad.

2.1.6.4 Ética

Reunir al personal periódicamente y dar a conocer reforzar y poner en práctica los diferentes principios morales y éticos de cada persona, para ser un ente positivo ante la sociedad en la que nos encontramos.

2.1.6.5 Seguridad

Dotar al personal todas las condiciones de Seguridad, adecuadas para el desempeño de sus labores diarias con los implementos necesarios para el trabajo, formación y capacitación con la finalidad mejorar su ambiente de trabajo.

2.2 Análisis situacional de la empresa

2.2.1 Macro entorno

2.2.1.1 Aspecto económico

La mayor conciencia ambiental que deben poseer las industrias, empresas comerciales y autoridades locales se ha visto incrementada por la creciente sensibilización pública, una nueva legislación y prácticas de gestión mejor informadas. Asimismo, la evolución de los mercados, las exigencias sociales y la necesidad real de mejorar el entorno, han llevado a las empresas, fundamentalmente del sector industrial, a tomar en cuenta el factor medio ambiente en todo momento de su vida. De ahí que las auditorías son un instrumento fundamental para que las empresas afronten con competitividad su gestión ambiental. De esta forma, ellas aportan a la empresa una serie de beneficios económicos que la hacen rentable.

La auditoría ambiental o eco-auditoría comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del funcionamiento de la organización, gerencia y equipos ambientales para proteger el medio ambiente, mediante un mejor control de las prácticas y la evaluación del cumplimiento de las políticas ambientales de la empresa, incluyendo los requisitos legales. Se funda en la participación voluntaria de la empresa y permite evaluar las instalaciones y analizar los resultados, debilidades y fortalezas de las prácticas ambientales de la empresa. Propone soluciones para manejar los contaminantes según las normas y leyes y anticipa los nuevos desafíos, proponiendo medidas de prevención y de mitigación apropiadas. Así, la auditoría ambiental o eco-auditoría responde a varias necesidades:

- controlar riesgos de contaminación
- ejercer una mejor práctica industrial
- en casos de fusión disminuir la presión de las autoridades o de las compañías de seguros ante cambios y nuevas condiciones de mercado

Cualesquiera que sean las dimensiones y la cultura de la empresa, la auditoría ambiental o eco-auditoria desarrolla criterios globales considerando los siguientes aspectos:

- Evaluación de las fuentes de contaminación, su desplazamiento y el medio receptor de los contaminantes
- Análisis del sistema de producción
- Análisis de la organización corporativa en relación con el medio ambiente y el respeto de los procedimientos
- Examen de los medios de protección del medio ambiente
- Examen del cumplimiento de la normativa y generación de medidas preventivas
- Proposición de un plan de emergencia si es necesario
- Anticipación del cumplimiento de procedimientos futuros

2.2.1.2 Aspecto político

La política ambiental de TECNOESA S.A. se integra con el resto de las políticas de la empresa incluyendo un compromiso de mejora continua dirigido a la prevención de los aspectos ambientales perjudiciales.

La norma ISO 14001, en su Sección 3.11 establece que la política ambiental consiste en una declaración formal de las **“intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección”**. Es por esto que la política de TECNOESA S.A. se concreta a continuación:

Es compromiso de la dirección de esta empresa:

1. El desarrollo e implementación de un sistema de gestión de calidad según NORMA ISO 9001:2000 basado en:
 - 1.1. La mejora continua y aumento de la satisfacción de nuestros clientes
 - 1.2. *Total Quality Management* TQM (La Gestión de la *Calidad* Total) de nuestros productos y servicios.
2. Corregir actitudes negativas y orientar a la empresa a un consenso general en materia de calidad total (TQM)
3. Consecución de un marco de trabajo que nos conduzca hacia la excelencia TQM. Mejora del ambiente laboral.
4. Lograr una continuidad, expansión y competitividad de manera constante.
5. La dirección establece como factor estratégico la calidad del producto / servicio que presta a sus clientes. Este factor estratégico va encaminado a la total satisfacción de nuestros clientes, la reducción de fallos, la mejora de nuestro producto / servicio y la obtención de unos beneficios que permitan una adecuada evolución y crecimiento de la empresa.
6. Asegurar que los productos y el servicio proporcionados a nuestros clientes cumplen las especificaciones y normas aplicables.
7. Instruir, motivar e implicar a todo el personal en la gestión, aplicación, desarrollo y mejora continua de la eficacia del Sistema de Calidad, y Medioambiente
8. Aumentar la calidad y optimizar el uso de recursos, de una manera continua, en los productos y el servicio proporcionados por TECNOESA S.A.
9. Mantener un contacto permanente con los clientes, para poder mejorar nuestros productos, y poder estar atentos a la evolución de sus necesidades.
10. Compromiso de que nuestras actuaciones y servicios cumplan con los requisitos legales y normativos establecidos, y de esforzarnos en ser más exigentes con dichos requisitos siempre que sea posible.
11. Compromiso de planificar nuestras actividades de tal forma que se asegure la prevención de la contaminación, garantizando la mejora continua de nuestro comportamiento ambiental.
12. Minimizando el impacto ambiental de nuestras actividades haciendo especial hincapié en la gestión de los residuos siguiendo la filosofía de reducir, reutilizar y reciclar nuestros residuos y cuando esto no sea posible, darles el destino final que asegure un menor impacto sobre el medio ambiente.
13. Fomentar la formación y sensibilización de nuestros empleados.

14. Promover la comunicación interna y externa. Fomentar la comunicación con proveedores y subcontratistas
15. Comunicar los compromisos adquiridos con el medio ambiente a todos nuestros empleados y a cualquier parte interesada que lo requiera.

Para afianzar e implementar esta política de gestión de calidad y medio ambiente es necesario que la política ambiental se comunique a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ésta, incluyendo contratistas que trabajen en las instalaciones de la organización. Esto contribuirá con la implicación de todos los involucrados en la organización.

El éxito de la implementación de un SGA recae en gran medida del grado de interés que se mantenga en todos los niveles de la misma. La alta dirección debe involucrarse desde sus tempranas etapas de creación, y así mismo, los trabajadores y personas relacionadas a la organización deben comprometerse con el cumplimiento de ciertos procedimientos e instructivos para preservar el normal funcionamiento del SGA. (Organización Internacional de Normalización ISO, 2005)

2.2.1.3 Aspecto social

La aplicación o uso de las ciencias, artes o tecnologías no puede ser una situación aislada, pues está en función del grado de desarrollo de un país y de su situación política y económica. El caso de la auditoría ambiental es muy representativo, pues está íntimamente ligado con las políticas establecidas sobre protección del ambiente. Desde luego, que esta rama está más avanzada en los países industrializados, y es en éstos donde su vinculación con la política, economía y los aspectos demográficos es más evidente.

En cierta forma se piensa que para resolver los problemas ambientales se deben dirigir las acciones hacia la fuente de contaminación, pero la realidad es que estos problemas son complejos por sus dimensiones globales.

2.2.1.4 Aspecto ambiental

Un impacto ambiental de acuerdo la norma ISO 14001, en su Sección 3.7 establece que un impacto ambiental consiste en “**cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización**”. Como no siempre podemos conocer los impactos ambientales generados, en la gestión ambiental de TECNOESA S.A. hemos identificado y evaluado nuestros aspectos ambientales.

(Organización Internacional de Normalización ISO, 2005)

Un aspecto ambiental de acuerdo la norma ISO 14001, en su Sección 3.6, es el “**elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente**”. Se consideran aspectos significativos a aquellos que generan un impacto importante sobre el medio ambiente.

(Organización Internacional de Normalización ISO, 2005)

Para la evaluación de los aspectos ambientales directos e indirectos el coordinador de calidad y medio ambiente identifica los generados por la actividad desarrollada por TECNOESA S.A., y que esta pueda controlar.

De cada uno de los aspectos ambientales directos e indirectos el coordinador de calidad y medio ambiente los evalúa. La evaluación de los aspectos ambientales directos queda registrada.

La evaluación de la significación de los aspectos ambientales directos e indirectos en situación normal se realiza en función de los parámetros que se detallan a continuación:

- V1: Toxicidad o naturaleza del aspecto considerando:
- V2: Cantidad relativa generada/extensión afectada (en caso de suelo).
- V3: Frecuencia. de accidentes / incidentes

Los aspectos ambientales directos identificados para el periodo Enero–Diciembre de 2013, se han evaluado y como significativos para TECNOESA S.A. se han obtenido

los siguientes:

1. Generación de Residuos RP's: Envases vacíos usados en la actividad de transformación ensamblaje de los cilindros.
2. Generación de Residuos RP's: Absorbentes impregnados en la actividad de transformación ensamblaje de los cilindros.
3. Generación de Residuos RP's: Aceites Usados en la actividad de transformación ensamblaje de los cilindros

El coordinador de calidad y medio ambiente de TECNOESA S.A. ha identificado dos aspectos ambientales indirectos, cuyo control se describe a continuación.

1. Comportamiento ambiental y prácticas de contratistas y subcontratistas. (limpieza y transporte)

Los subcontratistas que desarrollan sus actividades en las instalaciones de TECNOESA S.A. conocen y aceptan los requisitos respecto al medio ambiente con el fin de que:

- Minimicen el consumo de agua, energía y materias primas, los vertidos, los ruidos y la emisión de gases.
- Control de la generación y gestión de residuos peligrosos (RP) y residuos urbanos (RU), utilizando los contenedores instalados al efecto.

En el caso en el que subcontrate algún servicio diferente, el coordinador de calidad y medio ambiente evalúa los aspectos ambientales derivados del servicio según este procedimiento comunicando el resultado al subcontratista.

Por otra parte, los subcontratistas que dan servicios ligados directamente a la gestión ambiental como los transportistas, gestores de residuos peligrosos o residuos urbanos están autorizados por los organismos competentes.

2. Gestión de compras a proveedores

Todos los productos y equipos que compra TECNOESA S.A. se lleva a cabo

intentando minimizar el impacto ambiental que dichos productos o servicios puedan conllevar, buscando productos reciclables con envases degradables, sprays que no contengan CFC's, equipos de menores consumos energéticos, más eficaces y que provoquen menos ruidos.

2.2.2 Micro entorno

2.2.2.1 Competencia

Las empresas que constituyen como competencia de Tecnoesa S.A. se pueden citar a las siguientes empresas:

- **Siderúrgica ecuatoriana SIDEC:** Esta empresa se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito; y es la encargada de la producción de los cilindros de color Naranja (Congas), además de los cilindros de color Verde Agua (Ecogas).
- **Fibroacero:** Esta empresa se encuentra ubicada en la provincia de Azuay, cantón Cuenca; y es la encargada de la producción de los cilindros de color Amarillo (Duragas).
- **Lojagas:** Esta empresa se encuentra ubicada en la provincia de Loja, cantón Loja; y es la encargada de la producción de los cilindros de color Blanco (Lojagas).

2.2.2.2 Clientes

Básicamente Tecnoesa S.A. cuenta con una segmentación de los clientes en 3 grupos, los cuales se describen a continuación:

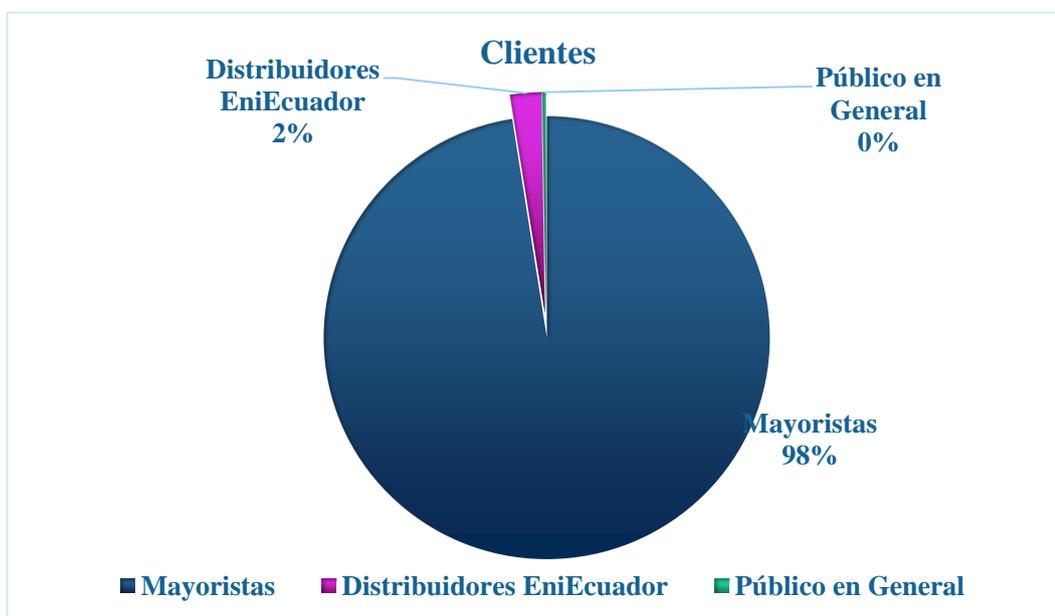
- **Mayoristas:** Son aquellos que realizan compras superiores a los 1000 cilindros

de gas de 15 Kg., dentro de un periodo de 30 días, y esta operación puede ser realizada de contado o a crédito; en el caso de realizar con crédito el cliente deberá presentar una garantía bancaria para que sea aprobada por el comité de crédito de Tecnoesa S.A.

- **Distribuidores:** Son aquellos clientes adquieren cilindros de gas de 15 Kg., en un número inferior a los 1000 cilindros, pero cuentan con el respaldo de un contrato firmado con EniEcuador S.A. (Empresa filial del grupo), y por este suceso cuenta con un descuento en el precio, y estas operaciones podrán ser realizadas de únicamente de contado (depósito bancario o cheque certificado).
- **Público en general:** Son aquellos clientes que compran los cilindros de gas de 15 Kg., en un número desde 1 hasta 999 unidades; para realizar dichas compras se deberá realizar el depósito en efectivo en la cuenta bancaria de la empresa.

Durante el año 2012, se puede mencionar que la segmentación de clientes se encuentra de la siguiente manera.

Figura 13. Clientes TECNOESA S.A.



Fuente: Reporte Clientes TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Donde se puede visualizar que los mayoristas representan el mejor nicho de mercado, y además describir que Tecnoesa S.A. se encuentra regulado bajo la normativa modelo 231 donde señala.

“Relación con clientes y proveedores

➤ Clientes y consumidores

Eni busca su éxito en ofrecer productos y servicios de calidad bajo condiciones competitivas, a la vez que respeta las reglas que protegen la competencia justa.

Eni se compromete a respetar el derecho de los consumidores a no recibir productos que sean dañinos para su salud e integridad física, y disponer de información completa acerca de los productos ofertados.

Eni reconoce que la estima de aquellos que solicitan los productos o servicios es de importancia primordial para su éxito en el negocio. Las políticas de negocios están enfocadas a garantizar la calidad de los bienes y servicios, seguridad y cumplimiento con el principio de precaución. Por lo tanto, la Gente de Eni deberá:

- ✓ Cumplir con los procedimientos internos de la empresa, relativos al manejo de relaciones con clientes y consumidores;
- ✓ Suministrar, con eficiencia y cortesía, dentro de los límites establecidos por las condiciones contractuales, productos de alta calidad que satisfagan las expectativas y necesidades razonables de los clientes y consumidores; (ENI, 2010)

2.2.2.3 Proveedores

En lo concerniente al ámbito de los proveedores o colaboradores externos se puede decir que Tecnoesa S.A., cuenta con una gran cantidad de proveedores, por cuanto para el proceso productivo intervienen muchos suministros e insumos, los cuales están estrictamente ceñidos a los requerimientos de la organización.

“Proveedores y colaboradores externos

Eni se compromete a buscar proveedores y colaboradores externos con profesionalismo adecuado y comprometidos a compartir los principios y contenido del Código, y promueve el establecimiento de relaciones de larga duración para mejorar progresivamente en sus desempeños, a la vez que se protegen y promueven los principios y contenidos del Código.

En las relaciones contractuales, de aprovisionamiento y, en general, de suministro de bienes y/o servicios y de colaboradores externas (incluyendo consultores, agentes, etc.), la Gente de Eni deberá:

- ✓ Seguir procedimientos internos relativos a la selección y relaciones con proveedores y colaboradores externos así como abstenerse de excluir a cualquiera que cumpla los requisitos para obtener pedidos de Eni; adoptar métodos de selección apropiados y objetivos, basados en criterios establecidos y transparentes;
- ✓ Obtener la cooperación de proveedores y colaboradores externos para garantizar la continua satisfacción de los clientes y consumidores de Eni, en una medida adecuada a sus legítimas expectativas, en términos de calidad, costos y tiempos de entrega;
- ✓ De conformidad con las leyes vigentes y los criterios para la legalidad de las operaciones con partes correlacionadas, productos y servicios suministrados por compañías dependientes de Eni bajo condiciones competitivas y a condiciones de mercado;
- ✓ Incluir en los contratos la obligación de haber tenido conocimiento del Código y la obligación de cumplir con los principios allí contenidos;
- ✓ Cumplir y exigir el cumplimiento de las condiciones contractualmente previstas;
- ✓ Mantener un diálogo franco y abierto con proveedores y colaboradores externos, en línea con las buenas prácticas comerciales; informar prontamente a los superiores y al Garante acerca de cualquier posible violación al Código;
- ✓ Informar a la estructura Eni Corporate correspondiente acerca de cualquier

problema grave que puedan surgir con un determinado proveedor o colaborador externo, a fin de evaluar las posibles consecuencias para Eni.

La contraprestación a ser pagada será exclusivamente proporcional a los servicios a ser prestados y descritos en el contrato y no se permitirán hacer pagos a una parte distinta de la contraparte contractual ni en un tercer país distinto a aquel de la parte o de la ejecución del contrato”. (ENI, 2010)

2.2.3 Estructura organizacional de la empresa

Figura 14. Paquete accionario del Grupo ENIECUADOR S.A.



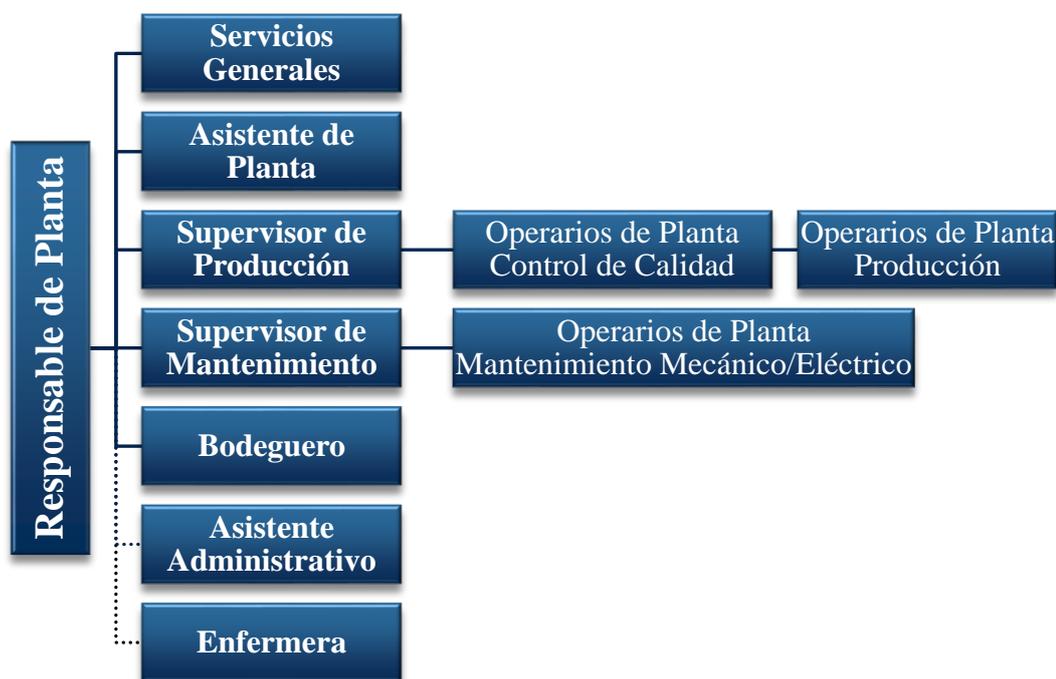
Fuente: Paquete accionario GRUPO ENIECUADOR

Figura 15. Estructura organizacional TECNOESA S.A.



Fuente: Organigrama TECNOESA S.A.

Figura 16. Estructura organizacional de planta



Fuente: Organigrama de Responsabilidades TECNOESA S.A.

2.3 Normativa interna

Con respecto a la normativa interna se puede citar:

- **Código ético.-** Documento que permite normar el comportamiento y las buenas relaciones de los trabajadores dentro de la entidad; ya sean interpersonales o con el medio ambiente, en este código o documento legal constará las sanciones correspondientes para la buena ejecución de dichas normas.

“Es esencial expresar con claridad los principios, los valores y la responsabilidad que en conjunto orientan nuestro comportamiento en las relaciones con el mercado, con las comunidades en las que operamos, con las personas que trabajan con nosotros y con quien tiene un interés legítimo en nuestra actividad.

Estos valores y principios, desarrollados a lo largo de nuestra historia, han sido sintetizados en el nuevo código ético.

El conocimiento y la observancia del código ético por parte de todos los que conformamos Eni son factores decisivos para garantizar la eficiencia, la fiabilidad y la excelencia de nuestra empresa.

Eni supervisa la observancia del código facilitando adecuados instrumentos de información, de prevención y de control, así como asegurando la transparencia de las operaciones y de los comportamientos”. (ENI, 2008)

- **Modelo 231.-** Normativa que permite el correcto desenvolvimiento entre trabajadores con clientes y proveedores, con el fin de difundir los parámetros de seguridad con los que se debe trabajar.

“ENI es un grupo industrial con vocación internacional consciente, por las dimensiones y la importancia de sus actividades, de desempeñar un rol relevante con respecto al mercado, al desarrollo económico y al bienestar de las personas que trabajan o colaboran con ENI y de las comunidades en las que está presente.

La complejidad de las situaciones en la que ENI se encuentra operando, los desafíos del desarrollo sustentable de interés con respecto a las actividades empresariales, refuerzan la importancia de definir con claridad los valores y las responsabilidades que ENI reconoce, acepta, comparte y asume, contribuyendo en la construcción de un futuro mejor para todos”. (ENI, 2010)

- **Manual de gestión del sistema de salud, seguridad y ambiente.-** Para mejor desempeño tanto en la parte productiva como de cuidado medioambiental se puede referir a los parámetros que se deben cumplir en las actividades que desarrollan cada una de las empresas filiales.

“ENI enfocada en el mejoramiento de sus procesos, implementa un sistema de gestión orientado a garantizar del ambiente y la prevención de riesgos

laborales, que garantice la integridad de las personas y los recursos con los que cuenta la empresa.

ENI ha establecido una política de salud, seguridad y ambiente, que engloba a personal propio, proveedores y partes interesadas con el fin de minimizar los riesgos laborales e impactos ambientales asociados a las actividades que se realizan en cada una de sus plantas”. (ENI, 2013)

2.3.1 Definiciones

Todas las definiciones enunciadas a continuación se deben entender validas exclusivamente para los fines pertinentes para el presente procedimiento.

- **Aceite usado:** Aceite para, o lubricante hidráulico que ha sido utilizado en la actividad productiva, y cocina que contiene sedimentos e impurezas.
- **Aserrín con aceite:** Fragmento de material maderero residual con forma de lámina curvada o espiral, utilizando como absorbente para derrames de aceites.
- **Basura orgánica:** Residuos de comida, frutas y legumbres, posee la capacidad de degradarse con el tiempo.
- **Balastro:** Es un equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio.
- **Cartón:** Es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado.
- **Cartucho para impresora:** Es un producto que se utiliza en las impresoras como elemento de impresión. El tipo de tóner más común es el de micro partículas, consiste en un polvo fino volátil, básicamente compuesto por carbón y hierro, además entre sus componentes principales se encuentran el cromo,

cobre, cianuros inorgánicos, acrílicos, revelador (fotográfico) y partículas termoplásticos.

- **Caucho:** Hidrocarburo elástico, que surge como una emulsión lechosa (conocida como látex) en la savia de varias plantas, pero que también puede ser producido sintéticamente.
- **Chatarra metálica:** Trozos de metal almacenados para ser enviados a reprocesamiento para la producción de acero.
- **Corto punzantes:** Elementos que pueden causar cortes o pinchazos, como por ejemplo: agujas, hojas de bisturí, ampollas de vidrio, entre otras.
- **Desechos especiales:** Son aquellos cumplen una o varias de las siguientes características:
 - a) Sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar en el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación, y para lo cual se debe implementar un sistema de recuperación, reúso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales.
 - b) Son aquellos cuyo contenido de sustancias que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológicas infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de concentración y para los cuales es necesario un manejo ambiental adecuado y mantener el monitoreo o control periódico.
 - c) Aquellos que constan en los listados nacionales de desechos especiales.
- **Desecho general o común:** Son aquellos que no representan un riesgo adicional para la salud humana, animal o medio ambiente.

- **Desecho infeccioso:** Es aquel que contiene gérmenes patógenos que implican un riesgo inmediato o potencial para la salud humana y para el ambiente. Sangre o sus derivados e insumos usados para procedimientos de análisis y administración de los mismos.

- **Desecho peligroso:** Es aquel que se cubre una o varias de las siguientes condiciones:
 - a) Desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes del proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo que contengan alguna sustancia corrosiva, reactiva, tóxica, inflamable, biológico infecciosa y/o radioactiva que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a disposiciones legales.

 - b) Aquellos que constan en los listados nacionales de desechos peligrosos.

- **Filtros de aire:** Dispositivo que retiene partículas sólidas por ejemplo polvo, hay cuatro tipos principales de materiales usados para los filtros de aire mecánicos: papel, espuma, fibras sintéticas y algodón.

- **Filtros de aceite:** Cuerpo poroso o aparato a través del cual se hace pasar un fluido para limpiarlo de las materias que tiene en suspensión para la combustión interna del motor.

- **Gasa:** Tejido de malla abierta, estéril y suave, que se usa para los fines médicos. La gasa de algodón ha sido tradicionalmente usada en compresas y vendas para cubrir y proteger heridas sin impedir el contacto con el aire.

- **Grasa usada y/o lubricante:** Es un material semifluido formado por un agente espesante, un aceite base y normalmente una serie de aditivos, usada en actividades productivas y en la cocina.

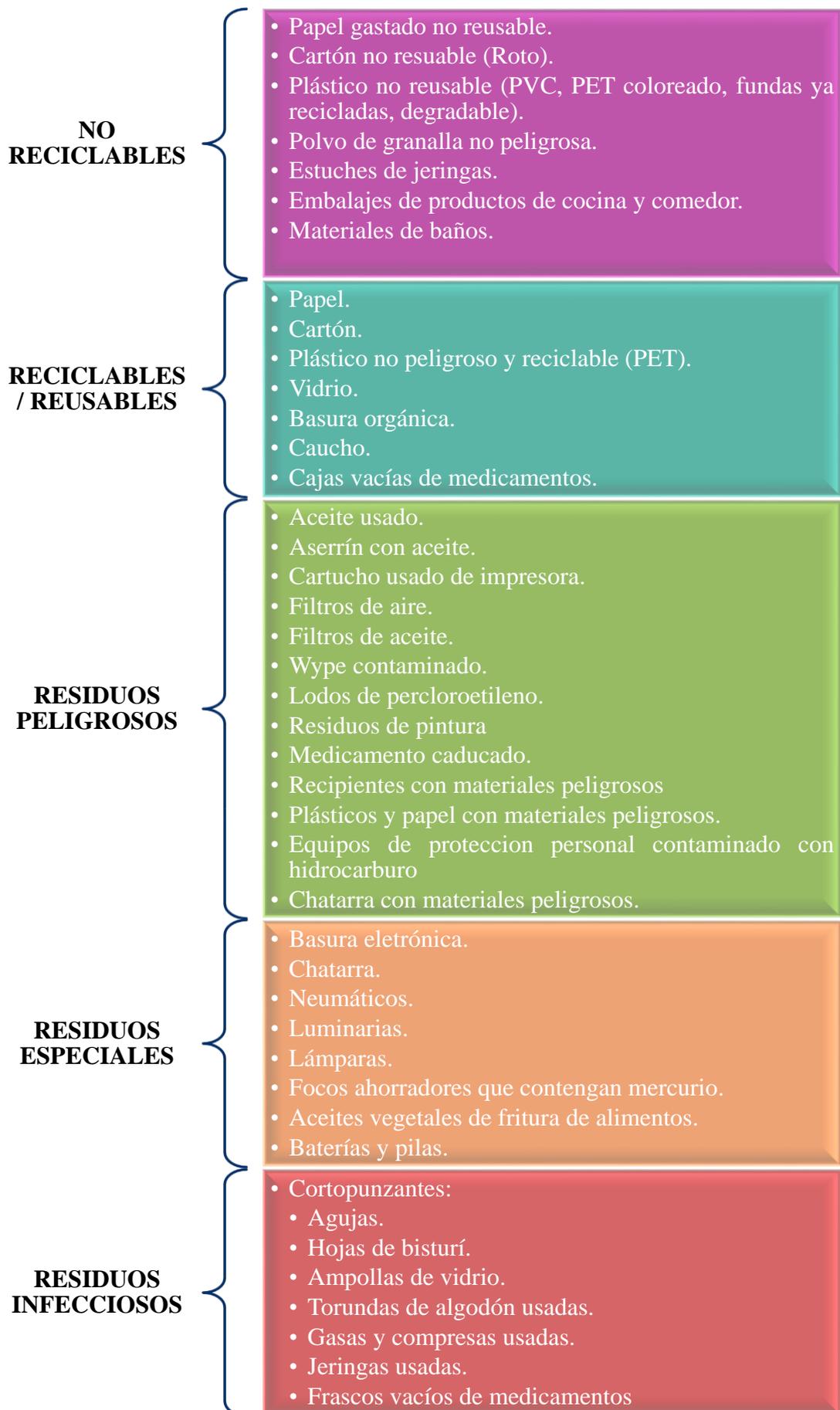
- **Impresora:** Equipo que permite producir una copia permanente de textos o gráficos de documentos almacenados en formato electrónico, imprimiéndolos

en medios físicos, normalmente en papel o transparencias, utilizando cartuchos de tinta o tecnología láser.

- **Jeringas:** Consiste en un émbolo insertado en un tubo que tiene una pequeña apertura en uno de sus extremos por donde se expulsa el contenido de dicho tubo.
- **Lámparas fluorescentes / focos / focos ahorradores:** Es una luminaria que cuenta con un lámpara de vapor de mercurio a baja presión y que es utilizada normalmente para la iluminación doméstica e industrial.
- **Latas:** Todo envase metálico que resulta adecuado para envasar líquidos y productos de conserva.
- **Medicamento:** Es uno o más fármacos, integrados en una forma farmacéutica, destinado para su utilización en las personas con el fin de prevenir, aliviar o mejorar enfermedades, o para modificar estados fisiológicos.
- **Medicación caducada:** Aquel medicamento en cualquiera de sus presentaciones (tabletas, capsulas, jarabes, pomadas, etc.) que han llegado a su fecha límite de validez y utilización.
- **Neumático:** Pieza de caucho que permite en las ruedas de diversos vehículos y máquinas. Su función principal es permitir un contacto adecuado por adherencia y fricción con el pavimento, posibilitando el arranque, el frenado y la guía.
- **Percloroetileno:** Desengrasante de piezas metálicas, es insoluble en agua, disuelve aceite, grasas y resinas, resultado de su uso produce lodos que contienen impurezas.
- **Plástico:** Sustancia química sintética denominada polímeros, de estructura macromolecular que puede ser moldeada mediante calor o presión y cuyo componente principal es el carbono.

- **Polvo de granalla:** Residuo resultante del proceso de granallado de los cilindros, el polvo es una mezcla de acero y residuos de pintura vieja.
- **Residuos eléctricos:** Residuos resultantes de máquinas, herramientas, y que requirieron para su funcionamiento energía eléctrica o campos electromagnéticos.
- **Residuos de pintura:** Sustancia que contiene elementos químicos peligrosos al ambiente y al ser humano resultado del funcionamiento de las cabinas de pintura de cilindros.
- **Tanques metálicos:** Recipientes metálicos, que almacena líquidos y sólidos.
- **Torunda de algodón:** Bola de algodón, con diversos usos en curaciones y operaciones quirúrgicas, limpieza de heridas, entre otras.
- **Vidrio:** El vidrio es un material inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se usa para hacer ventanas, lentes, botellas y una gran variedad de productos.
- **Wype contaminados:** Material textil contaminado con algún tipo de aceite o hidrocarburo que provoca una interacción negativa con el ambiente.

Para la mejor identificación de residuos a continuación se mencionan los diferentes tipos de acuerdo a su riesgo.



2.4 Control ambiental

En cuanto a los aspectos relevantes que realiza la evaluación el departamento del municipio del distrito metropolitano de Quito:

Tabla 10. Niveles máximos permitidos de ruido para fuentes fijas

TIPO DE ZONA (SEGÚN EL USO DE SUELO)	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE: NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona Equipamientos y Protección ⁽¹⁾	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Múltiple ⁽²⁾	55	45
Zona Industrial 1	60	50
Zona Industrial 2 ⁽³⁾	65	55
Zona Industrial 3 y 4 ⁽⁴⁾	70	60

Notas:

⁽¹⁾ Equipamientos de Servicios Sociales.

⁽²⁾ Incluye uso comercial y de servicios, uso agrícola residencial, y equipamiento de servicios públicos.

⁽³⁾ Incluye uso de aprovechamiento de recursos renovables.

⁽⁴⁾ Incluye uso de aprovechamiento de recursos no renovables.

Fuente: MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO – Resolución N° 003

Tabla 11. Valores máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión

CONTAMINANTE EMITIDO	COMBUSTIBLE UTILIZADO	UNIDADES ^[1]	VALORES MAXIMOS
Partículas	• Sólido *	Mg/Nm ³	200
	• Bunker	Mg/Nm ³	200
	• Diésel	Mg/Nm ³	150
	• Gaseoso	No Aplicable	No Aplicable
Óxidos de Nitrógeno	• Sólido *	Mg/Nm ³	900
	• Bunker	Mg/Nm ³	700
	• Diésel	Mg/Nm ³	500
	• Gaseoso	Mg/Nm ³	140
Dióxido de Azufre	• Sólido *	Mg/Nm ³	No Aplicable
	• Bunker	Mg/Nm ³	1650
	• Diésel	Mg/Nm ³	1650
	• Gaseoso	No Aplicable	No Aplicable
Monóxido de Carbono	• Sólido *	Mg/Nm ³	1800
	• Bunker	Mg/Nm ³	300
	• Diésel	Mg/Nm ³	250
	• Gaseoso	Mg/Nm ³	100

Notas:

^[1] mg/Nm³: miligramos por metro cúbico de gas, a condiciones normales, mil trece milibares de presión (1 013 mbar) y temperatura de 0 °C, en base seca y corregido a 7% de oxígeno.

* Sólidos sin contenido de azufre.

Fuente: MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO – Resolución N° 003

2.4.1 Norma técnica de residuos peligrosos (industriales y domésticos)

2.4.1.1 Objetivo

Esta norma define la gestión de los residuos peligrosos de acuerdo a la clasificación a

través de una descripción cualitativa por medio de listas que indican el tipo, origen y componentes del residuo.

2.4.1.2 Alcance

Esta norma se aplica a todos los establecimientos públicos o privados que generen residuos peligrosos.

2.4.1.3 Disposiciones generales

En la Tabla 11 se señala la descripción de los desechos considerados como peligrosos, su fuente de generación, estado físico y el tratamiento que se debe dar a cada uno de ellos. El generador para no considerar a un desecho como peligrosos, aplicará los siguientes criterios de peligrosidad. Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o patogenicidad (biológico –infeccioso).

2.4.1.3.1 Del almacenamiento

Todo generador de residuos tiene la responsabilidad de almacenar los residuos en condiciones ambientalmente seguras, considerando lo siguiente:

- Características. Evitar contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
- En el caso del almacenamiento en exteriores, deberán localizarse en un lugar cubierto, sobre pisos impermeables, protegidos de condiciones climáticas y con medidas de seguridad física.
- En el caso que se ubiquen dentro de tiendas, almacenes, bodegas, etc., deberán localizarse en un lugar ventilado, con pisos impermeables y sobre plataformas o pallets y que cuenten con medidas de seguridad física.
- La frecuencia máxima de desalojo de residuos será de 15 días. Dependiendo

de la demanda identificada, las condiciones y tipo de residuos esta frecuencia podrá ser modificada.

- Deberán ser mantenidos con altos estándares de seguridad e higiene y limpiarse con regular frecuencia utilizando sustancias amigables con el ambiente.
- Además de las condiciones de almacenamiento e implementos de seguridad y de protección personal indicados en la Norma Técnica INEN NTE 2266.

En el caso de residuos peligrosos, catalogados como domésticos peligrosos tales como: baterías y equipos celulares, pilas, tubos fluorescentes, medicamentos caducados, el generador debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos para los recipientes:

- La pintura utilizada deberá ser antioxidante o resistente a productos químicos.
- Deberán ser construidos de un material resistente que no permita la reacción con alguno de los productos que serán almacenados como polietileno de alta densidad, acero inoxidable, etc.
- Los espacios publicitarios y de comunicación de los recipientes deberán tener como mínimo:
 - La identificación clara del tipo de residuo con el respectivo isotipo el cual será ubicado en la parte frontal superior del contenedor.
 - Un mensaje educativo alusivo a la mejor forma de disponer el residuo y otros relacionados con campañas de educación acerca del cuidado ambiental.
 - Deberán tener la imagen Institucional acorde a las políticas de comunicación de la municipalidad.
- El generador debe cumplir con las características técnicas referenciales de los contenedores para el almacenamiento temporal de estos residuos, Anexo 1 y Anexo 2. Las dimensiones pueden variar de acuerdo a la capacidad demandada y con un respectivo justificativo técnico.
- La dirección metropolitana ambiental aprobará la propuesta para la construcción y localización de estos recipientes. No se admitirá la ubicación de contenedores que no contengan éstas características mínimas.

2.4.1.3.2 De la disposición

Entregar los residuos peligrosos a gestores de residuos calificados por la DMA para manejar este tipo de residuos.

El transporte de residuos peligrosos debe ser realizado por gestores de residuos calificados por la DMA.

El transporte de residuos peligrosos deberá realizarse de acuerdo a lo que señala la Norma Técnica INEN NTE 2266 y 2288, así como con las disposiciones de normativas locales relacionadas con el transporte de sustancias, y productos químicos.

2.4.1.4 Criterio para considerar a un desecho como peligroso

Si un desecho se encuentra dentro del Listado de desechos peligrosos (Tabla 12), será considerado como peligroso y deberá obligatoriamente realizar el tratamiento señalado. Si el residuo no se encuentra en el listado, solicitará criterio técnico a la DMA para su adecuado tratamiento.

La Tabla 12 contiene la siguiente información:

- Código del residuo
- Nombre del desecho peligroso, se describe cada residuo en función de su origen y características físicas.
- Categoría, se indica si la descripción pertenece a un grupo de residuos genéricos (G) o a un residuo específico (E)
- Fuente de generación describe el origen más probable del residuo
- Característica de peligrosidad de acuerdo a la corrosividad (C), reactividad (R), explosividad (E), toxicidad (T), inflamabilidad (I) o patogenicidad (P)
- El tratamiento que se debe dar al desecho: físico químico (F/Q), biológico (B), térmico (T) o disposición final (D). En el caso de los tratamientos se usa el número 1 para señalar la primera opción y el número 2 para una opción alternativa de tratamiento, que se deberá realizar con una justificación técnica.

En el caso de la disposición final (D) se indican los pre-tratamientos requeridos.

Tabla 12. Listado de desechos peligrosos

CO	DESCRIPCIÓN	E/Q	OBSERVACIONES	CRETIP	CIU	F/Q	B	T	R	TRATAMIENTOS
6	Residuos de productos del petróleo	G								
6.08	Residuos sólidos empapados de aceite y grasa.	E	Industria petroquímica y general.	I	3540, 9999			1	2	
7	Residuos de solventes orgánicos, pinturas barnices, pegamentos y resinas.	G								
7.01	Solventes líquidos y orgánicos halogenados.	E	Industria química, tintorerías y limpieza de superficies. Puede contener dicloroetano, clorobencenos, cloroformo, diclorometano,	T,I.	9529, 38, 35			1		Considerar reúso.
7.09	Lodos de pinturas y barnices residuales.	E	Industrias de pinturas y procesos de pintado.	T	3521, 38			1	2	Si no hay tratamiento térmico, encapsulamiento.

Fuente: MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO – Resolución N° 0002-DMA-2008

2.5 Análisis de diagnóstico

		VISITA DE CAMPO DE MANEJO DE RESIDUOS	
Fecha de Inspección:		Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de Inspección:		Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:			

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda, (N/A) No Aplica, (P) Cumplimiento parcial

	Aspectos a inspeccionar	SI	NO	P	N/A	OBSERVACIONES
1	El manejo de residuos solidos se encuentra en forma separada en los tachos de colores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No se dispone de tachos para el bodegaje de Polvo de Granalla, ni un sitio específico para la Chatarra.
2	Se dispone de sitios para almacenamiento de desechos especiales (chatarra, electrónicos, eléctricos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existe un sitio para colocar las Puntas de Lamina de Ácero, pero no existe un sitio específico para la colocación de residuos como Wype Usado, Guantes de Cuero.
3	Existe techo en buen estado en la plataforma de manejo de desechos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existe un locación específica para el manejo de los desechos, pero no se clasifica por el tipo de desecho.
4	Se observa agua acumulada en los recipientes de desechos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuando existe llluvias.
5	El tiempo de evacuación de desechos peligrosos es menor a 90 días	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En algunos casos el tiempo de evacuación es menor (Guantes Usados, Wype Usado), pero en otros casos se requiere ajustar un volumen mínimo para ser evacuado.
9	Se mantiene registro con las cantidades y tipos de desechos peligrosos almacenados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En algunos tipos de desechos se lleva un mínimo control de los pesos, pero en otros no se cuenta con los mecanismos para llevar un control.
10	La plataforma de manejo de residuos tiene separaciones para al almacenamiento de los residuos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No cuenta con divisiones por lo que puede ser facilmente mezclado los diferentes desechos.
11	Existe un método de cuantificación del volumen o cantidad de desechos, puede ser por medio de contratistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para desechos peligrosos, no se cuenta con un medio de cuantificación.
12	La plataforma para el manejo de residuos se encuentra sobre saturada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Al no contar con una empresa que se haga cargo del manejo de ciertos desechos se debe almacenar dentro de la Planta, hasta nuevo aviso.
14	Se cuenta con plataforma para el manejo de residuos comunes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se dispone de un contenedor de 3 metros cúbicos para los residuos comunes.
15	Existen señalética de tipos de residuos, colores e información del lugar de almacenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En la parte externa de la Planta existe, pero se debe realizar dicha gestión en cada una de las areas de trabajo.

	VISITA DE CAMPO DE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ALMACENAMIENTO SUSTANCIAS PELIGROSAS
---	--

Fecha de Inspección:	Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de inspección:	Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:		

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda

		SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
Compatibilidad					
1	Durante el almacenamiento y manejo general de los productos químicos peligrosos no se mezclan con cualquier otra sustancia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Localización					
2	Se situa en un terreno o área no expuesta a inundaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pero con la caída de lluvia puede ocasionar mínimos niveles de contaminación. Bodegaje externo
3	Está situado en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente el de bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Servicios					
4	Cuenta con un servicio básico de primeros auxilios y tiene fácil acceso a un centro hospitalario, en donde conozcan sobre la naturaleza y toxicidad de los productos químicos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El centro hospitalario más cercano se encuentra localizado a 10 minutos de la Planta.
5	Se dictan periódicamente cursos de adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se dispone de varias brigadas dentro de la Planta.
6	Cuenta con un sitio adecuado para la recolección, tratamiento y eliminación de los residuos de productos químicos peligrosos y	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esto se hace una cadena de custodia con los Organismos pertinentes y que sean abalizados y certificados por D.M.QUITO.
7	Dispone del equipo y los suministros necesarios de seguridad y primeros auxilios como: máscaras para gases, gafas o máscaras de protección de la cara, vestimenta impermeable a gases, duchas de emergencia, equipos contra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Operaciones de carga y descarga					
8	Se proporciona información sobre los procedimientos para manejar fugas derrames, escapes de los productos químicos y a quien se debe llamar en caso de emergencia para obtener información médica y técnica.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se dicta periodicamente charlas y cursos acerca de manejos de derrames. Además de contar con un protocolo de manejo de emergencias.
Almacenamiento y apilado					
9	Las sustancias peligrosas se encuentran identificadas y se indican los riesgos que estas representan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se dispone de la señalética respectiva.



VISTA DE CAMPO DE RIESGOS QUIMICOS

Fecha de Inspección:	Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de inspección:	Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:		

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda, (N/A) No Aplica, (P) Cumplimiento parcial

SUSTANCIAS Y CONTAMINANTES QUÍMICOS				OBSERVACIONES	
	SI	NO	P	N/A	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En el uso de Lubricante Refrigerante DRAWELL, no siempre se cuenta con una señalización al momento de uso de este químico.
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Polvo de Granalla, Gases de Soldadura, Humo de Percloroetileno.
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Todos los polvos, gases y humos pueden afectar a las vías respiratorias ya sea de forma inmediata o a largo plazo.
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se le ha entregado los EPP'S (Equipos de Protección Personal) respectivos para cada tarea.
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se dispone de las Hojas de Seguridad de cada producto.
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Al momento de preparar la pintura (Mezcla de Thinner y Pintura).
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se dispone de cubetos para evitar derrames.

CAPÍTULO 3

DISEÑO DE UN SISTEMA DE AUDITORÍA AMBIENTAL

3.1 Objetivos de la propuesta

Para el desarrollo de la presente auditoria se plantean los siguientes objetivos:

3.1.1 Objetivo general

Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable que se encuentre contenida en el texto unificado de legislación secundaria del ministerio del ambiente (TULAS), ordenanzas municipales vigentes así como el nivel de riesgo ambiental que la empresa mantiene en las diferentes fases de producción.

3.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar las actividades actuales de la empresa, para determinar evidencias sobre afectaciones al medio causados por cambios en el proceso, implementación de tecnologías o nuevas líneas de producción.
- Determinar si las actividades operativas de TECNOESA 2013, cumplieron con lo expuesto en los planes de manejo, planes de monitoreo y mitigación ambiental, diseñados en el PMA propuesto en las leyes y regulaciones ambientales vigentes.
- Determinar la existencia, magnitud e importancia de los riesgos ambientales por cada proceso que mantiene la entidad.
- Verificar la existencia de pasivos ambientales, compuestos por desechos sólidos o líquidos peligrosos.
- Elaborar las salvaguardas para mitigar los nuevos aspectos ambientales identificados.

3.2 Alcance de la propuesta

El presente sistema será realizado en las instalaciones de la empresa TECNOESA S.A. ubicada en el cantón Quito, Calle Minerva E3-08 y Panamericana Sur Km. 10½, Sector El Blanqueado, y abarca todas sus instalaciones comprendidas dentro del perímetro determinado por sus límites catastrales.

El alcance de la auditoría será determinado por el cumplimiento de las siguientes fases:

✓ Evaluación de los procesos productivos

Se evaluarán todas las actividades productivas que se realizan en la empresa, desde la llegada de la materia prima, hasta la obtención del producto terminado.

✓ Evaluación de las áreas críticas

Se analizará las áreas críticas de la empresa, evaluando los riesgos ambientales y laborales de las acciones de: producción, mantenimiento, tratamiento de aguas residuales, generación de desechos sólidos, generación de energía, logística y bodegaje.

✓ Recursos y logística

El equipo de trabajo (personal designado aleatoriamente con la guía de un técnico de seguridad) contará con el compromiso de la gerencia general de la empresa, así como del apoyo logístico de los departamentos de producción, calidad, mantenimiento, compras y logística.

✓ Programas y actividades

El sistema de auditoría ambiental será desarrollado en las siguientes etapas:

- Protocolo de inicio del trabajo
- Conocimientos de las instalaciones y entrevistas con los principales

directivos.

- Identificación, evaluación de nuevos procesos productivos
- Evaluación del proceso de producción
- Elaboración, revisión y presentación del documento

3.3 Metodología de trabajo

La metodología empleada en la realización del presente documento, fue desarrollada en tres etapas:

- Diagnóstico actualizado de la empresa
- Evaluación de niveles de riesgo
- Informe de los resultados de la evaluación a TECNOESA

3.3.1 Diagnostico actualizado de la empresa

El sistema de auditoría ambiental está orientado hacia el conocimiento general de la estructura operativa de la empresa, los procesos, las funciones del personal, la gestión que está desarrollando la organización y la documentación disponible.

Así mismo se realizan visitas de campo a todas las instalaciones de la empresa, para el conocimiento de los nuevos procesos, realizando un balance entre los procesos identificados en la auditoria anterior y los actuales, de igual manera se procede a la identificación de nuevas evidencias de probables impactos hacia el ambiente.

Por último se inicia con la reunión de apertura y concluye con el inicio del desarrollo del protocolo aprobado de la auditoria.

3.3.2 Desarrollo del protocolo aprobado

En esta etapa se recoge la evidencia suficiente y relevante para fundamentar todos los

hallazgos, en base a la evidencia obtenida se procede a clasificar, corregir u objetar los documentos y hallazgos presentados por la empresa.

- a) La evidencia presentada está sujeta a prueba verificable y puede consistir en: Documentación fotográfica obtenida en inspecciones en la empresa (fotografías, videos, actas de reuniones, muestreos varios), etc.
- b) Documentos solicitados en las diferentes áreas en las que consten los debidos respaldos como firmas de responsabilidad, fechas, cronogramas, actas de asistencias, hojas de pesaje, control de residuos, etc.
- c) Check List de revisión de procedimientos a funcionarios y obreros de la empresa.

3.3.2.1 Trabajos de campo

Los trabajos de campos fueron diseñados en función de un cronograma inicial y se realizaron en las áreas de producción, almacenamiento de productos terminados, patios de maniobras, bodegas, tratamiento de aguas residuales, almacenamiento y disposición de desechos sólidos, almacenamiento de desechos peligrosos, oficinas centrales y elementos de seguridad.

Las visitas de campo sirvieron para el levantamiento de información relevante en los procedimientos y funciones del personal como:

- Identificación de nuevas evidencias de aspectos ambientales
- Procedimientos de seguridad y evaluación de áreas de riesgos.
- Verificación del cumplimiento de las medidas propuestas en la auditoria anterior.
- Entrevistas al personal de planta.
- Evaluación de la señalización en todos los sectores.
- Almacenamiento de productos químicos
- Manipuleo de productos peligrosos como combustibles
- Labores de mantenimiento en general.

- Examinar planes de contingencias
- Verificar lugares de muestreo

3.3.3 Comunicación de resultados

En esta etapa se revisará el sistema de auditoría ambiental con los funcionarios de la empresa, el mismo que dará un lineamiento para la creación o mejorar los mecanismos de control o salvaguarda de los riesgos y hallazgos identificados.

Revisado y aprobado el documento por los funcionarios de la empresa se procederá a su presentación a las autoridades ambientales locales

3.4 Cumplimiento técnico legal

3.4.1 Normativa internacional

- ✓ Normativa ISO 14001
- ✓ Normativa ISO 19011

3.4.2 Normativa nacional

- ✓ Constitución política del Ecuador
- ✓ Asamblea constituyente
- ✓ Codificación de la ley de gestión ambiental
- ✓ Ley de prevención y control de la contaminación ambiental
- ✓ Régimen legal de hidrocarburos / reglamento sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador.
- ✓ Ley orgánica de régimen municipal
- ✓ Ley de régimen provincial
- ✓ Acuerdo ministerial N° 091
- ✓ Texto unificado de legislación secundaria del ministerio del ambiente (TULAS)

- ✓ Ordenanza sustitutiva del título V "del medio ambiente", libro segundo, del código municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, n° 213

3.5 Descripción del área de influencia

Tabla 13. Descripción del área de influencia

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN						
Razón Social: TECNOESA S. A.						
Centro de Trabajo: TECNOESA S. A.						
Dirección de la Unidad Productiva:	Calle S43 (Camino al Conde) Numero E3-08 Pasaje E-3A Pan. Sur Km 10 ½. Barrio Pucará					
Representante legal:	Dr. Enrico Galderisi. Telf.: 2232603, ext 1200					
Responsable de Seguridad:	Dr. Fabián Urbina. Telf.: 2232603, ext. 1550					
Fecha de la Instalación en la Actual Dirección:					Julio 1986	
Régimen de Funcionamiento:	8	Horas / Día	24	Días /Mes	12	Meses / Año
Dirección de la Oficina Principal:		Av. Patria y Amazonas, Edificio COFIEC, 8vo y 9no piso				
Teléfonos:	2 232 603 / 604 / 605		Fax: Ext. 1905			
Clasificación de la Zona:		Zona Residencial Tipo 2				
<p>2. ENTORNO Y ACCESOS: En la parte norte está la calle Minerva en un tramo se tiene viviendas, al lado sur colinda con un terreno baldío, al este colinda con una calle sin nombre y están las canchas de la liga el Blanqueado, al oeste está la fábrica Ligna y un conjunto de vivienda de departamentos.</p> <p>Posee dos accesos una al norte y otra hacia el este.</p>						
Configuración	Edificio Industrial ocupada por la nave de corte, prensas de embutición, prensa de estampado, área de soldadura, área de desengrase, pintura, área de máquinas – herramientas, bodega y oficinas.					
Accesos Exteriores	<p>Acceso de Vehículos: Calle Minerva, de doble vía, tiene una longitud aproximada de 300 metros a la calle Maldonado, el tramo en el que está la planta de aproximadamente 50 metros está en mal estado.</p>					
	<p>Acceso de Peatones: Tiene una acera.</p>					

Ayuda Exterior	Estación de Bomberos más Próxima: Cuerpo de Bomberos Quitumbe Teléfonos: 273-3597	
	Distancia y Tiempo aproximado de Llegada: Cuerpo de Bomberos Quitumbe: Aprox. 3 Km. Tiempo de Llegada: 15 minutos.	
3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO		
Dimensiones de la Planta	Superficie Total Planta: 11.438 m ² .	
	Hangar que contiene, sección de corte, oficinas, bodega, prueba hidrostática, pintura, control de calidad, máquinas herramientas. Área = 3929.4 m ² .	
	Sala del Sindicato: 149.8 m ² .	
	Plataforma de desecho: 60 m ² .	
	Cocina y comedor: 110.9 m ² .	
	Superficie útil: 4190 m ²	
	Número de Plantas Bajo Rasante: Ninguna.	
Elementos Estructurales	Todas las estructuras son mixtas, los hangares de todas las instalaciones son de columnas de hormigón, paredes de bloque y techo de estructura metálica, en las oficinas se tiene puertas de madera mientras que en la planta todas las puertas son de metal.	
4. ACTIVIDAD	Fabricación de cilindros de almacenamiento de GLP de 15 Kg. de capacidad para uso doméstico.	
5. ACTIVIDAD Y OCUPACIÓN		
Sector Planta	Superficie m²	No de Trabajadores
		Un solo turno
• Línea de Corte	330	6
• Pintura	200	1
• Tratamiento Térmico	150	6
• Soldadura	120	8
• Granalladora	70	1
• Prueba Hidrostática	90	1
• Bodega Asas Basas Gas	50	1
• Máquinas-Herramientas	75	4
• Bodega de cilindros	340	4
• Prueba de Estanquidad	80	1

• Oficinas	195	7
• Chofer	100	1
TOTAL	1800	41
6. CONDICIONES DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO.		
La planta posee un punto de encuentro, el que está al frente de la Central Sindical. Vías de evacuación: 3 principales y 6 alternas.		

Fuente: TECNOESA S.A. - Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.5.1 Matriz de riesgo

Con el fin de ayudar en la evaluación de riesgo que presenta cada desviación, y para priorizar las recomendaciones, se ha utilizado una matriz de riesgo a fin de ranquear cada escenario. Por cada desviación significativa, el equipo examinó conjuntamente la gravedad de las consecuencias (potencial de las consecuencias) y la probabilidad de la desviación (frecuencia del evento) que ocurre, y le asignó un código para cada riesgo identificado: de R1 a R50 para bajo riesgo, de R100 a R200 para riesgos intermedios-altos, y de R200 a R400 para un riesgo inaceptable.

Tabla 14. Frecuencia del evento

		ESCENARIOS DE PELIGRO
FRECUENTE [20]	F4	Ha ocurrido anteriormente en alguno de los procesos o actividades de la Planta y es probable que ocurra nuevamente durante la duración de las operaciones.
OCASIONAL [10]	F3	Puede ocurrir en alguno de los procesos o actividades de la Planta durante la duración de las operaciones.
INFRECUENTE [5]	F2	Es improbable que este tipo de evento ocurra en la Planta pero se conoce de ocurrencia en otras Plantas.
REMOTA [1]	F1	Es improbable que este tipo de evento ocurra en la Planta y no se conoce de experiencia similares en otras Plantas.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Tabla 15. Potencial de las consecuencias

		DAÑO A LAS PERSONAS	DAÑO AL MEDIO AMBIENTE
CATASTROFICA	[20] C4	Toda lesión importante que termine en muerte ocupacional o involucre la incapacidad permanente de tres o más personas	Todo daño en el que no se pueda realizar la limpieza y/o remediación o que requiera más de un año para tal efecto, daño irreversible a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática)
GRAVE	[10] C3	Toda lesión importante que involucre la incapacidad permanente de una o dos personas	Todo daño cuya limpieza y/o remediación se haya completado antes de 1 año pero superior a 1 mes, daño importante a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática)
MODERADA	[5] C2	Toda lesión seria que involucre la incapacidad temporal del personal	Todo daño cuya limpieza y/o remediación se haya completado de forma inmediata o en el lapso de 1 mes, daño menor a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática)
LEVE	[1] C1	Toda lesión menor que requiere únicamente Primeros Auxilios	Todo daño cuya limpieza es inmediata y no se requiere de remediación. No hay afectación de la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática)

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Tabla 16. Valoración del riesgo

		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
		F1	F2	F3	F4	
		REMOTA	INFRECUENTE	OCASIONAL	FRECUENTE	
		(1)	(5)	(10)	(20)	
POTENCIAL DE PÉRDIDA	C4	CATASTRÓFICA (20)	B 20	C 100	D 200	E 400
	C3	GRAVE (10)	A 10	B 50	C 100	D 200
	C2	MODERADA (5)	A 5	B 25	B 50	C 100
	C1	LEVE (1)	A 1	A 5	A 10	B 20

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

NIVELES DE RIESGO

A	$1 < A \leq 10$
B	$11 < B \leq 50$
C	$51 < C \leq 100$
D	$101 < D \leq 200$
E	$201 < E \leq 400$

Las acciones de respuesta a tomar para responder a un determinado nivel de riesgo deberían ser las indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 17. Descripción del riesgo

NIVEL DE RIESGO "A"
No se requiere la implantación de medidas o estudios adicionales
Documentar todo estudio de riesgo realizado
NIVEL DE RIESGO "B"
Analizar la factibilidad de implantar medidas adicionales para reducir el riesgo
Documentar toda la información relacionada con los peligros potenciales y las medidas requeridas para reducir el riesgo
NIVEL DE RIESGO "C"
Establecer medidas adicionales necesarias para reducir el riesgo e implantar todas aquellas que se consideren factibles y permitan la realización o continuación de las operaciones
Justificar las acciones tomadas para reducir el riesgo así como las razones por las cuales otras acciones no fueron realizadas
Documentar toda la información relacionada con los peligros potenciales y las medidas requeridas para reducir el riesgo
NIVEL DE RIESGO "D"
Verificar el nivel de riesgo por medio de un análisis exhaustivo del proceso o actividad
Sí el nivel de riesgo se mantiene, se deberá implantar todas las medidas apropiadas para reducir el riesgo a niveles que permitan realizar o continuar con las operaciones
Sí el nivel de riesgo no puede ser reducido a una categoría inferior en un tiempo razonable, se deberá comunicar de ello a la dirección.
Documentar toda la información relacionada con los peligros potenciales y las medidas requeridas para reducir el riesgo
NIVEL DE RIESGO "E"
Este nivel de riesgo es INACEPTABLE
Verificar el nivel de riesgo por medio de un análisis exhaustivo del proceso o actividad
Sí el nivel de riesgo se mantiene, se deberá implantar todas las medidas apropiadas para reducir el riesgo a niveles que permitan realizar o continuar con las operaciones

Sí el nivel de riesgo no puede ser reducido a una categoría inferior en un tiempo razonable, se deberá comunicar de ello a la dirección.
--

La dirección deberá establecer otra alternativa o cambiar el proceso, a fin de continuar con las operaciones
--

Documentar toda la información relacionada con los peligros potenciales y las medidas requeridas para reducir el riesgo

Elaborador por: Leonardo Guerrero y José Soto

El desarrollo de las acciones de respuesta debería incluir el desarrollo de una lista preliminar de alternativas para prevenir, mitigar, responder, compartir y/o eliminar el riesgo potencial, la eliminación de las respuestas menos factibles debido al costo o restricciones operacionales y, de ser aplicables, la identificación de nuevos riesgos creados por las respuestas.

3.5.2 Diagnóstico previo

Tabla 18. Matriz de generación de residuos

Tecnoesa														
AREA	PROCESO	DESECHOS	Cant. Aprox.	Unidad de Medida	Frecuencia	Criticidad según desechos del proceso						NIVELES DE RIESGO		
						Personas			Ambiente			Personas	Ambiente	
						G	P	VAL	G	P	VAL			
Producción	Línea de Corte	Chatarra	40.000	Kilogramos	mes	20	20	400	10	10	100	E	C	
	Estampado	Discos fuera de uso	186	Unidades	mes	1	1	1	1	1	1	A	A	
	Embutición	Fichas de acero		320	Unidades	mes	1	1	1	1	1	1	A	A
		Discos fuera de uso		25	Unidades	mes	1	1	1	1	1	1	A	A
		Casquetes fuera de uso		62	Unidades	mes	5	10	50	1	20	20	B	B
		Desechos de Drawel		No	Kilogramos	NA	1	1	1	5	5	25	A	B
		Wype con gasolina		78	Kilogramos	mes	5	5	25	5	5	25	B	B
		Wype con Drawel		78	Kilogramos	mes	5	1	5	5	1	5	A	A
	Rodonado y Refilado	Anillo de acero		5.000	Unidades	mes	5	10	50	1	10	10	B	A
		Casquetes fuera de uso		124	Unidades	mes	5	10	50	1	20	20	B	B
	Desengrasadora	Lodos de percloretileno		272	Kilogramos	mes	10	10	100	10	10	100	C	C
		Casquetes fuera de uso		372	Unidades	mes	5	10	50	1	20	20	B	B
		Lijas usadas		0	Unidades	NA	1	1	1	1	1	1	A	A
		Polvo de lija		0	Kilogramos	NA	10	10	100	10	10	100	C	C
	Soldadura Portaválvulas	Polvos inorgánicos		0	Kilogramos	NA	10	10	100	10	10	100	C	C
	Asas, bases	Gases de soldadura		0	Kilogramos	NA	20	10	200	10	10	100	D	C
		Humo de soldadura		0	Unidades	NA	20	20	400	10	20	200	E	D
		Carretes de Plástico		0	Unidades	NA	1	1	1	1	1	1	A	A
		Residuos de alambre		0	Kilogramos	NA	1	1	1	1	1	1	A	A
		Cartón		0	Kilogramos	NA	1	1	1	1	1	1	A	A
		Plástico		0	Kilogramos	NA	1	1	1	1	1	1	A	A
	Cordón de Soldadura	Fundente			Kilogramos		5	5	25	5	5	25	B	B
		Escoria			Kilogramos		5	5	25	5	5	25	B	B
		Cilindros fuera de uso			Unidades		5	5	25	10	5	50	B	B
Papel				Kilogramos		1	1	1	1	1	1	A	A	
Cartón				Kilogramos		1	1	1	1	1	1	A	A	
Alambre				Kilogramos		5	5	25	5	5	25	B	B	
Prueba hidrostática	Agua Contaminada		240	m3	mes	10	5	50	10	10	100	B	C	
Granalladora	polvo de granalla		790	Kilogramos	mes	20	20	400	10	20	200	E	D	
Pintura	agua contaminada		No	m3	NA	10	5	50	10	10	100	B	C	
	Residuos de Thiñer			litros		10	10	100	10	10	100	C	C	
	residuos de pintura		No	litros	NA	10	10	100	10	10	100	C	C	
Clasificación de válvulas	Teflón		688	Unidades	mes	1	5	5	1	5	5	A	A	
	bronce – válvulas		11.000	Unidades	mes	1	5	5	1	5	5	A	A	
Mantenimiento	trabajo mecánico y eléctrico	guaípe sucio con grasa restos lubricantes y gasolina	80	Kilogramos	mes	5	5	25	10	10	100	B	C	
		Desechos líquidos varios (gasolina, desinfectantes, etc.)	No	Litros	NA	10	5	50	10	10	100	B	C	
		Aceites	100	Litros	mes	10	10	100	20	20	400	C	E	
		Repuestos (filtros, etc.)	10	Unidades	mes	5	5	25	10	10	100	B	C	
		Papel	50	Kilogramos	mes	1	1	1	1	1	1	A	A	
		Plástico	5	Kilogramos	sem	1	1	1	1	1	1	A	A	
		polvos inorgánicos (ceniza, otros)	No	Kilogramos	NA	10	10	100	10	10	100	C	C	
		Pintura	1	Litros	mes	5	5	25	10	10	100	B	C	
		RESUMEN DE VALORIZACIONES											A	16
B	15												9	
C	7												14	
D	1												2	
E	3												1	

Fuente: TECNOESA S.A. - Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Tabla 19. Matriz de generación de residuos

Tecnoesa

AREA	PROCESO	DESECHOS	Cant. Aprox.	Unidad de Medida	Frecuencia	Criticidad según desechos del proceso						NIVELES DE RIESGO	
						Personas			Ambiente			Personas	Ambiente
						G	P	VAL	G	P	VAL		
Sistema contra incendio Generador	bomba diésel	residuos de diésel	No		NA	5	5	25	5	10	50	B	B
Comedor		Desechos Orgánicos	80	Kilogramos	día	1	1	1	1	5	5	A	A
		Agua de limpieza	2	m3	día	5	1	5	5	5	25	A	B
		Plástico	4	Kilogramos	día	1	1	1	1	1	1	A	A
		Cartón	2	Kilogramos	día	1	1	1	1	1	1	A	A
		Madera	1	Kilogramos	día	1	1	1	1	1	1	A	A
		Papel	1	Kilogramos	día	1	1	1	1	1	1	A	A
Oficinas		Papel	1	Kilogramos	mes	1	1	1	1	1	1	A	A
		Cartón	1	Kilogramos	mes	1	1	1	1	1	1	A	A
		Tonners y Cinta	2	Unidades	mes	1	1	1	5	1	5	A	A
		Plástico		Kilogramos		1	1	1	1	1	1	A	A
		Basura Orgánica	20	Kilogramos	mes	1	5	5	1	1	1	A	A
Resto planta		ceniza	No	Kilogramos	NA	10	5	50	10	5	50	B	B
		Equipos Protección Individual	10	Unidades	sem	5	1	5	5	1	5	A	A
		basura orgánica	20	Kilogramos	sem	1	1	1	1	1	1	A	A
											A	13	12
											B	2	3
RESUMEN DE VALORIZACIONES											C	0	0
											D	0	0
											E	0	0

Fuente: TECNOESA S.A. - Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Tabla 20. Mediciones de ruido y emisiones

Tecnoesa S.A.

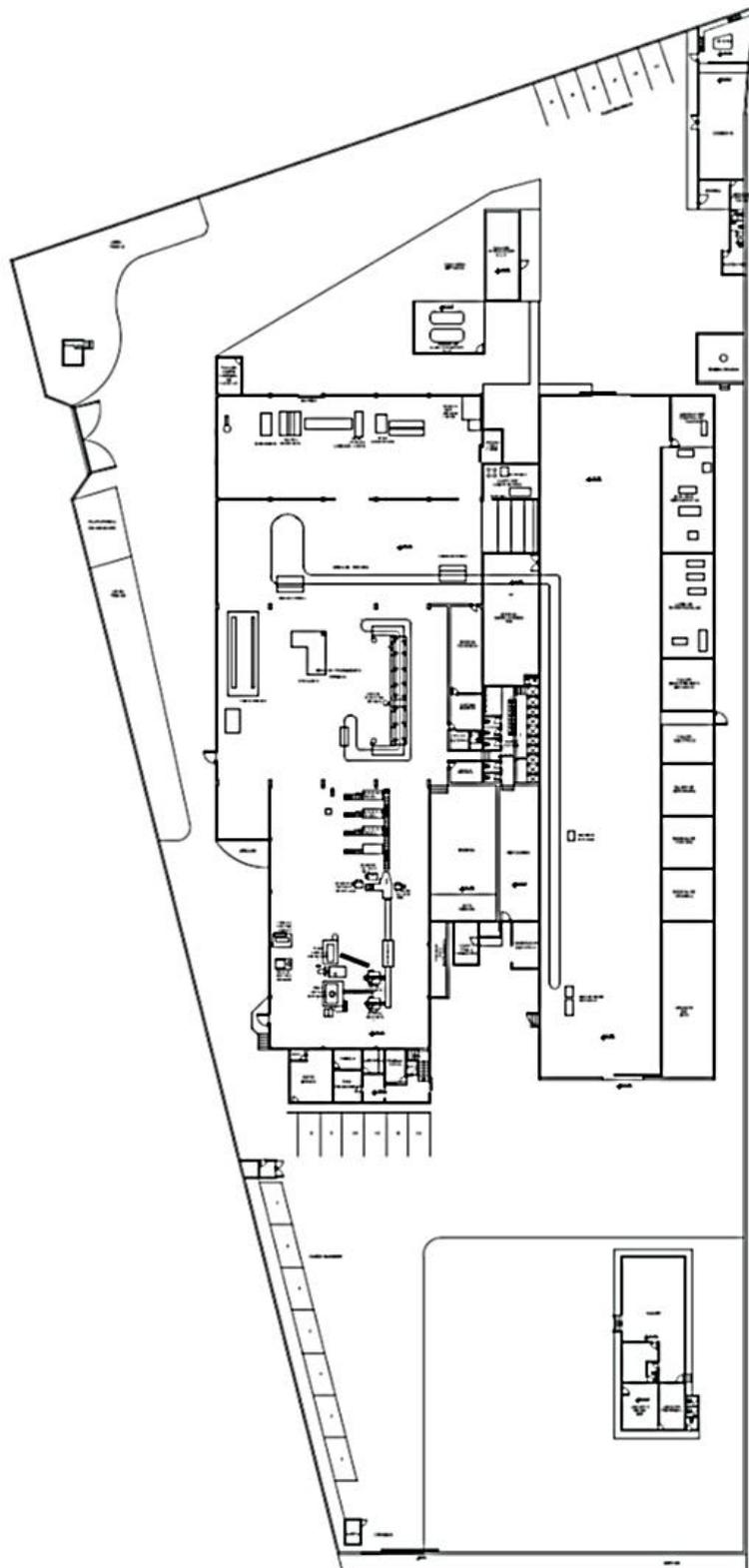
Mediciones realizadas por el Centro De Servicios Ambientales y Químicos (PUCE)

TIPO DE MUESTRA	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PARAMETRO	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA VIGENTE	OBSERVACIONES
Ruido Ambiental	Lindero Pastizal	RUIDO Y EMISIONES (Ruido Nivel de Presión Sonora {día})	CP-PEE-R001	dB (A)	44,7	50,0	CUMPLE
	Entrada Lateral				46,2	50,0	CUMPLE
	Exterior de la Planta				47,3	50,0	CUMPLE
	Entrada Principal				47,3	50,0	CUMPLE
	Esquina Fabrica Ligma				46,0	50,0	CUMPLE
	Lindero Condominios				46,8	50,0	CUMPLE
	Junto a Comedor				47,3	50,0	CUMPLE
Fuente Fija Horno	Horno	RUIDO Y EMISIONES (Monóxido de carbono {CO} [mg/Nm3])	CP-PEE-R001	mg/Nm3	70	100	CUMPLE
		Óxido de azufre (SO2) (Mg/Nm3)	CP-PEE-R001	mg/Nm3	<30	1650	CUMPLE
		Óxido de nitrógeno (NOX) (Mg/Nm3)	CP-PEE-R001	mg/Nm3	20	140	CUMPLE

Fuente: TECNOESA S.A. - Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.6 Instalaciones

Figura 17. Mapa TECNOESA S.A.



Fuente: TECNOESA S.A. - Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.6.1 Análisis del riesgo de generación de residuos (desechos)

Luego de haber realizar una matriz de riesgo valorando el riesgo a cada uno los desechos generados por las áreas que TECNOESA mantiene, los mismos que fueron encaminados por dos principales factores de afectación que son: Personas y Ambiente. Se ha obtenido el siguiente diagnóstico de riesgos:

3.6.1.1 Análisis de riesgo para personas

NIVEL DE RIESGO “E”		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
PRODUCCIÓN	CHATARRA	Se ha identificado este tipo de desecho en el proceso de “Línea de Corte” es probable causa lesiones y/o incapacidad permanente de uno o más trabajadores involucrados en la manipulación del mismo.
	HUMO DE SOLDADURA	Se ha identificado este tipo de desecho es probable causa enfermedad ocupacional a futuro (Afecciones a las vías respiratorias), mismas que involucren la incapacidad permanente de las personas que intervienen en este proceso.
	POLVO DE GRANALLA	
NIVEL DE RIESGO “D”		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
PRODUCCION	GASES DE SOLDADURA	Se ha identificado este tipo de desecho es probable causa enfermedad ocupacional a futuro (Afecciones a las vías respiratorias), mismas que involucren la incapacidad temporal de las personas que trabajan en este proceso.
NIVEL DE RIESGO “C”		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
P R O	LODOS DE	Se ha identificado este tipo de desecho es

	PERCLORETIENO	probable causa enfermedad ocupacional a futuro (Afecciones a las vías respiratorias, cáncer) de las personas involucradas en este proceso.
	POLVO DE LIJA	
	POLVOS INORGANICOS	
	RESIDUOS DE THIÑER	La inhalación de estos vapores puede causar dolor de cabeza, irritación de las vías respiratorias, dificultad respiratoria, mareo, náuseas, debilidad, incoordinación motriz, palidez y desmayo.
	RESIDUOS DE PINTURA	
MANTENIMIENTO	ACEITES	Irritación de los tejidos del aparato respiratorio por la presencia de gases que contienen aldehídos, acetonas, compuestos aromáticos, etc. Afecciones en las vías respiratorias superiores y los tejidos pulmonares por la presencia de elementos químicos.
	POLVOS INORGANICOS (CENIZA, OTROS)	Se ha identificado este tipo de desecho es probable causa enfermedad ocupacional a futuro (Afecciones a las vías respiratorias), mismas que involucren la irritación de los tejidos del aparato respiratorio de las personas involucradas en este proceso.
NIVEL DE RIESGO “B”		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
PRODUCCIÓN	CASQUETES FUERA DE USO	Se han identificado que estos desechos pueden causar heridas corto-punzantes al momento de la manipulación sin las debidas precauciones, ni protecciones. Las mismas que podrían ocasionar una incapacidad temporal.
	ANILLO DE ACERO	
	CILINDROS FUERA DE USO	
	WYPE CON GASOLINA	La inhalación de estos vapores puede causar dolor de cabeza, irritación de las vías respiratorias, mareo, náuseas, debilidad,

		incoordinación motriz, palidez y desmayo.
	FUNDENTE	Irritación de los tejidos del aparato respiratorio por la presencia de polvo, además de afecciones en las vías respiratorias y los tejidos pulmonares.
	ALAMBRE	El manejo de estos desechos sin las precauciones tanto en manipulación como en la utilización de los implementos de seguridad puede ocasionar pinchazos, que pueden desencadenar en heridas leves.
	ESCORIA	Por los componentes que dan lugar a este desecho, se debe tener la precaución de utilizar mascarillas para evitar la inhalación de polvos y demás macropartículas que pueden desencadenar en una inflamación de las vías respiratorias a futuro.
	AGUA CONTAMINADA	Por los componentes químicos que se utilizan dentro del proceso productivo, los trabajadores deben tener la precaución del manejo del agua utilizada (contaminada) por algunos procesos para evitar posibles contactos con los ojos, ya podría desencadenar en una irritación ocular e incapacitar temporalmente al trabajador.
MANTENIMIENTO	WYPE SUCIO CON GRASA RESTOS LUBRICANTES Y GASOLINA	El contacto sin la debida precaución de utilizar los implementos de seguridad junto con la inhalación de estos vapores puede causar dolor de cabeza, irritación de las vías respiratorias, dificultad respiratoria, mareo, náuseas, debilidad, incoordinación motriz, palidez y desmayo.
	DESECHOS LIQUIDOS VARIOS	Irritación de los tejidos del aparato respiratorio por la presencia de elementos

	(GASOLINA, DESINFECTANTES, ETC)	químicos, además de afecciones en el tejido corporal, por la no utilización de los implementos de protección personal, como son: mascarillas, guantes de cuero, etc.
	PINTURA	
	REPUESTOS (FILTROS, ETC.)	La saturación de desechos (repuestos utilizados, filtros, etc.) por su componentes puede acarrear la excesiva acumulación de polvo que pueden ocasionar irritaciones en las vías respiratorias, sin mencionar que puede acarrear focos infecciosos.
SISTEMA CONTRA INCENDIO	RESIDUOS DE DIESEL	La inhalación de estos vapores puede causar dolor de cabeza, irritación de las vías respiratorias, mareo, náuseas, debilidad, incoordinación motriz, palidez y desmayo
RESTO DE PLANTA	CENIZA	Se ha identificado este tipo de desecho es probable causa enfermedad ocupacional a futuro (Afecciones a las vías respiratorias), mismas que involucren la irritación de los tejidos del aparato respiratorio de las personas involucradas en este proceso.
NIVEL DE RIESGO “A”		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
PRODUCCIÓN	DISCOS FUERA DE USO	Se han identificado que estos desechos pueden causar heridas corto-punzantes al momento de la manipulación sin las debidas precauciones, ni protecciones. Las mismas que podrían ocasionar una incapacidad temporal.
	FICHAS DE ACERO	
	DESECHOS DE DRAWELL	El contacto sin la debida precaución de utilizar los implementos de seguridad junto con la inhalación de estos vapores puede causar dolor de cabeza, irritación de las vías respiratorias, dificultad respiratoria, mareo,
	WYPE CON DRAWELL	

		náuseas, debilidad, incoordinación motriz, palidez y desmayo.
	LIJAS USADAS	La inhalación de partículas emitidas puede causar dolor de cabeza, irritación de las vías respiratorias.
	RESIDUOS DE ALAMBRE	El manejo de estos desechos sin las precauciones tanto en manipulación como en la utilización de los implementos de seguridad puede ocasionar pinchazos, que pueden desencadenar en heridas leves.
	CARRETES DE PLÁSTICO	Se ha podido identificar que no existe un riesgo potencial para las personas, más al momento de su manipulación se debe tener la precaución de utilizar los equipos de protección personal.
	CARTON	
	PLÁSTICO	
	PAPEL	
	TEFLÓN	
	BRONCE – VÁLVULAS	Este tipo de desecho es probable causa lesiones leves en los trabajadores involucrados en la manipulación del mismo, ya que por su tamaño y composición no representan una potencial amenaza.
MANTENIMIENTO	PAPEL	Se ha podido identificar que no existe un riesgo potencial para las personas, más al momento de su manipulación se debe tener la precaución de utilizar los equipos de protección personal.
	PLASTICO	
COMEDOR	DESECHOS ORGÁNICOS	Se ha podido identificar que no existe un riesgo potencial para las personas, más al momento de su manipulación se debe tener la precaución de utilizar los equipos de protección personal.
	AGUA DE LIMPIEZA	
	PLASTICO	
	CARTON	
	MADERA	

	PAPEL	
OFICINAS	PAPEL	Se ha podido identificar que no existe un riesgo potencial para las personas, más al momento de su manipulación se debe tener la precaución de utilizar los equipos de protección personal.
	CARTON	
	TONNERS Y CINTA	
	PLASTICO	
	BASURA ORGÁNICA	
RESTO PLANTA	EQUIPOS PROTECCION INDIVIDUAL	Se ha podido identificar que no existe un riesgo potencial para las personas, más al momento de su manipulación se debe tener la precaución de utilizar los equipos de protección personal.
	BASURA ORGÁNICA	

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.6.1.2 Análisis de riesgo para el ambiente

NIVEL DE RIESGO “E”		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
MANTENIMIENTO	ACEITES	Para el desarrollo del proceso mecánico/eléctrico es muy común y en grandes cantidades la utilización de aceites, los mismo que constituyen un desecho totalmente causando irremediables daños a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática), como también al suelo y agua, ya que es difícil su limpieza y/o remediación puesto que requeriría más de un año para tal efecto.
NIVEL DE RIESGO “D”		
AREA	DESECHOS	ANALISIS

PRODUCCION	HUMO DE SOLDADURA	Los gases y polvos que se genera en esta etapa son contaminantes en su gran mayoría, puesto que son emitidos de productos que su constitución proviene de sustancias químicas perjudiciales al ambiente y causando importante daño aire, el agua y sobre todo la degradación de la capa de ozono atmosférico. Cabe señalar que su limpieza y/o remediación tardaría por lo menos un máximo de un año.
	POLVO DE GRANALLA	
NIVEL DE RIESGO "C"		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
PRODUCCION	CHATARRA	El mal manejo de este tipo de desecho constituye un riesgo medio, puesto que si no tiene el correcto tratamiento, podría deteriorarse y generar oxido el mismo que representa de gran peligro para el ambiente, puesto que constituye un agente contaminante para el suelo y agua cercanos.
	LODOS DE PERCLOREILENO	Los desechos clorados genera un riesgo medio para el ambiente ya si no se toma las medidas adecuadas, como exponerlo al sol o tener una correcta limpieza del mismo, tendría una alta afectación al agua, no así a la atmosfera ya que no se constituye un agente destructor del ozono.
	POLVO DE LIJA	Este tipo de desecho constituye un agente volátil convirtiéndose así en un desecho contaminante de la atmósfera ya

	POLVOS INORGANICOS	que las partículas de lija están compuestas de sustancias químicas que afectan directamente a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática), y por ser de difícil limpieza.
	GASES DE SOLDADURA	No tener una correcta manipulación y adecuado control de estos tipos de desechos, generaría un riesgo medio puesto que el grado de contaminación puede ser de gran importancia, aun así es de fácil control. Su limpieza no tardaría más de un año en un caso extremo.
	AGUA CONTAMINADA	
	RESIDUOS DE THIÑER	
	RESIDUOS DE PINTURA	Así como los aceites, este tipo de desecho si entra en contacto con el suelo o el agua constaría de alto riesgo y peligro para el ambiente, pero es de más fácil limpieza y/o remediación, puesto que está fabricado con sustancias químicas perjudiciales para el ambiente.
MANTENIMIENTO	DESECHOS LIQUIDOS VARIOS (GASOLINA, DESINFECTANTES, ETC)	Como todo desecho proveniente del petróleo es de alto grado de contaminación, así como los desinfectante o polvos inorgánicos, puesto que para el proceso de mecánico se utiliza continuamente y se expone a escapes accidentales de este tipo de sustancia las mismas que afectarían y ocasionarían daños a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática)
	POLVOS INORGANICOS (CENIZA, OTROS)	
NIVEL DE RIESGO "B"		
AREA	DESECHOS	ANALISIS

PRODUCCIÓN	CASQUETES FUERA DE USO	Todo desecho que está constituido por metales corre el riesgo de no manejarlos de la correcta manera y se los ubique incorrectamente un lugares que se expongan a condiciones naturales, lo que causaría que se corroa y genere oxido, pero el mismo seria de limpieza seria inmediata y no se requeriría de remediación. Cabe recalcar que este tipo de residuos no tiene mayor afectación a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática)
	CILINDROS FUERA DE USO	
	DESECHOS DE DRAWEL	
	ALAMBRE	
	WYPE CON GASOLINA	Estos tipos de desecho son contaminantes para el ambiente pero con un adecuado control, limpieza no tendrían mayor afectación o peligro para el ambiente, ya que su no están compuestos por elementos altamente contaminantes.
	FUNDENTE	
	ESCORIA	
MANTENIMIENTO	WYPE SUCIO CON GRASA	Las sustancia que generan estos residuos contiene un grado medio de peligro o riesgo para el ambiente, teniendo en cuenta que en el área que son generados tiene una respuesta inmediata en caso de escapes accidentales o mal manejo de los mismos.
	REPUESTOS (FILTROS, ETC)	
	PINTURA	
SISTEMA CONTRA INCENDIO	RESIDUOS DE DIESEL	Es muy común en este proceso que se genere este tipo de desecho, pero el mismo está controlado, aunque si existe un escape accidental será inmediata la respuesta de limpieza y salvaguarda

COMEDOR	AGUA DE LIMPIEZA	Estos tipos de desechos sin importar el área de cual se generen constituyen un grado bajo de contaminación o afectación al ambiente. El daño causado sería medio y afectaría a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática). Teniendo una inmediata respuesta en la limpieza de los mismos.
OFICINAS	TONNERS Y CINTA	
RESTO DE PLANT	CENIZA	
NIVEL DE RIESGO "A"		
AREA	DESECHOS	ANALISIS
PRODUCCION	DISCOS FUERA DE USO	Constituyen un muy bajo grado de peligro o riesgo al ambiente, pero si es necesario estar en constante vigilancia y control para posibles afectaciones. La limpieza de los mismos sería inmediata sin tener afectación a la cadena alimenticia o vida silvestre (terrestre y/o acuática).
	FICHAS DE ACERO	
	WIPE CON DRAWEL	
	ANILLO DE ACERO	
	LIJAS USADAS	
	CARRETES DE PLASTICO	
	RESIDUOS DE ALAMBRE	
	TEFLÓN	
BRONCE – VÁLVULAS		
MANTENIMIENTO	PLASTICO	
COMEDOR	DESECHOS ORGANICOS	
	CARTÓN	
	MADERA	
	PAPEL	
RES	EQUIPOS	

	PROTECCION INDIVIDUAL	
	BASURA ORGANICA	

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.7 Gestión del manejo ambiental de TECNOESA

La gestión del ambiente se ejecutada a través de un procedimiento de identificación y evaluación de los aspectos y/o impactos ambientales significativos, y de gestión de los mismos persiguiendo el principio de la mejora continua.

Tal gestión se ejecuta a través de las siguientes fases principales:

1. Identificación de las actividades, procesos, instalaciones, productos y servicios que presentan elementos (aspectos ambientales) que pueden de alguna manera interactuar, directamente o indirectamente, con el ambiente;
2. Identificación de los aspectos generados por cada actividad en todas las fases tanto en las condiciones operativas estándares, como anómalas y de emergencia;
3. Identificación de los impactos relacionados a cada aspecto;
4. Evaluación de los aspectos y de los impactos según criterios de clasificación cualitativa, para métricas y numéricos, que permiten definir la significación y la prioridad para la correcta gestión y la mejora.

La evaluación se refiere a los aspectos ambientales (denominados directos) sobre los que se ha ejercido un total control administrativo y aquellos sobre los cuales se puede tener una influencia a pesar de no tener un control total (llamados también indirectos: ejemplo. actividades desarrolladas por contratistas en los lugares o pertinencias).

La evaluación de la significación utiliza la combinación de criterios paramétricos que consideran:

- ✓ La normativa vigente y las posibles evoluciones futuras;
- ✓ Los impactos potenciales sobre los componentes ambientales sensibles sobre los cuales insisten las actividades desarrolladas;
- ✓ Las específicas características de los lugares y de los procesos en los que ellos están presentes;
- ✓ El contexto territorial de referencia;

Y un criterio numérico:

- ✓ Probabilidad que un determinado impacto se dé.

Para los aspectos ambientales indirectos la significación es evaluada examinando también la influencia que se puede ejercer y las medidas que se pueden adoptar para mitigar los impactos.

Los criterios y las modalidades de evaluación están descritos en los procedimientos específicos de manera que hacer repetible el proceso sobre cada uno de los aspectos ambientales.

El procedimiento de identificación y evolución de los aspectos ambientales está documentado y periódicamente revisado, con la finalidad de asegurar la constante suficiencia y eficacia.

Las problemáticas ambientales, que se enriquecen progresivamente de nuevos elementos (ejemplo. Tutela de la biodiversidad, prevención de la contaminación del suelo, certificación de las emisiones de gas, monitoreo de nuevos contaminantes, mejores tecnologías disponibles, etc.), requieren una continua ampliación y afinación de las metodologías de monitoreo y de control de los impactos ambientales de las actividades productivas.

3.8 Descripción del proceso productivo

A continuación se explicará las actividades que intervienen en el proceso de

fabricación de los cilindros para G.L.P. de 15 Kg.

En cada actividad se tomará en cuenta el cumplimiento de normas y especificaciones, así como parámetros que se deben regular y/o ajustar para un buen funcionamiento de la maquinaria para obtener eficiencia y productos de buena calidad.

3.8.1 Definiciones y terminología

- **Gas licuado de petróleo (GLP).**- Es un hidrocarburo combustible constituido fundamentalmente por propano, butano o sus mezclas, que se comercializa como combustible líquido. La denominación de *gas licuado de petróleo* se expresa con la abreviatura *GLP*, los términos más específicos *GLP (fase) líquido* y *GLP (fase) vapor* son utilizados para mayor claridad. Tiene una gran variedad de usos tales como combustibles, refrigerantes solventes o como materia prima y las propiedades necesarias para su comercialización se estipulan en la NTE INEN 675:82
- **Cilindro.**- Recipiente para contener GLP constituido por un cuerpo formado constituidos por dos casquetes un inferior otro superior, portaválvula, válvula, asa y base, construidos según NTE 2143 y certificados e inspeccionados de acuerdo a la NTE INEN 111 y que por su peso y dimensiones pueden manipularse con facilidad.
- **Asa.**- Es el elemento soldado al casquete superior que sirve para la protección de la válvula, manipulación del cilindro y contiene las marcas de identificación del mismo.
- **Base.**- Es el elemento soldado al casquete inferior que sirve para mantenerlo en posición vertical y protegerlo del contacto con el piso.
- **Válvula.**- Es un dispositivo mecánico, normalmente cerrado, que permite el paso de gas licuado de petróleo, de acuerdo con el accionamiento del regulador

de presión con el que va acoplado, como se estipula en la NTE INEN 116:99.

- **Portaválvula.-** El elemento del cilindro soldado al casquete superior destinado a alojar la válvula.
- **Casquete.-** Pieza de forma cilíndrica con un extremo semielipsoidal o toroesferoidal que es resultado de una embutición profunda a partir de un disco de acero.
- **Toroide.-** Empaque de caucho de forma toroidal que se ubica dentro la válvula para evitar fugas de gas.
- **Tara.-** Peso neto del cilindro (casquetes, asa, base, portaválvula, válvula)
- **Lote.-** Es una cantidad específica de material con características similares, o que es fabricada bajo condiciones de producción similares, que se somete a inspección como un conjunto unitario.
- **Inspección.-** Es una actividad que consiste en medir, examinar, ensayar o comparar de algún modo la unidad de consideración mediante la cual se comprueba si el producto final o en proceso cumple con los parámetros en normas establecidas durante el proceso de fabricación por el cual se lo realiza al 100%, por muestreo, por atributos, normal, estipulado en NTE INEN 255:79
- **Cilindros para evacuación.-** Son cilindros llenos con GLP, en los cuales se ha detectado fugas producidas por válvulas defectuosas, falla en sello entre válvula y portaválvula u otro defecto que determine la necesidad de evacuación del producto.
- **Planta de almacenamiento y envasado.-** Establecimiento que tiene las instalaciones adecuadas para envasar y almacenar GLP en recipientes fijos, semifijos y portátiles cumpliendo con normas establecidas que se estipulan en el marco legal vigente e en especial en el RTE INEN

- **Centro de acopio.**- Lugar que cuenta con las seguridades y protecciones para almacenar hasta un máximo de 120000kg de GLP en cilindros y recipientes portátiles; para suministro a comerciantes mayoristas repartidores, los mismos que a su vez tienen una normativa de seguridad estipulado en INEN 1534:2001
- **Depósito de mayorista.**- Lugar que cuenta con las seguridades y protecciones para almacenar hasta un máximo de 30000kg de GLP en cilindros y recipientes portátiles, para distribución a los consumidores, los mismos que a su vez tienen una normativa de seguridad estipulado en INEN 1534:2001
- **Tanques estacionarios.**- Aquellos que por su diseño, construcción, emplazamiento y funcionamiento, están instalados en forma inamovible y cuyos accesorios de control permiten el trasiego de GLP en el mismo lugar de emplazamiento.

3.8.2 Abreviaturas

GLP	Gas Licuado de Petróleo
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
ARCH	Agencia de Control y Regulación Hidrocarburífera
TEOP	Gerencia Técnica Operativa
COSAM	Coordinación de Seguridad y Ambiente

3.8.3 Recepción y almacenamiento

Personal del departamento de control de calidad verificará e inspeccionará documentación, cantidad, espesores y estado de conservación de la materia prima para

su aprobación y bodega procederá a la descarga y almacenaje. Una vez que el material haya sido calificado por el INEN, se procesará inmediatamente.

Figura 18. Recepción y almacenamiento



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

Dependiendo del volumen y cantidad de materia prima, se proporcionará los ayudantes requeridos para la descarga al supervisor de la línea de corte.

Materiales y equipo:

- Rollos de acero.
- Puente grúa.

Debido al gran peso de las bobinas es necesario tener especial cuidado en la manipulación del puente grúa. Es necesaria siempre la utilización de botas de seguridad, casco de protección guantes de cuero y protectores auditivos, hay que manipular las bobinas con mucho cuidado, revisando que la fijación de las bobinas con el puente grúa sea la adecuada, no es permitido subirse sobre las cargas, no dejar las bobinas suspendidas.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

3.8.4 Corte de material

Por las condiciones en que se transporta la lámina de acero (bobinas), el material debe ser enderezado para poder obtener luego del corte, discos planos, utilizando una prensa troqueladora y la matricería adecuada al diámetro a cortar (628 mm.).

Figura 19. Corte de material



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.4.1 Corte de discos en bobina

Luego de haber verificado un correcto estado del material de acuerdo a lo que se

necesita en producción, se procede a colocar las bobinas en la máquina desbobinadora y luego en la máquina enderezadora, y mientras se va desenvolviendo se va colocando en una mesa de rodamiento, para luego proceder a cortar los discos.

Para que el disco sea cortado primeramente se presiona el pisador, luego de oprimir el pisador la troqueladora procede a cortar el disco según las características diseñadas.

Figura 20. Corte de discos en bobina



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para la cizalla de corte de planchas, corte de retazos de material y acomodar puntas en la jaba.
- 1 operador para la prensa de corte de discos.
- 1 operador para recolección de discos cortados.
- 1 operador para recoger retazos de material.
- 1 operador que se encarga de la roladora-enderezadora y la desbobinadora.
- 1 operador en la línea de corte que controla todo el proceso y colabora directamente en el mantenimiento de la maquinaria e inspección continúa del proceso.

Materiales y equipos:

- Bobina de acero de espesor 2,70 mm., ancho de 1.1185 mm. y peso de 4 a 7 toneladas.
- Punte grúa con capacidad de 10 toneladas.
- Desbobinadora con capacidad de máximo 8 toneladas de peso.
- Roladora-enderezadora que admite anchos de lámina de hasta 1.200 mm. máximo.
- Mesa de rodamiento del material (transportador).
- Prensa de 300 toneladas para corte de discos.
- Cizalla para corte de planchas de hasta 1.200 mm. de ancho y espesores de hasta 3 mm.
- Canastas de recolección de planchas producto del primer corte.
- Juegos de matrices.
- Jabas o chancletas para recolección de discos.

Descripción de las actividades:

- **Preparar bobina:** Un operador se encarga de desenvolver todos los componentes que viven con cada bobina como protección para evitar que estas se rayen o se oxiden, luego de esto se procede a prender el puente grúa, el mismo que se encarga de transportar la bobina desde el lugar donde se almacena la bobina hasta el lugar donde se va a realizar el corte de los discos.
- **Cargar el rollo en máquina desbobinadora:** Un operador se encarga de manejar el puente grúa, para moverlo de acuerdo a la necesidad, y poder introducir en la máquina desbobinadora.
- **Encender máquina desbobinadora:** Es necesario que una persona este controlando la desbobinadora hasta lograr introducir la bobina en la máquina.
- **Sostener lámina de rollo:** Al momento en que comienza a desenvolver el rollo con la desbobinadora este tiende a caerse por lo que se ve la necesidad de alzar

la lámina hacia arriba con la finalidad que se lo pueda dar la vuelta. Para poder sostener la lámina hacia es necesario dos operarios.

- **Encender la máquina baroladora:** El operador pulsa el botón de encendido de la baroladora, esta máquina tiene como finalidad extender la lámina, esto se lo hace debido a que la lámina viene enrollada y no es posible extenderla manualmente.

- **Colocar rolo en baroladora:** Para realizar esta actividad es necesario de tres operarios, los mismos que se dedican a:
 - Dos operarios se encargan de coger la punta de la lámina uno a cada extremo.

 - Un operario se encarga de encender o apagar la máquina desbobinadora según se lo requiera.

- **Pulir máquina baroladora:** Con la finalidad de evitar que la lámina se raye es necesario pulir la máquina baroladora, esta actividad se realiza al inicio del proceso, y cuando se observa que la lámina se está rayando durante su circulación.

- **Acomodar y cortar disco:** Luego lograr una correcta instalación de la bobina y que todo esté bajo control, y con el personal necesario, se procede a realizar el corte de los discos. Para cortar los discos se utiliza la máquina troqueladora de 300 toneladas.

Un operador se encarga del corte de los discos, el mismo que tiene que acomodar la lámina para lograr un corte exacto y evitar que se desperdicie, esta persona también se encarga de pisar el pisar plancha, para que se baje la matriz y se corte el disco.

Figura 21. Discos cortados



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

- **Acomodar el disco en la chancleta:** Un operador se encarga de coger los discos cortados y colocar en una chancleta, en esta se acumula de dos pilos, cada pilo contiene alrededor de 155 discos.

Luego de haber completado esta cantidad se lo retira y se procede a colocar una nueva chancleta.

Figura 22. Acomodación de discos



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

- **Cortar la lámina con cizalla:** Un operador se encarga de observar que se haya cortado seis discos en la lámina, y procede a cortar la lámina con la ayuda de la cizalla.
- **Acomodar puntas en la jaba:** El operador anterior luego de cortar la lámina procede a colocar las puntas en una jaba, esta jaba tiene una capacidad de acumular el material sobrante de 3 bobinas.
- **Recoger la chatarra:** Durante todo el proceso de corte existe un sobrante de material que hay que recogerlo y botar en una canasta diseñada para esto, esto lo realiza un operario.
- **Cortar desperdicio:** Luego de haber recogido una cierta cantidad de chatarra un operario se encarga de cortar el hilo que se genera, es necesario realizar este corte debido a que este va alargándose de acuerdo va cortando los discos, que no es posible acumular todo.

- **Botar desperdicios en canasta:** El operario anterior se encarga de botar desperdicio en una canasta.
- **Retirar discos:** Con la ayuda del montacargas se procede a retirar los discos cortados, dentro del proceso de corte de la bobina se realiza dos veces esta actividad; cuando se haya acumulado 330 discos aproximadamente y luego de terminar de cortar la bobina, es necesario que el montacargas este a tiempo para evitar que se pare la producción.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 21. Recomendaciones para corte de discos en bobinas

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Chatarra	E	Inspección diaria.	Tema personal: Realizar inspecciones de los implementos de seguridad con los que cuentan trabajadores, para evitar accidentes con el manejo de la chatarra, donde se puede ver afectada la integridad física del personal. Además de

			realizar la movilización de la chatarra generada por la línea de corte con el uso del montacargas.
	C	Cada 15 días.	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Realizar adjudicaciones a gestores ambientales calificados por el Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, donde la chatarra generada por la línea de corte sea reutilizada en procesos de fabricación de artículos de acero (varilla para la construcción, rodela, arandelas) y al estar a la intemperie se oxida y ocasiona el desprendimiento de químicos que contaminarían el suelo.</p>

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.4.2 Corte de material en puntas

Con la ayuda del puente grúa se procede a trasladar la jaba de puntas al lugar donde se procederá a cortar los discos. Para cortar los discos se utiliza la máquina troqueladora. El corte de puntas se realiza una tras otra hasta terminar de cortar todas las puntas que contiene la jaba, una jaba contiene las puntas correspondientes a tres bobinas de acero.

Figura 23. Corte de discos en puntas



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 operador para coger las puntas de la jaba y empujar al alimentador.
- 1 operador para coger y acomodar las puntas.
- 1 operador para acomodar las puntas y pulsar el pisa plancha.
- 2 operadores para recoger residuos de material.
- 1 operador para recoger los discos cortados.

Materiales y equipos:

- Jaba de puntas.
- Puente grúa con capacidad de 10 toneladas.
- Mesa de rodamiento del material (transportador).
- Prensa de 300 toneladas para corte de discos.
- Juegos de matrices.
- Jabas o chancletas para recolección de discos.

Descripción de las actividades:

- **Colocar las puntas:** Mediante la ayuda del puente grúa se procede a trasladar la jaba de puntas hasta el lugar donde se realiza el corte de discos, esto es realizado por un operador.
Todos los operarios necesarios para este proceso se colocan en sus puestos respectivos, para dar inicio al proceso de corte.
- **Alzar y empujar las puntas:** El primer operador es el encargado de alzar y empujar las puntas de la jaba, esto se lo hace continuamente hasta acabar de cortar todas las puntas que contiene la jaba.
- **Agarrar y empujar las puntas:** Un operador se encarga de agarrar y empujar la punta a la mesa alimentadora.
- **Acomodar y cortar la punta:** Se trata de acomodar la punta para que no exista desperdicio de material y el corte sea exacto, y luego se procede a aplastar el pisa plancha, que hace que se baje la troqueladora y con presión de caída, corte el disco siendo este de una medida de 628 mm. de diámetro, esto es realizado por un operador.
- **Acumular el disco cortado:** Un operador es encargado de acumular los discos que han sido cortados y acumular en una chancleta con capacidad de 300 – 330 discos.
- **Recoger la chatarra:** Dos operarios son encargados de recoger el material sobrante de las puntas.

Figura 24. Recolección de chatarra



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

- **Botar la chatarra:** Un operador luego de haber terminado de cortar la punta procede a botar el sobrante de material en una canasta.
- **Cambiar la chancleta:** Un operador luego de haberse acumulado un total de 300 – 330 discos, procede a retirar la chancleta y poner otra.
- **Retirar los discos:** Con la ayuda del montacargas se procede a retirar los discos cortados, esta actividad es realizada luego de haber acumulado un total de 300 – 330 discos y también luego de haber terminado de cortar una colada.
- **Retirar la canasta de chatarra:** Con la ayuda del montacargas se procede a retirar la canasta de chatarra y trasladar al lugar donde se acumula.

El proceso de corte de los discos es un proceso por demás peligroso debido a la cantidad de fuerza y las velocidades que se manejan en el proceso, es necesario ser muy cuidadoso en la línea de corte, un descuido o inobservancia de los procesos de seguridad, podrían convertirse en un accidente muy grave.

Tener especial cuidado antes de accionar la prensa de corte, verificando que nadie coloque sus extremidades en la matriz de corte o en la cizalla.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos dobles (internos y externos)
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

3.8.5 Preparación del material

Los discos obtenidos en el proceso de corte son sometidos a un examen visual donde se detectara defectos tales como: picaduras, ralladuras, oxidación y discos mal cortados para clasificarlos como fuera de uso y, los que pasen la inspección serán trasladados a la siguiente actividad.

Personal:

- Un operario que se encarga de la inspección visual.

Descripción de las actividades:

- El operario clasificara a los discos en buen estado y mal estado.
- Se encargara de escoger la mejor superficie para el trabajo
- Clasificara de acuerdo al número de rollo y el número de discos por rollo será dividido en partes iguales para la embutición de casquetes superiores e inferiores.
- Alimentara los puestos de embutición y estampado.

El operario de esta actividad se encarga también del estampado del disco (para

casquete superior).

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

3.8.6 Estampado de logotipo

Proceso en el cual se realiza una impresión en alto relieve al disco destinado para casquete superior. En esta impresión constan la inicial de la empresa fabricante (T), el nombre o logotipo de la comercializadora (AGIPGAS) y el año de fabricación (12).

Se utiliza una matriz de estampado.

Figura 25. Estampado de logotipo



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 operador para la prensa y alimentación de discos
- Disco de diámetro 628 mm. sin defectos superficiales.
- Prensa excéntrica de 150 toneladas.
- Matrices para estampado.

Descripción de las actividades:

- **Colocar chancleta de disco:** El operario con la ayuda del montacargas va a colocar los discos en el lugar donde se va a realizar el estampado.
- **Colocar disco en troquel:** El operador procede a coger el disco del caballete y coloca sobre la prensa.
- **Pulsar botón del troquel:** El operador se encarga de pulsar el botón de la máquina para que se realice el estampado.
- **Estampar:** Mediante la caída de la prensa sobre el disco se realiza el estampado del disco.
- **Retirar disco:** Luego de ser estampado el disco el operador retira el disco de la máquina y coloca sobre la chancleta.

Observaciones:

Tener especial cuidado antes de accionar la prensa que en este caso es una prensa mecánica en la que el movimiento es rápido y el estampado se produce por impacto, verificar que nadie coloque sus extremidades en la matriz de estampado.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad

- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 22. Recomendaciones para el estampado de logotipo

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Discos fuera de uso	A	Trimestral	<p>Tema Personal:</p> <p>La movilización de estos desperdicios se lo realizará utilizando el montacargas ya que por volumen y peso no se lo podría hacer de forma manual, y de esta forma se evita el contacto con el personal el cual siempre deberá contar con su equipo de protección personal.</p>
	A	Trimestral	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Realizar adjudicaciones a gestores ambientales calificados por el Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, donde la chatarra generada por la línea de corte sea reutilizada en procesos de fabricación de artículos de acero (varilla para</p>

			la construcción, rodela, arandelas) como este desperdicio se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa se puede dejar acumular para trimestralmente sea vendido, sin el riesgo de oxidación.
--	--	--	--

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.7 Embutición del casquete superior

Proceso de embutición profunda, a través del cual se transforma el disco previamente estampado a un casquete de dos secciones; una sección llamada fondo que tiene una forma semi-elíptica y la otra sección tiene una forma cilíndrica; ambas secciones de dimensiones normalizadas. En la matriz de embutición se ha adaptado un punzón, de forma que antes de terminar la carrera de trabajo, conseguir el troquelado de un orificio en el fondo del casquete, donde se alojara el portaválvula. La operación es en un solo paso.

Figura 26. Embutición del casquete superior



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para la prensa
- 1 Operario para desmoldar el casquete embutido de la matriz de embutición.
- 1 Operador encargado de manejar el montacargas.

Materiales y equipos:

- Disco de 628 mm de diámetro previamente estampado.
- Lubricante-desmoldante, grasa grafitica soluble en agua (marca actual: DRAWELL). Material de limpieza (wype).
- Prensa hidráulica ONA PRESS de 600 toneladas de mecanismos óleo-hidráulicos de manejo por electroválvulas comandadas por un tablero eléctrico.
- Matricería de embutición.
- Transportador del casquete (camino de rodillos).

Luego de la embutición, el casquete de ser necesario deberá ser expulsado

manualmente. El casquete obtenido tendrá dimensiones de:

- Altura de 260 mm aprox.
- Diámetro exterior de 320 mm. aproximadamente.
- Orificio de portaválvulas 44 mm.
- Espesor de 2,36 mm. mínimo (normalmente se trabaja con un material calificado por el INEN como tipo B).

Descripción de las actividades:

- **Colocar discos:** Un operador con la ayuda del montacargas se encarga de trasladar los discos del proceso de estampado al proceso de embutición.
- **Aplicar lubricante:** El operador coge la brocha lo ensopa de lubricante y luego pasa sobre el disco.
- **Colocar disco en la prensa:** Un operador coloca el disco sobre la prensa.
- **Pulsar botón de la prensa:** Un operador pulsa el botón de la prensa.
- **Embutir:** Transforma el disco en casquete a base de embutición profunda.
- **Tambar casquete:** Un operador con la ayuda de una barra se encarga de tumbar el casquete atorado en la prensa.
- **Empujar al alimentador:** Un operador observa que no existan ralladuras en el casquete y lo empuja al alimentador.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

- Gafas protectoras

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones.
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 23. Recomendaciones para embutición del casquete superior

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Fichas de Acero	A	Trimestral	Tema Personal: La movilización de estos desperdicios se lo realizará utilizando el montacargas ya que por volumen y peso no se lo podría hacer de forma manual, y de esta forma se evita el contacto con el personal el cual siempre deberá contar con su equipo de protección personal.
Discos fuera de uso	A		
Fichas de Acero	A	Trimestral	Tema Ambiental: Realizar adjudicaciones a gestores ambientales calificados por el Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, donde la chatarra generada por la línea de corte sea reutilizada en procesos de fabricación de artículos de acero (varilla para
Discos fuera de uso	A		

			la construcción, rodela, arandelas) como este desperdicio se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa se puede dejar acumular para trimestralmente sea vendido, sin el riesgo de oxidación.
--	--	--	--

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.8 Embutición del casquete inferior

Proceso de embutición profunda el cual transforma al disco a un casquete compuesto de dos secciones, una sección llamada "fondo" de forma semi-elíptica y una sección superior de forma cilíndrica; ambas secciones de dimensiones normalizadas.

Figura 27. Embutición del casquete inferior



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

1 Operador para la prensa

1 Operador encargado de manejar el montacargas.

Materiales y equipos:

- Disco de 628 mm de diámetro.
- Lubricante - desmoldante, grasa grafitica soluble en agua (marca actual: DRAWELL).
- Material de limpieza (wype).
- Prensa hidráulica de 400 toneladas de mecanismos oleo - hidráulicos de manejo por electroválvulas comandadas por un tablero eléctrico.
- Sistema de enfriamiento del aceite hidráulico.
- Bomba de aceite.
- Matricería de embutición.
- Transportador del casquete (camino de rodillos).

Descripción de las actividades:

- **Colocar disco:** Con la ayuda del montacargas se traslada la chancleta de discos al puesto de embutición.
- **Limpiar disco:** Se procede a limpiar el disco con un wype, durante el traslado de los discos del proceso anterior, pueden acumularse partículas en el disco, lo que se ve la necesidad de limpiar la superficie para evitar que el disco se raya cuando entre al proceso de embutición.
- **Aplicar lubricante:** El operador coge la brocha lo ensopa de lubricante y luego pasa la brocha sobre el disco.
- **Colocar disco en la prensa:** El operador procede alzar el disco y colocar sobre

la prensa.

- **Pulsar botón:** El operador luego de colocar el disco, presiona el botón de la prensa, para que comience a embutir.
- **Embutir:** Transforma el disco en casquete a base de embutición profunda.
- **Pulsar botón:** Luego de esperar 24 segundos el operador procede a presionar el botón para que se aleje la prensa.
- **Empujar al alimentador.** Se procede a empujar el casquete hacia el alimentador.

Observaciones:

El proceso de embutición se realiza en una prensa hidráulica, tener especial cuidado antes de accionar la prensa, verificando que nadie coloque sus extremidades en la matriz.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos.
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 5. Riesgos químicos
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 24. Recomendaciones para embutición del casquete inferior

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Casquetes fuera de uso	B	Mensual	<p>Tema Personal:</p> <p>La movilización de estos desperdicios se lo realizará utilizando el montacargas ya que por volumen y peso no se lo podría hacer de forma manual, y de esta forma se evita el contacto con el personal el cual siempre deberá contar con su equipo de protección personal.</p>
	B	Mensual	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Realizar adjudicaciones a gestores ambientales calificados por el Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, donde la chatarra generada por la línea de corte sea reutilizada en procesos de fabricación de artículos de acero (varilla para la construcción, rodela, arandelas) como este desperdicio se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa se puede dejar acumular para trimestralmente sea vendido, sin el riesgo de oxidación.</p>
Desechos de	A	Trimestral	Tema Personal:

Drawel			Los desechos son de fácil manejo ya que no causa ninguna clase de reacción alérgica, a la vez que la generación no son en volúmenes muy considerables por lo que no ocupan mucho espacio físico su almacenamiento para luego su reasignación a la empresa que disponga el municipio del Distrito Metropolitano de Quito, para su destrucción.
	B	Mensual	Tema Ambiental: Por su composición química (incorrecta manipulación de los desechos) al mezclarse con agua puede causar un sustancia pasto y resbaladiza, misma que generaría un derrame ambiental de leves consecuencias ambientales.
Wype con gasolina	B	Mensual	Tema Personal: El manejo de este desecho se lo realiza cuando la prensa de embutición ingresa a mantenimiento, así que es muy ocasional su generación, y por ende se debe acumular para ser entregado a la empresa que disponga el municipio del Distrito Metropolitano de Quito, para su destrucción.

	B	Mensual	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Se debe tener un especial cuidado de estos desechos y se debe utilizar guantes de nitrilo y no se debe permitir la sobreacumulación de estos residuos ya que pueden ser una fuente peligrosa.</p>
Wype con Drawel	A	Trimestral	<p>Tema Personal:</p> <p>Los desechos son de fácil manejo ya que no causa ninguna clase de reacción alérgica y su almacenamiento para luego su reasignación a la empresa que disponga el municipio del Distrito Metropolitano de Quito, para su destrucción.</p>
	A	Trimestral	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Por su composición química (incorrecta manipulación de los desechos) al mezclarse con agua puede causar un sustancia pasto y resbaladiza, misma que generaría un derrame ambiental de leves consecuencias ambientales.</p>

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.9 Refilado y rebordeado

Se realiza un corte en los filamentos (refilado) al casquete inferior, ya que debido al proceso

de embutición profunda, se produce una pestaña irregular que no permite tener una altura uniforme en el casquete.

Luego de haber sido refilado el casquete se procede a realizar el biselado. Este biselado permitirá tener un buen acoplamiento al momento de ensamblar los casquetes.

Figura 28. Refilado y rebordeado



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para cortadora

Materiales y equipos:

- Casquete superior e inferior previamente embutido.
- 2 Refiladoras electro-neumáticas.
- Cuchillas de refilado (corte), material K 100 con tratamiento térmico y dureza de 54 HRC.
- Cuchillas de rebordeado (rodonado), material K 100 con tratamiento térmico y dureza de 54 HRC.

- El biselado en el casquete correspondiente no deberá ser menor a 5 mm y así obtener un buen acople entre los casquetes.
- Un operador del departamento de control de calidad controlara la altura que deben tener los dos casquetes (superior e inferior) y la forma y tamaño del bisel, para conseguir la capacidad volumétrica que exige la norma respectiva para los cilindros para GLP.

Descripción de las actividades:

- **Colocar casquete en cortadora:** El operador coge el casquete del alimentador y colocar sobre la cortadora.
- **Presionar botón:** El operador enciende la máquina para que comience a cortar los filos del casquete.
- **Cortar:** A través de una vuelta en sentido circular la maquina realiza el corte de los filos del casquete.
- **Presionar botón:** El operador enciende la máquina para que saiga la cuchilla que realiza el biselado del casquete.
- **Biselar:** La máquina realiza el biselado del casquete con la ayuda de una cuchilla.
- **Presionar botón:** El operador apaga la máquina para que se detenga luego de observar que se haya realizado el biselado.
- **Retirar casquete:** El operador retira el casquete y coloca en la alimentadora para que entre al siguiente proceso.
- **Sacar desperdicio:** El operador retira el desperdicio que queda en la parte inferior de la cortadora.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 25. Recomendaciones para refilado y rebordeado

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Anillos de acero	B	Mensual	Tema Personal: El manejo de este residuo se lo deberá realizar de forma diaria desde su sitio de generación hacia el lugar determinado para su almacenaje y posterior comercialización a los gestores ambientales adjudicados. El o los trabajadores deberán tener especial cuidado al manipular, siempre hacerlo con los EPP'S.

	A	Trimestral	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Su manejo se sugiere que se lo haga en tiempos prudentiales por cuanto no son un foco de contaminación, y por su escaso peso se requiere de volúmenes grandes para por ser llevados a las empresas fundidoras y ser reutilizados.</p>
Casquetes fuera de uso	B	Mensual	<p>Tema Personal:</p> <p>La movilización de estos desperdicios se lo realizará utilizando el montacargas ya que por volumen y peso no se lo podría hacer de forma manual, y de esta forma se evita el contacto con el personal el cual siempre deberá contar con su equipo de protección personal.</p>
	B	Mensual	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Realizar adjudicaciones a gestores ambientales calificados por el Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, donde la chatarra generada por la línea de corte sea reutilizada en procesos de fabricación de artículos de acero (varilla para la construcción, rodela, arandelas) como este desperdicio se encuentra dentro de las instalaciones de la</p>

			empresa se puede dejar acumular para trimestralmente sea vendido, sin el riesgo de oxidación.
--	--	--	---

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.9.1 Corte de filo

Este proceso trata de igualar los filos que quedan en la base inferior de los casquetes, con la finalidad de obtener una altura uniforme, que permita tener un acople perfecto en el momento de ensamblar los casquetes.

Figura 29. Corte de filo



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para la prensa.

Materiales y equipos:

- Casquete superior e inferior previamente embutido
- 2 Refiladoras electro-neumáticas.
- Cuchillas de refilado (corte), material K 100 con tratamiento térmico y dureza de 54 HRC.
- Cuchillas de rebordeado (rodonado), material K 100 con tratamiento térmico y dureza de 54 HRC.
- El biselado en el casquete correspondiente no deberá ser menor a 5 mm y así obtener un buen acople entre los casquetes.
- Un operador del departamento de control de calidad controlara la altura que deben tener los dos casquetes (superior e inferior) y la forma y tamaño del bisel, para conseguir la capacidad volumétrica que exige la norma respectiva para los cilindros para GLP.

Descripción de las actividades:

- **Colocar casquete en cortadora:** El operador encargado de este proceso, coge el casquete del alimentador y coloca en el cabezal de la máquina. La misma que se encarga de cortar y moldear el filo del casquete.
- **Presionar botón:** El operador es encargado de encender la máquina para que comience a funcionar.
- **Moldear:** La máquina tiene una mano automática, que después de prender esta baja, coge el casquete y le da la vuelta circularmente. En la parte de abajo de la maquina tiene una cuchilla, la misma que se encarga de corta el filo dejándole de igual altura a su contorno.
- **Presionar botón:** Se presiona el botón para apagar la máquina, luego de que el operador ha observado que se terminó de cortar el filo.
- **Retirar casquete:** El operador procede a retirar el casquete y colocar en el

alimentador automático.

- **Retirar desperdicio:** Al ser cortado el filo del casquete, este deja un sobrante al inferior de la maquina el mismo que tiene que ser retirado y colocado en una canasta para luego ser transportado al lugar donde se almacena la chatarra.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Debido a que los procesos de refileado, rebordeado y corte de filo se los realizan en la misma máquina, las observaciones de seguridad son las mismas.

Las maquinas tienen un muy buen sistema de seguridad que consta del desplazamiento de una cortina de acrílico para proteger al operador antes del proceso, pero no está demás tener cuidado de colocar de una forma adecuada los casquetes.

3.8.10 Desengrasado

Método de limpieza utilizado para la eliminación de desmoldante puesto en el proceso de embutición, aceites e impurezas de la superficie de los casquetes mediante un baño en vapor de percloroetileno en una desengrasadora alimentada automáticamente por una cadena transportadora, la superficie obtenida será apto para el proceso de soldadura.

Figura 30. Desengrasado



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operario encargado de revisar que los casquetes han sido limpiados en su totalidad.

Materiales y equipos:

- Casquetes superior e inferior conformados totalmente
- Desengrasante, nombre comercial percloroetileno.
- Desengrasadora tipo túnel calentado por 6 resistencias eléctricas trifásicas, con un tablero de control automático.
- Sistema de enfriamiento por agua.
- Controles de seguridad (temperatura).
- Motor reductor de velocidades para la cadena transportadora.

Descripción de las actividades:

- **Desengrase:** El casquete entra en la desengrasadora alimentado por la cadena

transportadora, aquí se realiza la limpieza del casquete tratando de eliminar la grasa del lubricante puesto anteriormente.

Primeramente los casquetes son pasados por temperaturas de 120 grados centígrados, y luego para enfriarlos son remojados con agua a una temperatura de 30 grados centígrados.

- **Revisión:** Un operador se encarga de verificar si el casquete ha sido limpiado en su totalidad, y si no ha sido limpiado con la ayuda de un wype, el operador procede a limpiar para luego alimentar al siguiente proceso.
- **Alimentar:** El operador procede a colocar el casquete en el alimentador para continuar con el siguiente proceso.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Debido a que el químico utilizado como desengrasante es peligroso es obligatoria la utilización de mascarilla y gafas para garantizar la seguridad del operario.

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 5. Riesgos químicos
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 26. Recomendaciones para desengrasado

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Lodos de perchloretileno	C	15 días	<p>Tema Personal:</p> <p>El personal de mantenimiento deberá utilizar los equipos de protección personal específicos para el manejo de este químico en particular, y de esta forma prevenir futuras enfermedades respiratorias.</p> <p>El equipo específico deberá contener una máscara completa con un tanque independiente de oxígeno, guantes de nitrilo, un delantal y mangas de nitrilo.</p>
	C	15 días	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Con la utilización del montacargas se deberá confinar los lodos generados a un sitio en específico, el cual contará con la suficiente ventilación para de esta forma no permitir la concentración de gases, hasta que sea evacuado por la empresa designada por el organismo competente.</p>
Casquetes fuera de uso	B	Mensual	<p>Tema Personal:</p> <p>La movilización de estos desperdicios se lo realizará utilizando el montacargas ya que por volumen y peso no se lo</p>

			podría hacer de forma manual, y de esta forma se evita el contacto con el personal el cual siempre deberá contar con su equipo de protección personal.
	B	Mensual	Tema Ambiental: Realizar adjudicaciones a gestores ambientales calificados por el Ilustre Municipio del D.M. de Quito, donde la chatarra generada por la línea de corte sea reutilizada en procesos de fabricación de artículos de acero (varilla para la construcción, rodela, arandelas) como este desperdicio se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa se puede dejar acumular para trimestralmente sea vendido, sin el riesgo de oxidación.
Lijas usadas	A	Trimestral	Tema Personal: Se sugiere que para el manejo de estos desechos se utilicen las mascarillas para evitar la inhalación de partículas de polvo de acero, además que por su reducido volumen se podrá almacenar por un tiempo prudente.
	A	Trimestral	Tema Ambiental: El correcto manejo del

			desperdicio en el espacio físico asignado para el bodegaje y luego entrega al organismo competente permitirá que se evite la contaminación en mínima proporción del ambiente por las partículas de acero que se puede quedar impregnada en este desecho.
Polvo de lija	C	15 días	Tema Personal: Dentro del bodegaje se sugiere que para el manejo de estos desechos se utilicen las mascarillas para evitar la inhalación de partículas de polvo de acero. Por cuanto la acumulación en contenedores no cerrados puede provocar que el polvo acumulado afecte las vías respiratorias del personal.
	C	15 días	Tema Ambiental: El correcto manejo del desperdicio en el espacio físico asignado para el bodegaje y luego entrega al organismo competente permitirá que se evite la contaminación en mínima proporción del ambiente por las partículas de acero que se puede quedar impregnada en este desecho.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.11 Soldadura de portaválvulas

Consiste en acoplar el portaválvulas al casquete superior previamente desengrasado, mediante un proceso de soldadura MIG o MAG semiautomática, el portaválvulas deberá estar correctamente identificado.

Figura 31. Soldadura de portaválvulas



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para la soldadora.
- 1 Operario que alimenta los casquetes.

Materiales y equipos:

- Casquete superior apto para la soldadura portaválvulas.
- Alambre diámetro 0,9 mm AWS-705-6 bobinado capa – capa.
- Tanque de CO₂ como gas de protección.
- 1 Fuente de poder CC, mínimo 300 Amp.
- Pistola de soldadura tipo tweco mínimo 350 Amp.

- Sistema de alimentación del alambre electrodo.
- Sistema para giro del casquete activado por un pedal de pie.
- Equipo de seguridad para soldadura.

Descripción de las actividades:

- **Colocar:** El operador procede a colocar el casquete en alimentador.
- **Colocar portaválvula:** El operador ubicará el portaválvulas en el sistema de giro del casquete, en posición de armar.
- **Colocar casquete:** El operador se encargara de ubicar el casquete en el sistema de giro sobre la portaválvula.
- **Soldar:** Mediante rotación circular, el operario realiza la soldadura de la portaválvula al casquete superior.
- **Retirar:** El operador realiza una inspección visual del cordón realizado y posteriormente lo ubicara en el alimentador para el siguiente proceso.

Condiciones de seguridad:

- Guantes de cuero
- Respirador con protección para material particulado
- Calzado de seguridad
- Careta visor para soldar

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 27. Recomendaciones para soldadura de portaválvulas

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Polvos inorgánicos	C	15 días	Tema Personal: Se obliga al personal que utilice los equipos de protección personal, como son mascarillas respiratorias, guantes y gafas de protección; para de esta manera evitar la afección a las vías respiratorias que a futuro conllevará una enfermedad ocupacional.
	C	15 días	Tema Ambiental: La supervisión del correcto funcionamiento de los extractores de humos y polvos, ayudará a evitar la contaminación del ambiente dentro de la planta de fabricación, por lo cual los operadores deberán realizar la inspección periódica de ese sistema de prevención.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.12 Soldadura de asa

A los casquetes del proceso anterior se les acoplara el asa, la cual deberá estar centrada en la parte superior del casquete y la parte posterior del asa en el mismo sentido del logotipo esto se lo realiza mediante una soldadura MIG o MAG en forma manual.

Figura 32. Soldadura de asa



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para la soldadora

Materiales y equipos:

- Casquete superior con portaválvulas.
- Asa.
- Alambre diámetro 0,9 mm AWS-705-6 bobinado capa - capa
- Tanque de CO₂ como gas de protección.
- 1 Fuente de poder mínimo de 300 Amp.
- Pistola de soldadura tipo tweco mínimo 350 Amp.

- Sistema de alimentación del alambre electrodo
- Mesa de soldadura con topes de centrado.
- Equipo de protección para soldadura.

Descripción de las actividades:

- **Coger casquete:** El operador coge el casquete y coloca en el banco de soldadura.
- **Coger asa:** El operario coge el asa y coloca en la parte superior del casquete, y se tomara en cuenta que la parte posterior del asa este en el mismo sentido del logotipo.
- **Soldar:** El operario procede a soldar creando 4 cordones de soldadura con una longitud de 20 mm mínimo y que estos estén equidistantes, de acuerdo a norma NTE INEN 111 (5R).
- **Alimentar al siguiente proceso:** El operador retira el casquete colocando en el alimentador para continuar con el siguiente proceso.

Condiciones de seguridad:

- Guantes de cuero
- Respirador con protección para material particulado
- Calzado de seguridad
- Careta visor para soldar

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 28. Recomendaciones para soldadura de asa

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Gases de soldadura	D	Semanal	<p>Tema Personal:</p> <p>Se obliga al personal que utilice los equipos de protección personal, como son mascarillas respiratorias, guantes y gafas de protección; para de esta manera evitar la afección a las vías respiratorias que a futuro conllevará una enfermedad ocupacional.</p>
	C	15 días	<p>Tema Ambiental:</p> <p>La supervisión del correcto funcionamiento de los extractores de humos y polvos, ayudará a evitar la contaminación del ambiente dentro de la planta de fabricación, por lo cual los operadores deberán realizar la inspección periódica de ese sistema de prevención.</p>
Carretes de plástico	A	Trimestral	<p>Tema Personal:</p> <p>El manejo de este residuo no implica un potencial riesgo para el personal, pero como medidas de protección siempre se recomienda el uso de los equipos de protección.</p>

	A	Trimestral	<p>Tema Ambiental:</p> <p>La limpieza de estos residuos se lo realiza de forma diaria, pero el bodegaje se lo mantiene para una vez acumulado ser enviado al gestor ambiental calificado.</p>
--	---	------------	--

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.13 Soldadura de base

Dentro de este proceso se realiza la soldadura de la base, esta ira centrada en la parte inferior del casquete el proceso de soldadura es MIG o MAG en forma manual.

Figura 33. Soldadura de base



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para la soldadura

Material y equipos:

- Casquete inferior apto para la soldadura.
- Base.
- Alambre diámetro 0,9 mm AWS-705-6 bobinado capa.
- Tanque de CO 2 como gas protector.
- Fuente de poder de 300 CV mínimo.
- Pistola de soldadura tipo tweco mínimo 350 Amp.
- Sistema de alimentación del alambre electrodo Sistema de centrado.
- Equipo de protección para soldadura.

Descripción de las actividades:

- **Coger casquete:** El operador coge el casquete del alimentador.
- **Revisar:** El operador realiza una observación, para verificar que no existan ralladuras, si existen ralladuras este será lijado y enviado a la actividad siguiente.
- **Empujar:** El operador empuja el casquete para entregarlo al otro operador que va a realizar la soldadura.
- **Coger casquete:** El operador coge el casquete y coloca en posición de soldadura.
- **Coger base:** El operador procede a coger la base y colocar sobre el casquete.
- **Soldar:** El operador procede a soldar, se efectuara 4 cordones de soldadura con una longitud de 20 mm mínima que deberán ser equidistantes, de acuerdo a norma NTE INEN 11 (5R).

- **Empujar.** El operador se encarga de empujar el casquete al siguiente proceso.

Observaciones:

No se debe utilizar la boquilla como martillo para remover escorias, es necesaria la utilización vallas o pantallas para proteger a los demás trabajadores. Asegurar que la cantidad de alambre gasto sean adecuadas

Condiciones de seguridad:

- Guantes de cuero
- Respirador con protección para material particulado
- Calzado de seguridad
- Careta visor para soldar

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 29. Recomendaciones para soldadura de base

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Humo de soldadura	E	Diaria	Tema Personal: Se obliga al personal que utilice los equipos de protección personal, como son mascarillas respiratorias, guantes y gafas de protección; para de esta manera evitar la afección a las vías respiratorias que a futuro

			conllevará una enfermedad ocupacional.
	D	Semanal	Tema Ambiental: La supervisión del correcto funcionamiento de los extractores de humos y polvos, ayudará a evitar la contaminación del ambiente dentro de la planta de fabricación, por lo cual los operadores deberán realizar la inspección periódica de ese sistema de prevención.
Residuos de alambre	A	Trimestral	Tema Personal: El manejo de este residuo no implica un potencial riesgo para el personal, pero como medidas de protección siempre se recomienda el uso de los equipos de protección.
	A	Trimestral	Tema Ambiental: La limpieza de estos residuos se lo realiza de forma diaria, pero el bodegaje se lo mantiene para una vez acumulado ser enviado al gestor ambiental calificado.
Cartón	A	Trimestral	Tema Personal: El manejo de este residuo no implica un potencial riesgo para el personal, pero como medidas de protección siempre se recomienda el uso de los E.P.P.

	A	Trimestral	Tema Ambiental: La limpieza de estos residuos se lo realiza de forma diaria, pero el bodegaje se lo mantiene para una vez acumulado ser enviado al gestor ambiental calificado.
Plástico	A	Trimestral	Tema Personal: El manejo de este residuo no implica un potencial riesgo para el personal, pero como medidas de protección siempre se recomienda el uso de los equipos de protección.
	A	Trimestral	Tema Ambiental: La limpieza de estos residuos se lo realiza de forma diaria, pero el bodegaje se lo mantiene para una vez acumulado ser enviado al gestor ambiental calificado.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.14 Ensamble de casquetes

Los casquetes superior e inferior enviados del proceso anterior son ensamblados en un sistema de transportación, se tomara en cuenta que el ensamble tenga un ajuste perfecto entre los dos casquetes lo que evitara posibles problemas en la soldadura principal.

Figura 34. Ensamble de casquetes



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operario

Materiales y equipos:

- Casquete superior e inferior con sus elementos correspondientes
- Sistema de transportación.

Descripción de las actividades:

El operario realizara una inspección visual a los casquetes superior e inferior antes del ensamble.

El operario alimentara los cilindros ensamblados a través del sistema de transportación a la siguiente actividad.

Observaciones:

La inspección se realiza a los dos casquetes para detectar posibles defectos y verificar si el ajuste entre casquetes es el adecuado.

La alimentación es realizada por un sistema de deslizamiento a los 4 puestos de soldadura de arco sumergido (SWA).

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

3.8.15 Soldadura circunferencial principal

Los casquetes ensamblados son sometidos a una soldadura circunferencial en un proceso de soldadura SAW automática más conocida como arco sumergido, debido a que la zona de soldadura es protegida por un fundente granular que se acumula sobre el arco y el cordón y rodea completamente el extremo del electrodo.

Figura 35. Soldadura circunferencial principal



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 4 Operadores, uno en cada soldadora.

Materiales y equipos:

- Cilindro ensamblado.
- Alambre electrodo solido de diámetro 1 / 8 de pulg
- Fundente de poder granular.
- 4 Fuentes de poder tipo LINCON IDEALARC DC - 1000
- 4 cabezales de soldadura LINCONL NA 5.
- Sistemas de alimentación del alambre electrodo
- Antorchas
- Sistemas para centrado y giro del cilindro
- Sistemas de alimentación para el fundente

- Sistema de deslizamiento para el cilindro

Descripción de las actividades:

- **Preparar máquina:** El operador verifica el buen centrado y la altura entre antorcha y cilindro estén correctamente instalados, estos son como centrar palanca de banco de soldadura y cortar un centímetro la punta del alambre de soldadura, es necesario cortar la punta del alambre de soldadura debido a que al momento de terminar de soldar un cilindro la punta del alambre tiende a calentarse y dañarse.
- **Colocar cilindro:** El operador coge los casquetes unidos del alimentador y coloca en el banco de soldadura.
- **Prender máquina:** El operador enciende la máquina para comenzar a soldar.
- **Soldar:** Mediante giro del cilindro la máquina procede a soldar.
- **Apagar máquina:** El operador una vez que se ha dado la vuelta completa al cilindro, apaga la máquina.
- **Retirar:** El operador procede a retirar el cilindro luego de haber sido soldado.

Observaciones:

- Esta actividad cuenta con 4 sistemas de soldadura de arco sumergido.
- En los puestos de soldadura se verificara el lote que se está trabajando para evitar confusiones, los tiempos parciales como general son aplicables a los 4 puestos de soldadura.

Verificar que la cantidad de fundente sea suficiente para evitar el destello del arco eléctrico

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras
- Mascarilla

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 30. Recomendaciones para soldadura circunferencial principal

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Fundente	B	Mensual	Tema Personal: Se obliga al personal que utilice los equipos de protección personal, como son mascarillas respiratorias, guantes y gafas de protección; para de esta manera evitar la afección a las vías respiratorias que a futuro conllevará una enfermedad ocupacional.
	B	Mensual	Tema Ambiental: La supervisión del correcto funcionamiento de los extractores de humos y polvos, ayudará a evitar la

			contaminación del ambiente dentro de la planta de fabricación, por lo cual los operadores deberán realizar la inspección periódica de ese sistema de prevención.
Escoria	B	Mensual	Tema Personal: El manejo de este residuo no implica un potencial riesgo para el personal, pero como medidas de protección siempre se recomienda el uso de los equipos de protección.
	B	Mensual	Tema Ambiental: La limpieza de estos residuos se lo realiza de forma diaria, pero el bodegaje se lo mantiene para una vez acumulado ser enviado al gestor ambiental calificado.
Cilindros fuera de uso	B	Mensual	Tema Personal: La movilización de estos desperdicios se lo realizará utilizando el montacargas ya que por volumen y peso no se lo podría hacer de forma manual, y de esta forma se evita el contacto con el personal el cual siempre deberá contar con su equipo de protección personal.
	B	Mensual	Tema Ambiental: Realizar adjudicaciones a gestores ambientales calificados por el Ilustre

			Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, donde la chatarra generada sea reutilizada en procesos de fabricación de artículos de acero (varilla para la construcción, rodela, arandelas) como este desperdicio se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa se puede dejar acumular para trimestralmente sea vendido, sin el riesgo de oxidación.
	B	Mensual	Tema Ambiental: La limpieza de estos residuos se lo realiza de forma diaria, pero el bodegaje se lo mantiene para una vez acumulado ser enviado al gestor ambiental calificado.
Papel y Cartón	A	Trimestral	Tema Personal: Revisar el reporte de implementos de seguridad usados por el personal al realizar esta actividad y el reporte del estado de los implementos de seguridad.
	A	Trimestral	Tema Ambiental: Realizar limpieza en toda el área, utilizando detergentes que tengan un alto grado de biodegradabilidad.

Alambre	B	Mensual	Tema Personal: El manejo de este residuo no implica un potencial riesgo para el personal, pero como medidas de protección siempre se recomienda el uso de los equipos de protección.
	B	Mensual	Tema Ambiental: La limpieza de estos residuos se lo realiza de forma diaria, pero el bodegaje se lo mantiene para una vez acumulado ser enviado al gestor ambiental calificado.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.16 Revisión de cordón principal y pesado

Los cilindros obtenidos del proceso anterior son sometidos a una inspección visual para detectar defectos en la soldadura del cordón principal, los cilindros sin defectos serán pesados.

Figura 36. Revisión de cordón principal y pesado



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operario que realiza la observación del cordón principal y verifica el peso del cilindro.

Materiales y equipos:

- Cilindro acoplado totalmente
- Tiza
- Barra de acero
- Balanza electrónica

Descripción de las actividades:

- **Retirar escotilla:** El operador procede a retirar la escotilla que se encuentra inmersa en la parte donde se ha realizado la soldadura, mientras realiza una

observación detenida de la soldadura con la finalidad de detectar posibles fallas de soldadura, si lo existe este es enviado a reparación.

- **Trasladar a la balanza:** El operador coge el cilindro y coloca sobre la balanza.
- **Pesar:** Al colocar el tanque en la balanza se observa el peso que tiene el cilindro.
- **Escribir:** Se procede a escribir con una tiza el peso del cilindro en la parte de la asa.
- **Trasladar:** Luego de haber escrito el peso se procede a trasladar al siguiente proceso.

Observaciones:

- La inspección es realizada al cordón principal para detectar posibles defectos que puedan presentarse.
- Para el estudio de tiempos en producción se tomara en cuenta el tiempo general de operación.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras
- Mascarilla

3.8.17 Marcado de la tara

Mediante números de golpe, en el asa se marcara la tara que es el registro del peso correspondiente a cada cilindro.

Figura 37. Marcado de la tara



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operario

Materiales y equipos:

- Cilindro con el peso indicado
- Números de golpe
- Martillo
- Banco metálico

Descripción de las actividades

- **Colocar cilindro en la tara:** El operador alza el cilindro y coloca sobre el caballete.

- **Marcar:** El operador observa el peso del cilindro, y con la ayuda de unas puntas adheridas a la base y golpeadas con un martillo procede a realizar el marcado según el peso.
- **Retirar:** El operador luego de realizar el marcado procede a retirar el cilindro.
- **Trasladar al siguiente proceso:** El operador procede a trasladar los cilindros al siguiente proceso.

Observaciones:

- En la marcación se indicara el peso del cilindro.
- Tener especial cuidado con el uso de los números de golpe y el martillo.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

3.8.18 Tratamiento térmico

Debido a los procesos de conformado mecánico y soldadura aplicados en la construcción de los cilindros, estos han modificado sus propiedades mecánicas razón por la cual es necesario aplicar un tratamiento térmico conocido como **NORMALIZADO** mediante el cual se devuelve al material sus propiedades iniciales, esto se logra al pasar por un horno tipo túnel a una temperatura determinada y con un posterior enfriamiento lento al aire, los cilindros son alimentados por una cadena transportadora hacia el interior del túnel.

Figura 38. Tratamiento térmico



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador se encarga de controlar la temperatura del horno, y también se encarga de colocar los cilindros en la cadena transportadora.
- 1 Operador se encarga de retirar los cilindros que han sido pasados por el horno.

Materiales y equipos:

- Cilindro previamente identificado en su tara
- Horno tipo túnel modelo 155450 MRF G 16 Tablero de control automático
- Un vaporizador
- 10 Quemadores de control automático
- 6 Quemadores de control manual
- 3 Termo pares tipo CHROMEL / ALUMEL
- 3 Ventiladores
- El aislamiento maestro de 8 " de 2300 °F de fibra condensada a

- Sistema de cadena transportadora
- 125Ganchos
- Dos tanques de almacenamiento para GLP (3000 Kg c/u)

Descripción de las actividades:

- **Transportar:** El operador procede a transportar el cilindro al lugar donde van hacer colocados en los ganchos.
- **Colocar:** El operador procede a colocar el cilindro en los ganchos para ser sometidos al tratamiento térmico.
- **Termitizar:** Al entrar los cilindros al horno estos son sometidas al tratamiento térmico, este tratamiento consiste en someter a los cilindros a altas temperaturas, con la finalidad que el material que lo compone se vuelva elástico, para que pueda resistirá las pruebas realizadas por el INEN.
- **Retirar:** Después de haber pasado por el horno el operador retira los cilindros de los ganchos, tomando en cuenta las precauciones necesarias puesto que el cilindro está caliente.
- **Trasportar:** El operador se encarga de transportar los cilindros al siguiente proceso.

Condiciones de seguridad:

- Válvula manual de cierre rápido de gas
- Interruptores para presión baja o alta
- Interruptor que indica la falta de aire para la combustión
- Válvula supervisora de gas
- Extinguidor

3.8.19 Prueba hidrostática

Los cilindros sometidos al tratamiento térmico están preparados para las pruebas de fabricación, para nuestro caso se realiza la prueba hidrostática, que consiste en presurizar al cilindro con agua para comprobar la estructura del cilindros y detectar posibles fugas en las soldaduras de asa, base, porta válvulas y cordón principal.

Figura 39. Prueba hidrostática



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 2 Operadores prueba hidrostática.
- 1 Operario transportador de cilindros.

Equipos y herramientas:

- Cilindro sometido al tratamiento térmico
- Líquido a ser presurizado agua
- Banco de pruebas con 12 dispositivos manuales en cada lado los que cierran herméticamente la entrada del cilindro
- Bomba de agua para llenar el cilindro
- Bomba hidroneumática para presurizar el cilindro.

Descripción de las actividades:

- Se verificará que la presión de hermeticidad sea de 550 a 600 PSI.
- El tiempo de duración de la prueba será de 30 seg.
- Los 2 operadores se ubicaran en el banco de pruebas, uno en cada lado y procederán a colocar los cilindros en cada dispositivo y los llenaran con agua para luego cerrarlos herméticamente y presurizar, luego de lograda la presión deseada se realizará una inspección visual a todos los cilindros para comprobar la geometría del cilindro y detectar posibles fugas en las soldaduras. Terminada la prueba se quitará los cilindros de los dispositivos y los voltearan para desfogar toda el agua del interior del cilindro.
- El operario se encargará de llevar los cilindros al banco de pruebas y terminada la prueba los trasladará a la siguiente actividad.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Anexo 7. Sistema de tratamiento de agua

Tabla 31. Recomendaciones para prueba hidrostática

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Agua contaminada	B	Mensual	Tema Personal: El personal asignado a trabajar en este proceso cuenta con los dispositivos de seguridad para cuidar los posibles focos de infección que se puedan presentar en este proceso.
	C	15 días	Tema Ambiental: Se recomienda que se debe dar un tratamiento al agua utilizada en el proceso para minimizar la contaminación de agua y ayudará a evitar la contaminación del ambiente dentro de la planta de fabricación, por lo cual los operadores deberán realizar la inspección periódica de ese sistema de prevención.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.20 Granallado

Método de limpieza superficial que consiste en el bombardeo con esquiras de acero al cilindro en una cámara de granallado, logrando que la superficie del cilindro tenga una gran adherencia y esté libre de impurezas para la cual se utiliza una granalla tipo S330.

Figura 40. Granallado



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador se encarga del funcionamiento de la granalla, y colocar los cilindros a la entrada de la granalla.
- 1 Operario se encarga de retirar los cilindros, luego de que son expulsados por la granalla.

Materiales y equipos:

- Cilindros sometidos previamente a la prueba hidrostática
- Granalla S-280
- Maquina granalladora con 3 turbinas ubicadas estratégicamente, una al medio y las otras a cada extremo.
- Tablero de control principal.
- Extractor de impurezas.
- Equipo de protección contra la granalla.

Descripción de las actividades:

- **Transportar los cilindros:** El operario procede a colocar los cilindros en el sitio donde se realiza el granallado, este transporte se realiza debido a que los

lotes son demasiado grandes, y el espacio es reducido no es posible colocar los cilindros cerca de la granalladora.

- **Poner:** El operador alza el cilindro y coloca en la entrada de la granalladora y lo empuja hacia el interior de la granalladora.
- **Granallar:** El cilindro es introducido en la máquina, aquí el cilindro va hacer sometido a una limpieza en toda la parte posterior, con la finalidad de eliminar todas las impurezas.
- **Sacar tapón:** El operador retira el tapón que fue puesto en la portaválvula, este tapón fue puesto para evitar que la granalla entre en el interior del tanque.
- **Retirar cilindro:** El operador inspeccionara visualmente que el cilindro haya recibido el bombardeo de la granalla por toda la superficie.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Es muy importante la utilización obligatoria de mascarillas en buen estado ya que las partículas suspendidas en el aire pueden provocar enfermedades respiratorias

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 32. Recomendaciones para granallado

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Polvo de granalla	E	Diaria	<p>Tema Personal:</p> <p>El personal asignado a trabajar en este proceso cuenta con los dispositivos de seguridad como son los protectores faciales, además los delantales de cuero y las mascarilla respiratorias para evitar que el polvo de granalla ingrese a las vías respiratorias y que a futuro ocasione una enfermedad.</p>
	D	Semanal	<p>Tema Ambiental:</p> <p>Al contar con trampas esta máquina se reutiliza la granalla de acero hasta que se vuelva minúsculas partículas minimizar la contaminación por emisiones al aire y ayudará a evitar la contaminación del ambiente dentro de la planta de fabricación, por lo cual los operadores deberán realizar la inspección periódica de ese sistema de prevención.</p>

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.21 Pintura

Es un recubrimiento superficial que consiste en aplicar una capa de esmalte para la

protección y estética del cilindro, este proceso es semiautomático, la alimentación a la cámara de pintura se lo realiza a través de una cadena transportadora.

Figura 41. Pintura



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador encargado de componer la pintura y pintar los cilindros.
- 1 Operador encargado de poner los cilindros en la cadena transportadora.
- 2 Operadores encargados de colocar los ganchos en los tanques.
- 1 Operador encargado de pintar la tara del cilindro.
- 1 Operador encargado de retirar los ganchos luego de retirar los cilindros

pintados.

- 1 Operador encargado de retirar los cilindros de la cadena transportadora.

Materiales y equipos:

- Cilindro previamente granallado-limpieza grado SA 2 1/2
- Pintura tipo esmalte con propiedades anticorrosivas thiñer (diluyente de esmalte)
- Cepillo de acero, cámara de pintura, extractor de gases
- Bomba de agua que formará una cortina de agua para protección
- 2 Recipientes para la mezcla
- Pistola para pintar
- Cadena transportadora con 405 ganchos
- Equipo de protección personal
- Pistola
- Pintura esmalte de secado rápido color blanco.
- Moldes de tara de cilindros.

Descripción de las actividades:

- **Colocar gancho:** El operador procede colocar el gancho en la portaválvula.
- **Colocar en alimentador:** El operador procede a colgar el cilindro en la cadena transportadora, cada cierto tiempo se encargará de regresar los ganchos libres retirados luego de haber pasado por todo el proceso.
- **Observar número de lote:** El operador se encargará de verificar la numeración de los cilindros del 1 al 600 y el número de lote que corresponda, esto es necesario para poder clasificar los cilindros de acuerdo al número de lote.
- **Anotar en hoja:** El operador procede a escribir el número de lote observado en una hoja diseñada para control, esta hoja contiene los números de lote del 1

al 600, y aquí se puede verificar que número dentro del lote ha sido pasado al siguiente proceso revisión de la conformación de los lotes.

- **Transportar:** La cadena transportadora es la encargada de transportar los cilindros al lugar donde van a ser pintados.
- **Pintar:** El operador procede a pintar los cilindros, un sistema circular de ruedas instaladas dan la vuelta a los cilindros, permitiendo pintar uniformemente los cilindros.
- **Transportar:** Los cilindros son transportados por la cadena transportadora automática.
- **Pintar:** El operador en la misma cadena mientras el cilindro avanza pinta la tara o peso del cilindro.
- **Retirar cilindro:** El operador procede a retirar el cilindro de la cadena transportadora.
- **Retirar gancho:** El operador procede a retirar el gancho del cilindro y traslada los cilindros al proceso siguiente y coloca los cilindros en lotes de 600 de acuerdo a la identificación dada al lote.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos

- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 5. Riesgos químicos
- Anexo 6. Orden y limpieza
- Anexo 7. Sistema de tratamiento de agua

Tabla 33. Recomendaciones para pintura

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Agua contaminada	B	Mensual	Tema Personal: El personal asignado a trabajar en este proceso cuenta con los dispositivos de seguridad para cuidar los posibles focos de infección que se puedan presentar en este proceso.
	C	15 días	Tema Ambiental: Se recomienda que se debe dar un tratamiento al agua utilizada en el proceso para minimizar la contaminación de agua y ayudará a evitar la contaminación del ambiente dentro de la planta de fabricación, por lo cual los operadores deberán realizar la inspección periódica de ese sistema de prevención.
Residuos de Thiñer	C	15 días	Tema Personal: Use un respirador con filtro de aire, Ajustado apropiadamente

			con cartuchos para vapores orgánicos y filtro de partículas, protección para los ojos, guantes y ropa protectora.
	C	15 días	Tema Ambiental: Se debe tener un especial cuidado de estos desechos y se debe utilizar guantes de nitrilo y no se debe permitir la sobreacumulación de estos residuos ya que pueden ser una fuente peligrosa.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.22 Serigráficoado de logotipo

Dentro de este proceso se marca el logotipo de la empresa comercializadora en nuestro caso AGIP GAS.

Figura 42. Serigráficoado de logotipo



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para colocar el cilindro en el caballete.
- 1 Operador para colocar el molde y pasar la pintura.
- 1 Operador para retirar el cilindro del caballete.

Materiales y equipos:

- Pintura para serigrafía.
- Molde de serigrafía.
- Caballete.

Descripción de las actividades:

- **Colocar cilindro:** El operador procede a colocar el cilindro en el caballete.
- **Colocar molde:** El operador procede a colocar el molde sobre el cilindro.
- **Pasar Rakle:** El operador procede a ensopar de pintura el rakle y luego pasar sobre el molde.
- **Retirar molde:** El operador luego de haber realizado la serigrafía, procede a retirar el molde.
- **Retirar cilindro:** El operador procede a retirar el cilindro del caballete y almacena para luego proceder a transportar al siguiente proceso.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad

- Gafas protectoras

3.8.23 Colocación de válvula

Dentro de este proceso se realiza el ajuste de válvulas, para lo cual se utiliza una máquina llamada ajustadora, los tres operadores se van a encargar de colocar el teflón en las válvulas y realizar un ajuste manual de las válvulas, esto se realiza antes de proceder a ajustar las válvulas con la máquina ajustadora.

Figura 43. Colocación de válvula



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador para transportar los cilindros al sitio de ajuste.
- 1 Operador para manejar la máquina ajustadora.
- 1 Operador para transportar los cilindros al siguiente proceso.

Materiales y equipos:

- Cilindro aprobado por el INEN

- Válvulas NTE – INEN 116:99
- Teflón.
- 2 Machuelos
- Una maquina ajustadora de válvulas automática.

Descripción de las actividades:

- **Aplicar teflón:** El operador procede a colocar teflón en las válvulas, el teflón va ayudar a que se realice un mejor ajuste en el proceso y disminuir las fugas de aire.
- **Ajustar válvula a mano:** El operador procede a colocar las válvulas en las portaválvulas y realizar un pequeño ajuste mano.
- **Trasladar:** El operador traslada los cilindros al lugar donde se realizará el ajuste de las válvulas.
- **Colocar en máquina:** El operador coloca el cilindro en la máquina, en donde se va a realizar el ajuste de la válvula.
- **Prender:** El operador prende la máquina para realizar el ajuste de la válvula.
- **Ajustar válvula con máquina:** La máquina procede ajustar la válvula, mediante movimiento circular.
- **Retirar:** Luego de ser ajustado el operador retira el cilindro.
- **Poner en jaba:** Un operador se encarga de poner el cilindro en una jaba transportadora, chancleta acumula hasta ocho tanques.
- **Transportar:** Un operador se encarga de transportar los cilindros al siguiente proceso.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Tener especial cuidado en la operación de la maquina ya que trabaja neumáticamente (rápido)

3.8.24 Prueba de estanqueidad

Consiste en presurizar al cilindro con aire para luego ser introducidos en un recipiente con agua jabonosa en forma horizontal, para comprobar que no existan fugas por los cordones de soldadura o en el ajuste de válvula - portaválvula.

Figura 44. Prueba de estanqueidad



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Personal:

- 1 Operador encargado de manejar los dispositivos.
- 1 Operador encargado de verificar que no exista fuga en los tanques, mediante introducción del tanque en una tina de agua.
- 1 Operador encargado de almacenar los tanques por lotes y colocar ataque rápido

Materiales y equipos:

- Cilindro con válvula
- 10 dispositivos para la salida rápida de aire
- Banco de prueba semiautomático con 4 boquillas de llenado
- Compresor de aire
- Recipiente con agua jabonosa
- Sistema de deslizamiento-transportador

Descripción de las actividades:

- El operador se encargará del llenado de los cilindros, teniendo en cuenta que la presión a alcanzar sea de 100 PSI
- Un operario se encarga de traer de acuerdo al lote los cilindros de la actividad anterior hasta el banco de prueba
- Un operario se encarga de introducir el cilindro presurizado en forma horizontal en el recipiente de agua jabonosa, y al mismo tiempo verificará que no existan fugas para luego colocarlo en el sistema de deslizamiento.
- El operario restante se encarga de retirar los cilindros del sistema de deslizamiento y ubicarlo en el lote correspondiente, previo sacar todo el aire a presión existente en el cilindro, mediante la utilización del dispositivo de salida

rápida de aire.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

Tener cuidado en la colocación de los cilindros, se hacen torres de tres cilindros cada una que deben estar correctamente alineados para evitar la caída de los cilindros

3.8.25 Almacenamiento cilindros

Se apila los cilindros en filas de 10*20*3 dando un total de 600 cilindros por lotes que se hayan fabricado en el mes de una misma colada.

Descripción de las actividades:

- Contar que los lotes estén completos.
- Verificar que el lote corresponda a la colada.
- Acomodar en orden de elaboración y en los sitios confinados.
- Verificar que el almacenamiento sea el más adecuado.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

3.8.26 Despacho

Se estiba cilindros hasta los vehículos destinado para el movimiento y traslado de los mismos

Descripción de las actividades:

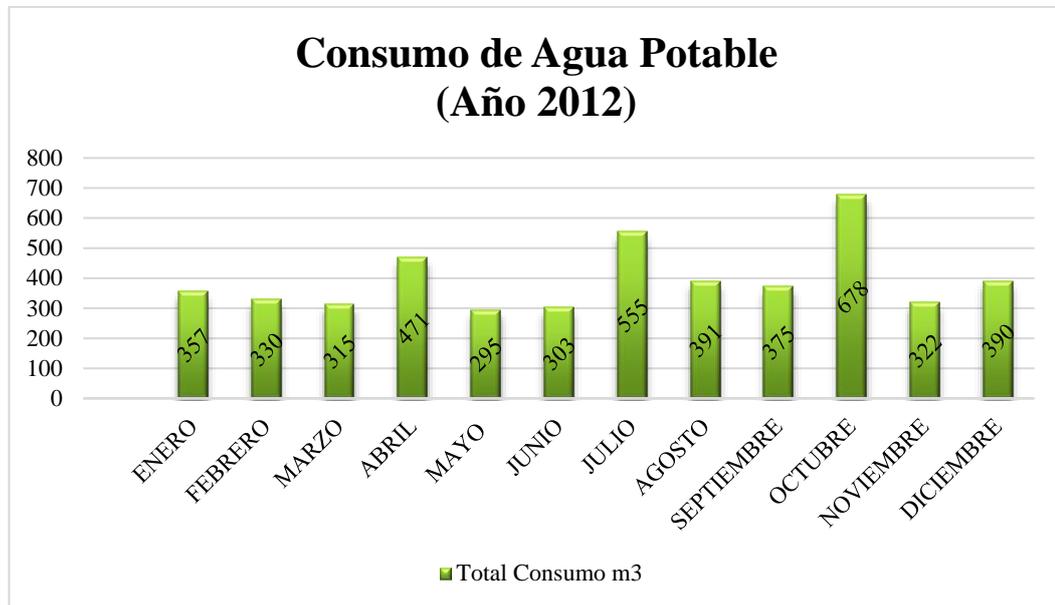
- El trabajador transporta los cilindros de lugar de almacenamiento hacia el vehículo.
- Acomoda los cilindros en el vehículo.
- El bodeguero se encargara de contabilizar los cilindros para verificar que la cantidad de cilindros embarcados sea la que consta en los documentos respectivos.

Condiciones de seguridad:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas protectoras

3.8.27 Consumo de agua potable

Figura 45. Consumo de agua potable

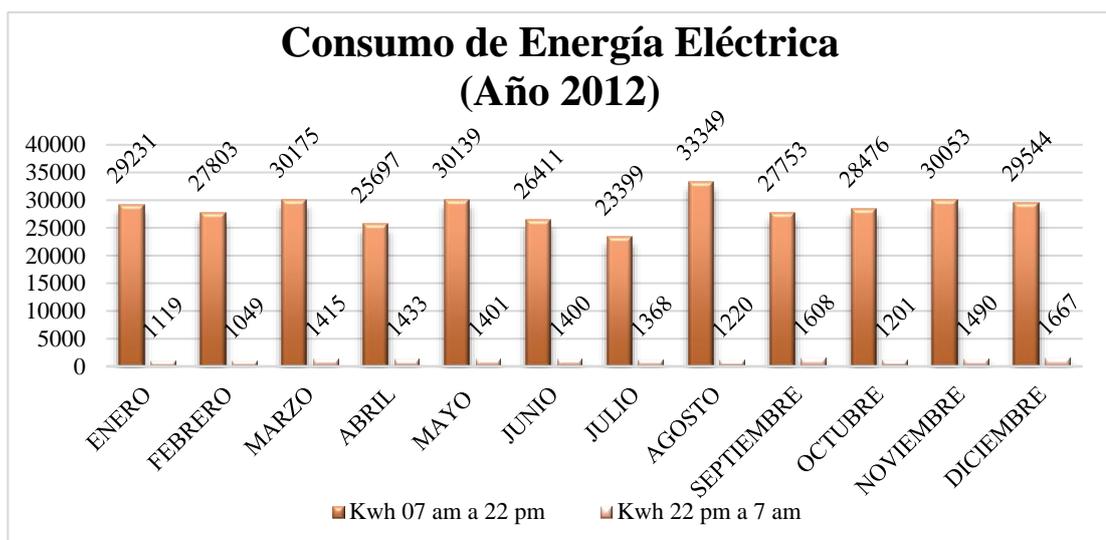


Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.8.28 Consumo de energía eléctrica

Figura 46. Consumo de energía eléctrica



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.9 Áreas generadores de desechos en el proceso no productivo

3.9.1 Área de mantenimiento

Se encarga de proporcionar oportuna y eficientemente, los servicios que requiera la entidad en materia de mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones, así como administrar y dar seguimiento continuo, al plan de mantenimiento de tipo preventivo y correctivo para todas las instalaciones.

Figura 47. Área de mantenimiento



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Descripción de las actividades:

- Coordinar los trabajos de reparaciones solicitadas, coordinando la supervisión de las actividades que se desarrollan.
- Elaborar las especificaciones técnicas para los contratos de mantenimiento, a través de la búsqueda de proveedores de servicios.
- Elaborar lineamientos y procedimientos de requerimientos y solicitudes de reparaciones.
- Coordinar las actividades relacionadas con la seguridad de las instalaciones físicas de la Institución en los aspectos relacionados con la seguridad Industrial.
- Gestionar trámites legales e institucionales para las reparaciones, que lo

requieran.

- Supervisar el trabajo de empresas subcontratadas que prestan servicio en el área de mantenimiento y/o reparación de infraestructura.
- Dar seguimiento a las actividades operativas de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Programar e Informar periódicamente o cuando la gerencia de infraestructura y mantenimiento lo requiera, sobre las actividades de mantenimiento realizadas.
- Velar por el cumplimiento de la normativa y procedimiento internos, aplicando lo establecido en los manuales y políticas de la institución.
- Supervisar el trabajo realizado por el personal asignado.
- Elaborar y remitir informes de seguimiento del plan anual de trabajo a la gerencia de planificación.

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas
- Anexo 5. Riesgos químicos
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 34. Recomendaciones para área de mantenimiento

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Wype sucio con grasa restos lubricantes y gasolina, repuestos (filtros, etc), y	B	Cada 30 días	Tema Personal: Revisar el reporte periódico de entrega de indumentaria de seguridad al personal, con el objetivo de verificar el estado y el desgaste por uso de los mismos y así anticipar la entregar de

pintura			dotación nueva, cada vez que sea necesaria.
	C	Cada 15 días.	Tema Ambiental: Colocación de recipientes (BASUREROS CLASIFICADOS POR TIPO DE DESECHO) en cada área de operación productiva, para la recolección eficiente de este tipo de desecho
		Cada 15 días.	Realizar inspecciones a la planta de tratamiento de líquidos industriales y domésticos
Aceites	C	Cada 15 días	Tema Personal: Revisar el reporte de implementos de seguridad usados por el personal al realizar esta actividad y el reporte del estado de los implementos de seguridad.
	E	Inspección Diaria	Tema Ambiental: Monitoreo, recolección y limpieza en el área donde se use productos que generen este tipo de desecho, para saber el volumen de desecho generado y recolectado para futuras reutilizaciones, sin olvidar la correcta limpieza en el lugar de trabajo.
Papel y Plástico	C	Cada 15 días	Tema Personal: Revisar el reporte de implementos de seguridad usados por el personal al realizar esta

			actividad y el reporte del estado de los implementos de seguridad.
	C	Cada semana	Tema Ambiental: Realizar limpieza en toda el área, utilizando detergentes que tengan un alto grado de biodegradabilidad.
Polvos inorgánicos (ceniza, otros)	A	Cada año	Tema Personal: Inducción al personal, sobre la forma de manipular estos tipos de desechos.
	A	1 vez	Tema Ambiental: Colocación de recipientes (BASUREROS CLASIFICADOS POR TIPO DE DESECHO) en cada área de operación productiva, para la recolección eficiente de este tipo de desecho

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.9.2 Área de sistemas contra incendios (generador)

Son todos los lugares donde se encuentran colocados e instalados todos los instrumentos, herramientas, señalización, generadores, etc. del sistema contra incendios

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas

- Anexo 5. Riesgos químicos
- Anexo 6. Orden y limpieza
- Anexo 8. Incendio y explosión

Tabla 35. Recomendaciones para área de sistemas contra incendios (generador)

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Residuos de diésel	B	Cada 30 días	Tema Personal: Revisar el reporte periódico de entrega de indumentaria de seguridad al personal, con el objetivo de verificar el estado y el desgaste por uso de los mismos y así anticipar la entrega de dotación nueva, cada vez que sea necesaria.
	B	Cada 15 días.	Realizar inspecciones a la planta de tratamiento de líquidos industriales y domésticos

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.9.3 Área de comedor

Proporciona los servicios necesarios para satisfacer el consumo de alimentos del personal operativo y administrativo, garantizando y asegurando la inocuidad de los mismos; así como el suministro oportuno del servicio de alimentos y bebidas que soliciten los empleados, órganos y dependencias para sus eventos especiales.

Descripción de las actividades:

- Atender las solicitudes de bienes de consumo y de cafetería que requieran los

empleados, áreas y dependencias de la entidad, verificando que se suministren correcta y oportunamente.

- Aprobar y verificar el cumplimiento del programa semanal, mensual y trimestral de menús de las comidas que se ofrecerán durante los días hábiles en TECNOESA.
- Verificar y constatar que las materias primas y demás productos relacionados con la preparación y consumo de alimentos, aseguren la inocuidad de los mismos.
- Verificar y supervisar que las instalaciones, muebles, equipos, utensilios y artículos que se utilizan en el área, se encuentren en condiciones óptimas de higiene y sanidad.
- Gestionar los requerimientos de materias primas necesarios para la preparación de alimentos, así como los productos de cafetería, materiales, muebles, equipos, utensilios y demás artículos relacionados con el funcionamiento del área, ante el director de recursos materiales.
- Verificar que el servicio de alimentos que se ofrecen en las instalaciones a los empleados, sus invitados y directivos; se ofrezcan con calidad, oportunidad, higiene y sanidad.
- Supervisar la operación del sistema de almacén de insumos del comedor e implementar las medidas necesarias para su actualización y mejor funcionamiento.

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 6. Orden y limpieza
- Anexo 7. Sistema de tratamiento de agua

Tabla 36. Recomendaciones para área de comedor

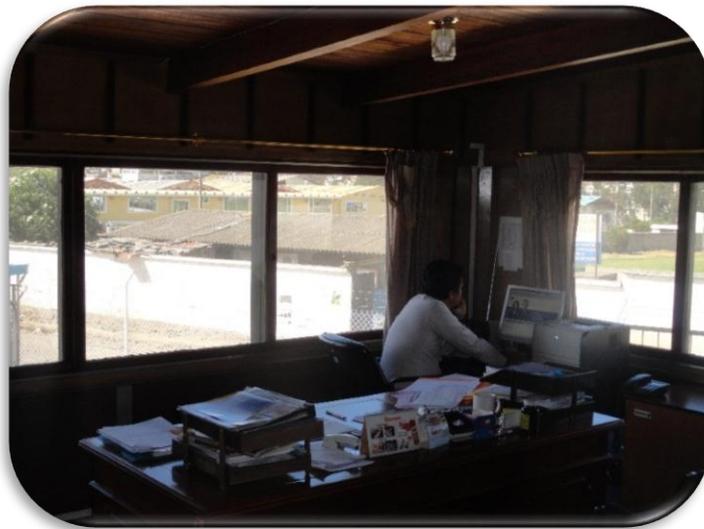
DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Desechos Orgánicos, Plástico, Cartón, Madera Y Papel	A	Cada año	Tema Personal: Inducción al personal, sobre la forma de manipular estos tipos desechos.
	A	1 vez	Tema Ambiental: Colocación de recipientes (BASUREROS CLASIFICADOS POR TIPO DE DESECHO) en cada área de operación productiva, para la recolección eficiente de este tipo de desecho
Agua de limpieza	A	Cada año	Tema Personal: Inducción al personal, sobre la forma de manipular estos tipos desechos.
	B	Cada 15 días.	Realizar inspecciones a la planta de tratamiento de líquidos industriales y domésticos

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.9.4 Área de oficinas

Es todo el espacio físico en donde labora el personal de apoyo, llámese este: administrativo, financiero, RRHH, etc.

Figura 48. Área de oficinas



Fuente: TECNOESA S.A.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 37. Recomendaciones para área de oficinas

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Papel, Cartón, Plástico, Basura Orgánica, Toner y Cintas	A	Cada año	Tema Personal: Inducción al personal, sobre la forma de manipular estos tipos de desechos.
	A	1 vez	Tema Ambiental: Colocación de recipientes (BASUREROS CLASIFICADOS POR TIPO DE DESECHO) en cada área de

			operación productiva, para la recolección eficiente de este tipo de desecho
--	--	--	---

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.9.5 Resto de planta

Es todo el espacio físico que no ocupan las áreas anteriormente mencionadas, que son: canchas, bodegas, callejones, espacios verdes, etc.

Para determinar este procedimiento se empleó los siguientes formularios:

- Anexo 2. Hoja de seguimiento de acciones
- Anexo 3. Manejo de residuos
- Anexo 6. Orden y limpieza

Tabla 38. Recomendaciones para resto de planta

DESECHOS GENERADO	NIVEL DE RIESGO	INTERVALOS DE MEDICIÓN	RECOMENDACIONES
Equipos Protección Individual y basura orgánica	A	Cada año	Tema Personal: Inducción al personal, sobre la forma de manipular estos tipos desechos.
	A	1 vez	Tema Ambiental: Colocación de recipientes (BASUREROS CLASIFICADOS POR TIPO DE DESECHO) en cada área de operación productiva, para la recolección eficiente de este tipo de desecho
Ceniza	B	Cada 30 días	Tema Personal:

			Revisar el reporte periódico de entrega de indumentaria de seguridad al personal, con el objetivo de verificar el estado y el desgaste por uso de los mismos y así anticipar la entrega de dotación nueva, cada vez que sea necesaria.
	B	Cada 15 días.	Realizar inspecciones a la planta de tratamiento de líquidos industriales y domésticos. Adicionalmente recolectar este desecho para reutilizarlo y comercializarlo como abono para la tierra.

Elaborado por: Leonardo Guerrero y José Soto

3.10 Síntesis de los hallazgos encontrados

Una vez realizado el análisis de las labores operacionales desarrolladas en la planta, se establece que actividades productivas revisadas en el presente documento, generan cumplimientos e incumplimientos calificados como: Conformidades Mayores y Conformidades Menores; hacia las cuales se dirigirán los planes de acción y manejo.

3.10.1 Identificación de no conformidades mayores

Las no conformidades mayores, se deben al incumplimiento total de las actividades previstas en el plan de manejo, estas son:

- La empresa no incorpora políticas y prácticas para la reducción en la fuente de cada una de las categorías de los desechos.

- Los desechos no son clasificados, tratados, reciclados o reutilizados y dispuestos de acuerdo a normas ambientales.
- No se llevan registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos.
- Las instalaciones de la planta no son mantenidas libres de desechos sólidos, ni tampoco, se aplican técnicas de clasificación, tratamiento, reciclaje y/o reutilización de los desechos.

3.10.2 Identificación de no conformidades menores

Los incumplimientos leves de las normas ambientales son:

- La planta no dispone de equipos y materiales suficientes para el control de derrames.

3.10.3 Identificación de cumplimientos

- Capacitación a todo el personal tanto teórico como práctico para el control de situaciones de emergencia.
- Establecimiento de brigadas y equipos de control para cualquier clase de imprevisto.
- Entrega de residuos peligrosos al gestor calificado (Cadena de custodia).
- Chequeos médicos anuales a todos los trabajadores, se cuenta con el carnet ocupacional emitido por el ministerio de salud pública.

- Permiso de funcionamiento emitido por el cuerpo de bomberos.
- Permiso de funcionamiento emitido por el ministerio de salud pública.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Certificados de inspección técnica de la planta.
- Donaciones y apoyo a la comunidad del área de influencia.
- Plan de manejo de extintores.

CONCLUSIONES

- 1) El problema ambiental es un tema que afecta a gran parte de la población mundial. En el país, ha adquirido importancia paulatinamente, y se espera que cobre aún más relevancia en un futuro cercano, dadas las implicancias económicas, políticas, sociales y culturales que conlleva.
- 2) La auditoría ambiental se realiza para proporcionar una mejora en el cumplimiento de la legislación ambiental, obtener información acerca de la efectividad de la gestión de la empresa, disminuir los riesgos por contingencias ambientales, identificar nuevos desafíos ambientales, proponer medidas de prevención y mejorar la imagen de la industria.
- 3) La planeación de un trabajo de auditoría ambiental para una industria metalmeccánica tiene como objetivo principal desarrollar estrategias adecuadas y conducir al auditor a decisiones apropiadas acerca de la naturaleza, alcance y oportunidad de las pruebas de auditoría. Además permite prever situaciones o áreas de riesgo, desempeñar la auditoría en forma efectiva y eficiente evitando la duplicidad de trabajo.
- 4) Para que el trabajo de auditoría ambiental pueda desarrollarse en forma eficiente, es necesaria la planeación adecuada de auditoría, la cual ayudará a asegurar que se presta atención adecuada a las áreas importantes, que los problemas potenciales son identificados y que el trabajo es completado en forma eficaz.
- 5) TECNOESA S.A. debe empezar a reconocer que el cuidado y la mejora de la calidad ambiental es una oportunidad que impulsa hacia la competitividad y a la mayor rentabilidad, y que no significan sólo nuevos gastos y costos o una restricción al crecimiento económico. La implementación de una auditoría ambiental puede ser un importante elemento para garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental, fijar y promulgar políticas ambientales.

RECOMENDACIONES

- 1) El cuidado, protección y mejoramiento del medio ambiente es una responsabilidad de todos los que habitamos este planeta. Por lo tanto es recomendable que todos los seres humanos hagamos conciencia para cuidar y proteger el medio ambiente, esto redundará en que las empresas presionadas por las exigencias, se autorregulen, mejorando o implementando sistemas de gestión ambiental. De esta forma serán los consumidores y habitantes a través de la demanda de productos los que impondrán al sector empresarial la disciplina a seguir, penalizando aquel producto, servicio y empresa que no cumpla las exigencias ambientales.

- 2) TECNOESA S.A. debería de desarrollar programas propios para evitar la contaminación y reducir el volumen de residuos, en lugar de sólo limitarse a acatar y velar por el cumplimiento mínimo de la legislación ambiental vigente. De esta forma se logra un beneficio para la sociedad, así como el aumento de la competitividad y la eficiencia empresarial. Para alcanzar estos objetivos se hace necesaria la implementación de un sistema de gestión ambiental, amparándose en la formulación de una política ambiental. Paralelamente a lo anterior se recomienda utilizar mensualmente el ANEXO 1 INFORME FINAL DE SEGUIMIENTO, el mismo que ayudara a llevar un mejor control en el seguimiento de las deficiencias, hallazgos, manejo y salvaguardas, de los diferentes puntos importantes en materia de ambiental.

- 3) Se recomienda al equipo encargado de realizar la auditoría, que en el proceso de elaboración de la planeación de un trabajo de auditoría ambiental, se establezca y documente la estrategia general de auditoría para el trabajo y desarrolle un plan de auditoría para reducir el riesgo a un nivel aceptablemente. La estrategia general fija la naturaleza, el alcance, oportunidad y dirección del trabajo y guía el desarrollo del plan de auditoría más detallado.

- 4) El campo de actuación del equipo encargado de realizar la auditoría es

particularmente extenso, y las funciones que debe desempeñar varían dependiendo de los servicios que presta. La auditoría ambiental constituye un nuevo enfoque para la profesión, por lo que es recomendable que el equipo encargado de realizar la auditoría reúna conocimientos básicos tales como: ciencia y tecnología ambiental, leyes y reglamentos ambientales, sistemas y normas de gestión ambiental y procedimientos, procesos y técnicas de auditoría.

LISTA DE REFERENCIAS

- ABC, D. (2007). *Definición ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/contingencia.php#ixzz2L6b2mJfe>
- Blanco, Y. (2004). *Normas y procedimientos de la auditoría integral*. México: Ecoe.
- Bureau Veritas Formación. (2008). *Manual para la formación en medio ambiente*. Madrid: Lex Nova S.A.
- Bureau Veritas Formación. (2011). *Auditorías Ambientales*. Mexico: Bureau Veritas Formation.
- Bustos, F. (2010). *Manual de Gestión y Control Ambiental*. Quito: R.N. Industria Gráfica.
- Cauca, U. d. (2003). *Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas*. Obtenido de <http://fccea.unicauca.edu.co/old/tgarf/tgarfse2.html>
- ENI. (2008). *CÓDIGO ÉTICO*. ROMA.
- ENI. (Marzo de 2010). Modelo 231. *Modelo 231*.
- ENI. (2013). *MANUAL DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE*.
- ENI. (2013). *PRINCIPIOS, COMPROMISOS Y OBJETIVOS*. QUITO.
- Flores, V. (2002). Los objetivos y procedimientos de la auditoría ambiental. *Publicaciones Quipukamayoc*, 17.
- Gayle Woodside, P. A. (2001). *Auditoría de sistemas de gestión medioambiental: Introducción a la norma ISO 14001*. Madrid: Mc Graw Hill.
- General, E. (2012). *Economía*. Obtenido de <http://economiaes.com/presupuesto/auditoria-objetivos.html>
- Herrerías, A. E. (2005). *Contabilidad y Auditoría Ambiental*. Mexico.
- Holmes, A. (2000). *Auditorías Principios y Procedimientos*. México: Limusa.
- Line, E. O. (2008). *Económicas On Line*. Obtenido de <http://www.economicas-online.com/continge.htm>
- Lombardero, J. L. (2011). *Auditorías Ambientales*. Madrid: FC Editorial.
- Mendieburu, H. (2003). *Automatización medioambiental*. Lima: Indecopi.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (2000). *Ministerio de Economía, Fomento y Turismo*. Obtenido de <http://www.produccionlimpia.cl/link.cgi/Documentos/GuiasyManuales/616>

- Océano. (1999). *Enciclopedia de Auditoría*. Barcelona: Océano.
- Organización Internacional de Normalización ISO. (2005). *Norma ISO 14001:2004*. Ginebra: ISO Copyright office.
- Organización Internacional de Normalización ISO. (2011). *Norma ISO 19011:2011*. Ginebra: Iso Copyright office.
- Piattini, M. (2001). *Auditoria Informática, un enfoque práctico*. México: Alfaomega.
- Registro Oficial . (2009). *Registro Oficial No. 114*. Quito: Registro Oficial.
- Sánchez, A. (Octubre de 2005). *Gestiopolis*. Obtenido de Gestiopolis: <http://www.gestiopolis.com/canales5/fin/defigaud.htm>
- Sánchez, L. E. (2005). *Auditorias Ambientales, II Curso internacional de aspectos geológicos de protección ambiental*. Montevideo: UNESCO.
- Scribd Inc. (2013). *Scribd Copyright*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/22224605/2-Tipos-de-Auditoria>
- Whittington, R. (2003). *Auditoria un enfoque integral*. Mc Graw Hill.
- Woodside, G. (2001). *Auditoría de sistemas de gestión medioambiental. Introducción a la norma ISO 14001*.
- WordPress. (2008). *Definición .de*. Obtenido de <http://definicion.de/riesgo/>

ANEXOS

Anexo 1. Informe final de seguimiento

INFORME FINAL DE SEGUIMIENTO	
	Página ____ de ____

DATOS DEL REGULADO	
Fecha:	
Razón Social:	
Registro de Establecimiento:	
Dirección:	
Teléfono:	
Representante Legal:	
Número del Certificado y Vigencia:	
Periodo:	

DATOS DE LA ENTIDAD DE SEGUIMIENTO	
Nombre:	RICTHISARM CIA. LTDA.
Código:	001

1. FORTALEZAS DEL REGULADO	
	Tiene Sistema de Gestión
	Sigue Normas Internacionales
	Producción más Limpia
	Tiene sello ecológico/verde
	Su proceso es sencillo o amigable con el ambiente
	Otra:
Observación:	

2. DEBILIDADES O PROBLEMÁTICA ESPECIAL	
	Restricciones por espacio
	Inconvenientes por uso del suelo
	Procesos poco amigables con el ambiente
	Falta de compromiso de la empresa

	Conflictos con la comunidad
	Otra:
Observación	

3. MEJORAS DESTACADAS EN EL PERIODO	
	Inversión importante para mitigar impactos
	Modernizó equipos contaminantes
	Cambios de procedimientos favorables al ambiente
	Designó responsable exclusivo del seguimiento al PMA
	Implementó recirculación de aguas industriales
	Implementó reutilización interna o externa de residuos
	Eliminó ruido
	Eliminó emisiones de procesos
	Resolvió definitivamente conflictos con los vecinos
	Eliminó proceso/línea de producción adversa al ambiente
	Otra:
3.1 DETALLE DE ACTIVIDADES QUE GENERARON LOGROS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	
a.-	
b.-	
c.-	
d.-	
Nota: Se considerarán las condiciones iniciales y las condiciones finales que se presenten.	
Eventos relevantes de los procesos	

4. TEMAS DE INCUMPLIMIENTO RECURRENTE (NC+)					
	Emisiones a la atmósfera o de proceso				
	Descargas Líquidas				
	Ruido				
	Desechos /Residuos				
	Entrega a gestores no calificados				
	Monitoreo Ambiental				
	Contingencias				
	Comunidad adyacente				
	Capacitación				
4.1 CANTIDAD DE CUMPLIMIENTOS / INCUMPLIMIENTOS REPORTADOS					
SEGUIMIENTO	A	B	C	TOTAL	OBSERVACION

Primero					
Segundo					
Tercero					
Cuarto					
4.2. LEVANTAMIENTO DE NO CONFORMIDADES EN LOS PLAZOS ACORDADOS					
	SI	NO			
Primer Seguimiento					
Segundo Seguimiento					
Tercero Seguimiento					
Cuarto Seguimiento					
4.3 ENTREGA OPORTUNA DE LOS MEDIOS DE VERIFICACIÓN					
	SI	NO			
Primer Seguimiento					
Segundo Seguimiento					
Tercero Seguimiento					
Cuarto Seguimiento					

5. CARACTERIZACIONES DURANTE EL PERIODO					
Número de fuentes de emisiones a la atmósfera:					
Número de puntos de descargas líquidas:					
Número de fuentes de emisiones de ruido:					
Emisiones a la Atmósfera					
Primer año:	Entrega oportuna:		Si		No
	Parámetros fuera de Norma:				
Segundo año:	Entrega oportuna:		Si		No
	Parámetros fuera de Norma:				
Descargas Líquidas					
Primer año:	Entrega oportuna:		Si		No
	Parámetros fuera de Norma:				
Segundo año:	Entrega oportuna:		Si		No
	Parámetros fuera de Norma:				
Ruido					
Primer año:	Entrega oportuna:		Si		No
	Parámetros fuera de Norma:				
Segundo año:	Entrega oportuna:		Si		No
	Parámetros fuera de Norma:				
Desechos / Residuos					

Primer año:	Entrega oportuna:		Si		No
Segundo año:	Entrega oportuna:		Si		No
5.1. Observaciones (Análisis de los Parámetros Presentados, Parámetros Fuera de Norma, Entrega oportuna)					

6. SITUACIONES DE EMERGENCIA EN EL PERIODO								
Cantidad:								
Tipo:		Atmósfera		Aguas		Ruido		Otro
Especificar:								
Acciones realizadas por el regulado:								
	Adecuadas							
	No adecuadas							
Nota: Adecuadas en función del Plan de Contingencias y Emergencias								

7. DENUNCIAS ATENDIDAS EN EL PERIODO								
Cantidad:								
Tipo:		Atmósfera		Aguas		Ruido		Otro
Especificar:								
Acciones realizadas por el regulado:								
	Adecuadas							
	No adecuadas							
Nota: Adecuadas en función del Plan de Relaciones Comunitarias								

8. INFORMES TECNICOS DE MODIFICACION AL PMA EN EL PERIODO		
Número de Cronogramas modificados:		
Primer Seguimiento		
Segundo Seguimiento		
Tercero Seguimiento		
Cuarto Seguimiento		

DOCUMENTOS HABILITANTES e INFORMACION ADICIONAL	
Certificado del Cuerpo de Bomberos	
Informe de Regulación Metropolitana	

Anexo 3. Manejo de residuos

	VISITA DE CAMPO DE MANEJO DE RESIDUOS
---	--

Fecha de Inspección:	Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de Inspección:	Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:		

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda, (N/A) No Aplica, (P) Cumplimiento parcial

<i>Aspectos a inspeccionar</i>	SÍ	NO	P	N/A	OBSERVACIONES
1 El manejo de residuos solidos se encuentra en forma separada en los tachos de colores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2 Se dispone de sitios para almacenamiento de desechos especiales (chatarra, electrónicos, eléctricos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3 Existe techo en buen estado en la plataforma de manejo de desechos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4 Se observa agua acumulada en los recipientes de desechos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5 El tiempo de evacuación de desechos peligrosos es menor a 90 días	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9 Se mantiene registro con las cantidades y tipos de desechos peligrosos almacenados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10 La plataforma de manejo de residuos tiene separaciones para al almacenamiento de los residuos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11 Existe un método de cuantificación del volumen o cantidad de desechos, puede ser por medio de contratistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12 La plataforma para el manejo de residuos se encuentra sobre saturada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14 Se cuenta con plataforma para el manejo de residuos comunes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15 Existen señalética de tipos de residuos, colores e información del lugar de almacenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 4. Disposiciones mínimas de seguridad en almacenamiento de sustancias peligrosas

	VISITA DE CAMPO DE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ALMACENAMIENTO SUSTANCIAS PELIGROSAS
---	--

Fecha de Inspección:	Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de inspección:	Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:		

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda

		SÍ	NO	N/A	OBSERVACIONES
<i>Compatibilidad</i>					
1	Durante el almacenamiento y manejo general de los productos químicos peligrosos no se mezclan con cualquier otra sustancia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Localización</i>					
2	Se sitúa en un terreno o área no expuesta a inundaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Está situado en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente el de bomberos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Servicios</i>					
4	Cuenta con un servicio básico de primeros auxilios y tiene fácil acceso a un centro hospitalario, en donde conozcan sobre la naturaleza y toxicidad de los productos químicos peligrosos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Se dictan periódicamente cursos de adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Cuenta con un sitio adecuado para la recolección, tratamiento y eliminación de los residuos de productos químicos peligrosos y materiales afines.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Dispone del equipo y los suministros necesarios de seguridad y primeros auxilios como: máscaras para gases, gafas o máscaras de protección de la cara, vestimenta impermeable a gases, duchas de emergencia, equipos contra incendios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Operaciones de carga y descarga</i>					
8	Se proporciona información sobre los procedimientos para manejar fugas derrames, escapes de los productos químicos y a quien se debe llamar en caso de emergencia para obtener información médica y técnica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Almacenamiento y apilado</i>					
9	Las sustancias peligrosas se encuentran identificadas y se indican los riesgos que estas representan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 5. Riesgos químicos

		VISTA DE CAMPO DE RIESGOS QUIMICOS	
Fecha de Inspección:		Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de inspección:		Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:			

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda, (N/A) No Aplica, (P) Cumplimiento parcial

<i>SUSTANCIAS Y CONTAMINANTES QUÍMICOS</i>						OBSERVACIONES
		SÍ	NO	P	N/A	
2	Se dispone de las fichas de seguridad de todos los productos químicos que se utilizan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Las sustancias químicas están contenidas en recipientes, debidamente etiquetados y se conserva esa señalización durante su uso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Existen productos químicos almacenados en recipientes no identificados y en especial de alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Se generan sustancias químicas en forma de polvo, humos, gases o vapores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Alguna de las sustancias que se genera es tóxica o nociva por inhalación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Conocen las personas expuestas los riesgos de esas sustancias y están formadas en la aplicación de métodos de trabajo seguros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Se conoce la composición química detallada de productos con uso común del personal (pinturas, desengrasantes, limpiadores, desinfectantes) que permita identificar riesgos químicos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Se almacenan, usan o manipulan en la empresa sustancias o preparados que pueden generar accidentes o afectar a la salud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Las sustancias químicas están almacenadas en la planta en volúmenes mínimos según las necesidades de proceso e inventario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	El área de almacenamiento de las sustancias químicas, está lo suficientemente ventilada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas tienen suficiente resistencia física o química y son totalmente seguros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Los residuos producidos en la limpieza y recogida de derrames de productos nocivos y/o tóxicos se tratan y eliminan de forma controlada, siguiendo la legislación vigente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Cuando se producen derrames de sustancias tóxicas o nocivas, se proceden a recogerlos con los EPI adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables, excepto GLP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 6. Orden y limpieza

		VISITA DE CAMPO DE ORDEN Y LIMPIEZA	
Fecha de Inspección:		Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de inspección:		Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:			

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda, (N/A) No Aplica, (P) Cumplimiento parcial

		SÍ	NO	P	N/A	OBSERVACIONES
Maquinaria y equipos						
1	Tienen fugas o derrames de aceite o fluidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Existencia de materiales						
2	Están apilados y arreglados correctamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Son cargados con seguridad y en orden, en bandejas, coches o montacargas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Herramientas						
5	Las herramientas son almacenadas limpias, libres de aceite y grasa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Están todas las herramientas en condiciones seguras de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pasillos						
7	Los pasillos y pasos peatonales son seguros y libres de obstrucciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Las superficies de los pasillos son seguras y adecuadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pisos						
9	Están limpios, secos y sin desperdicios, libres de materiales, aceites y grasas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Existen recipientes para desperdicios en un número suficiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Edificios						
11	Las paredes y ventanas están limpias y de acuerdo a las operaciones del lugar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Las escaleras de las diferentes áreas se encuentran limpias y libres de obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Las luminarias se encuentran en buen estado y están ubicadas acorde a la cantidad de eliminación requerida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 7. Sistema de tratamiento de agua

		VISITA DE CAMPO EN EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	
Fecha de Inspección:		Hora de Inicio:	Hora de Culminación:
Área de inspección:		Responsable de la inspección:	
Nivel de Riesgo:			

INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda, (N/A) No Aplica, (P) Cumplimiento parcial

Aspectos a inspeccionar		SÍ	NO	P	N/A	OBSERVACIONES
1	El sistema de tratamiento de agua se encuentra ordenado y limpio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	El sistema de tratamiento de agua se encuentra funcionando	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	La operación de la planta es continua y en días de mantenimiento o limpieza no se descarga agua contaminada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	El sistema de tratamiento de agua cuenta con los químicos necesarios ? (cloro, cal, coagulante y floculante)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Se perciben olores fuertes que no son del proceso de producción cerca de la planta de tratamiento (20 metros a la redonda)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Se desaloja los lodos del sistema de tratamiento en los recipientes metálicos que tienen arena (eras de secado)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Existen roturas o fisuras en el sistema ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Las rejas del sistema se encuentran ubicadas en su sitio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	La disposición de los lodos resultantes del sistema se realiza en recipientes adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Los lodos resultantes del sistema de tratamiento que están en recipientes adecuados son enviados a la plataforma de manejo de residuos peligrosos ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Señalización						
11	Existen señales de: sistema de tratamiento, químicos, hojas de seguridad de los productos ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 8. Incendio y explosión

		VISITA DE CAMPO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN				
Fecha de Inspección:		Hora de Inicio:		Hora de Culminación:		
Área de inspección:		Responsable de la inspección:				
Nivel de Riesgo:						
INSTRUCCIONES: Marque con un visto según corresponda, (N/A) No Aplica, (P) Cumplimiento parcial						
<i>Aspectos a inspeccionar</i>		SÍ	NO	P	N/A	OBSERVACIONES
1	Se conocen las cantidades de materias y productos inflamables presentes actualmente en la empresa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	El almacenamiento de materias y productos inflamables se realiza en locales protegidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Los residuos combustibles (wype de limpieza, virutas, aserrín) se limpian periódicamente y se colocan en lugares seguros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Están identificados los posibles focos de ignición	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Las operaciones de trasvase y manipulación de líquidos inflamables se realizan en condiciones de seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Las tareas de limpieza con solventes se realizan en forma segura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Existe señalética de "PROHIBIDO FUMAR" en zonas donde se almacenan o manejan productos combustibles o inflamables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Las materias y productos inflamables están separadas de equipos con llama (estufas, hornos, calderas, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Un incendio producido en cualquier zona de la Planta se detectará con prontitud a cualquier hora y se transmitirá a los equipos de intervención	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Los materiales combustibles ajenos al proceso (papel, hojarasca, residuos) están lejos de las zonas de producción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Existen extintores en número suficiente y distribución correcta, y de la eficacia requerida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Los equipos de extinción de incendio tienen todos sus componentes completos y listos para operar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Hay trabajadores formados y adiestrados en el manejo de los medios de lucha contra incendios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Existe rótulos de rutas de evacuación y alumbrado de emergencia para facilitar la evacuación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Los materiales combustibles no tienen riesgos de incendio por efecto de la acumulación de calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Las zonas de equipos eléctricos están delimitadas según la clasificación de áreas de riesgo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Aspectos a inspeccionar</i>						OBSERVACIONES
17	La Planta cuenta con sistemas de alarma y combate contra incendios (alarmas, rociadores, sensores,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 9. Informe de análisis de toma ruido ambiental lindero pastizal



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-1
Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-1

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra: (No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: LINDERO PASTIZAL
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 27/02/2013 **INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE**

Norma de Comparación: OM 213 RUIDO ART 8, TABLA 1. NIV. MÁX. RUIDO FUENTES FIJAS, ZONA RESIDENCIAL DÍA

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
2	RUIDO Y EMISIONES					
	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	CP-PEE-R001	dB (A)	44,7	50,0	CUMPLE
NA	Tipo de medición (C o F)		NA	CONTINUA	NA	
NA	Hora de medición		Horas	11H00	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	RESIDENCIAL	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	OESTE	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	8	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	773843	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	9965661	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 5 de marzo del 2013.

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo

El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE

Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE

CESAQ - PUCE • CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
Av. 12 de Octubre y Patria Telf: (593-2) 2991-712 Telefax: (593-2) 2991-709 www.cesaq.com.ec
Quito - Ecuador



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-1
Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

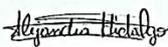
ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por


 Lcda. Alejandra Hidalgo
 COORDINADORA DE AREA
 Quito, 11 de marzo del 2013



POSTGRADO EN INGENIERIA AMBIENTAL Y QUIMICA
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUIMICOS

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
 El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
 Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

Anexo 10. Informe de análisis de toma ruido ambiental entrada lateral



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-2
Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-2

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra: (No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: ENTRADA LATERAL
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 27/02/2013 **INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE**

Norma de Comparación: OM 213 RUIDO ART 8, TABLA1. NIV. MÁX. RUIDO FUENTES FIJAS, ZONA RESIDENCIAL DÍA

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
2	RUIDO Y EMISIONES					
	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	CP-PEE-R001	dB (A)	49,2	50,0	CUMPLE
NA	Tipo de medición (C o F)		NA	CONTINUA	NA	
NA	Hora de medición		Horas	11H40	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	RESIDENCIAL	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	SUR	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	8	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	773844	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	9965701	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 5 de marzo del 2013.

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

CESAQ - PUCE • CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
Av. 12 de Octubre y Patria Telf: (593-2) 2991-712 Telefax: (593-2) 2991-709 www.cesaq.com.ec
Quito - Ecuador



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-2
Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por

Alejandra Hidalgo
Cco. Alejandra Hidalgo

COORDINADORA DE AREA

Quito, 11 de marzo del 2013



POSTGRUO UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se
encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

CESAQ - PUCE • CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
Av. 12 de Octubre y Patria Telf: (593-2) 2991-712 Telefax: (593-2) 2991-709 www.cesaq.com.ec
Quito - Ecuador



**CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICO
CESAQ-PUCE
EMISIONES DE RUIDO**

CADENA DE CUSTODIA Y REGISTRO DE ANÁLISIS 0000230

DATOS DEL CLIENTE EMPRESA: <u>GNI Ecuador</u> DIRECCIÓN: <u>Panamericana Sur Km 10 1/2</u> CONTACTO: <u>Ing. Amanda Rosero</u> TELÉFONO: <u>Planta Tecnocsa.</u> PROYECTO: <u>Planta Tecnocsa.</u> COTIZACIÓN CESAQ:	DATOS DEL TÉCNICO: Haro Acosta FECHA: <u>23-02-2013</u> EQUIPO UTILIZADO: <u>Sonómetro Luxon Davis</u> MARCA: <u>Luxon Davis</u> No. SERIE: <u>1864</u> CODIGO: <u>CP-EL-101</u> OBSERVACIONES	DATOS DE SUELO Aprobado por: <u>Resolución</u> Fecha: <u>27 FEB. 2013</u> Supervisión en campo: <u>GERMINADORA AGUAS Y SUELOS INDUSTRIAL</u> RECEPCIÓN CESAQ-PUCE Fecha: <u>27-02-13</u> Hora: <u>14:15</u> Responsable: <u>Te</u>	DATOS ADICIONALES USO DE SUELO: <u>Residencial</u> TIPO DE MEDICIÓN REALIZADA (TIPO DE RUIDO): DIURNO <input checked="" type="checkbox"/> NOCTURNO <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> AMBIENTAL <input checked="" type="checkbox"/> No PUNTOS: <u>6</u> FIRMA/SELLO CLIENTE: <u>Amanda Rosero</u>
---	--	--	--

No	DESCRIPCIÓN PUNTO DE MUESTREO	MEDICIÓN			CAL 114 ± 0.5 dB	L. MÁX. (dBA)	L. MIN. (dBA)	L. EQUIV. (dBA)	FONDO (dBA)	CORRECCIÓN (dBA)	DATOS DEL PUNTO DE MONITOREO		CESAQ-PUCE CODIGO DE MUESTRA	
		CONT	FLUCT	HORA							COORDENADAS	UBICACIÓN DE LA FUENTE		
1	Lindero Paslisa	✓		11:00	50.1	45.9	47.3	44.0	44.3		9965661	0773843	O	12502-1
2		✓		11:11	51.6	45.0	46.7	43.7	43.7					
3		✓		11:32	51.4	48.3	49.0	46.0	46.0					
		PROMEDIO												
		DESVIACIÓN ESTÁNDAR												
2	Entrada lateral	✓		13:9	51.9	49.1	50.2	47.0	47.2		9965701	773844	S	12502-2
2		✓		13:9	50.8	47.9	49.3	46.3	46.3					
3		✓		13:9	51.1	46.8	48.0	45.0	45.0					
		PROMEDIO												
		DESVIACIÓN ESTÁNDAR												

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PREDIOS VECINOS

OBSERVACIONES ADICIONALES

<input checked="" type="checkbox"/> Sonómetro Ponderación A <input checked="" type="checkbox"/> Respuesta SLOW <input checked="" type="checkbox"/> Velocidad viento < 5m/s <input checked="" type="checkbox"/> Unidades coordenadas <u>WGS 84</u>

Ruido Rev Empresa de Asfaltenados que colinda con la Planta.

NOTA: Esta cadena de custodia es parte integral del informe de ensayo adjunto.

Anexo 11. Informe de análisis de toma ruido ambiental exterior de la planta



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-3

Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-3

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: EXTERIOR DE LA PLANTA
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN 27/02/2013 **INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE**

Norma de Comparación: OM 213 RUIDO ART 8,TABLA1.NIV. MÁX. RUIDO FUENTES FIJAS,ZONA RESIDENCIAL DÍA

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
	RUIDO Y EMISIONES					
2	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	CP-PEE-R001	dB (A)	47,3	50,0	CUMPLE
NA	Tipo de medición (C o F)		NA	CONTINUA	NA	
NA	Hora de medición		Horas	10H20	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	RESIDENCIAL	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	ESTE	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	8	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	773881	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	9865773	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra Ingresó al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 6 de marzo del 2013.

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-3
Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por

Aljandra Hidalgo
COORDINADORA DE AREA

Quito, 11 de marzo del 2013



POSTGRADO UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

Anexo 12. Informe de análisis de toma ruido ambiental entrada principal



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-4
Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-4

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: ENTRADA PRINCIPAL
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 27/02/2013 **INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE**

Norma de Comparación: OM 213 RUIDO ART 8, TABLA1.NIV. MÁX. RUIDO FUENTES FIJAS,ZONA RESIDENCIAL DÍA

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
2	RUIDO Y EMISIONES					
	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	CP-PEE-R001	dB (A)	47,3	50,0	CUMPLE
NA	Tipo de medición (C o F)		NA	CONTINUA	NA	
NA	Hora de medición		Horas	09H40	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	RESIDENCIAL	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	NORTE	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	8	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	773814	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	9965818	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 6 de marzo del 2013.

El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo

El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE

Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE

CESAQ - PUCE • CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
Av. 12 de Octubre y Patria Telf: (593-2) 2991-712 Telefax: (593-2) 2991-709 www.cesaq.com.ec
Quito - Ecuador



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-4
Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por

Alejandra Hidalgo

ECOS. Alejandra Hidalgo

COORDINADORA DE AREA



POSTGRUO UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS

Quito, 11 de marzo del 2013

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*



CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICO
CESAQ-PUCE
EMISIONES DE RUIDO

0000231

CADENA DE CUSTODIA Y REGISTRO DE ANÁLISIS

DATOS DEL CLIENTE EMPRESA: <u>EMI GUADARRAMA SA</u> DIRECCIÓN: <u>Parlamentaria Sur Km 10 1/2</u> CONTACTO: <u>Ing. Amanda Restrepo</u> TELEFONO: <u>Planta Térmica.</u> COTIZACIÓN CESAQ:		DATOS DE ANÁLISIS NOMBRE DEL TÉCNICO: <u>Hernán Oquendo</u> FECHA: <u>23-02-2013</u> EQUIPO UTILIZADO: <u>Sonómetro</u> MARCA: <u>Lawson Davis</u> No. SERIE: <u>1564</u> CODIGO: <u>CP-81-107</u>		DATOS ADICIONALES Aprobado por: <u>[Firma]</u> USO DE SUELO: <u>Residencial</u> TIPO DE MEDICIÓN REALIZADA (TIPO DE RUIDO): DIURNO <input checked="" type="checkbox"/> NOCTURNO <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> AMBIENTAL <input checked="" type="checkbox"/>	
OBSERVACIONES <u>Residencia</u> <u>Supervisión en campo:</u> <u>COORDINADORA ACUAS Y SANEAMIENTO:</u> <u>RESERVA CESAQ-PUCE:</u> Fecha: <u>27-02-13</u> Hora: <u>14:25</u> Responsable: <u>[Firma]</u>		USO DE SUELO <u>Residencial</u>		FIRMA/SELLO CLIENTE <u>[Firma]</u>	

No	DESCRIPCIÓN PUNTO DE MUESTREO	MEDICIÓN			CAL 1/4 ± 0,5 dB	L. MAX. (dBA)	L. MIN. (dBA)	L. EQUIV. (dBA)	FONDO (dBA)	CORRECCIÓN (dBA)	DATOS DEL PUNTO DE MONITOREO		CESAQ-PUCE	
		CONT	FLUCT	HORA							COORDENADAS	UBICACIÓN DE LA FUENTE		CODIGO DE MUESTRA
3	Exterior de la Planta	1	✓		113.9	51.0	47.5	49.0	45.7	46.0	9965773	773881	E	12502-3
		2	✓		113.9	55.1	49.2	51.0	48.0	48.0				
		3	✓		113.9	51.9	49.7	50.8	47.6	47.8				
		PROMEDIO												
		DESVIACIÓN ESTÁNDAR												
4	Entrada Principal	1	✓		113.9	53.1	48.6	49.5	46.3	46.5	9965818	773814	N	12502-4
		2	✓		113.9	52.8	49.8	50.8	47.7	47.8				
		3	✓		113.9	52.0	48.7	50.3	47.3	47.5				
		PROMEDIO												
		DESVIACIÓN ESTÁNDAR												

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PREDIOS VECINOS

OBSERVACIONES ADICIONALES

✓	Sonómetro Ponderación A
✓	Respuesta SLOW
✓	Velocidad viento < 5m/s
✓	Unidades coordenadas WGS 84

Ruido por tráfico Vehicular y Góster y Caída de Material dentro de la Planta.
Presencia de ruido por maquinaria de control espesad.

NOTA: Esta cadena de custodia es parte integral del informe de ensayo adjunto.

Anexo 13. Informe de análisis de toma ruido ambiental esquina fabrica Ligma



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-5
Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-5

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra: (No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: ESQUINA FABRICA LIGMA
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 27/02/2013 INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE

Norma de Comparación: OM 213 RUIDO ART 8, TABLA1.NIV. MÁX. RUIDO FUENTES FIJAS, ZONA RESIDENCIAL DÍA

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
2	RUIDO Y EMISIONES Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	CP-PEE-R001	dB (A)	46,0	50,0	CUMPLE
NA	Tipo de medición (C o F)		NA	CONTINUA	NA	
NA	Hora de medición		Horas	12H10	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	RESIDENCIAL	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	OESTE	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	8	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	773786	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	9965823	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 6 de marzo del 2013.

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

CESAQ - PUCE • CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
Av. 12 de Octubre y Patria Telf: (593-2) 2991-712 Telefax: (593-2) 2991-709 www.cesaq.com.ec
Quito - Ecuador



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-5
Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

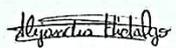
ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por


 Lcos. Alejandra Hidalgo
 COORDINADORA DE AREA
 Quito, 11 de marzo del 2013



POSTGRADO EN INGENIERIA AMBIENTAL
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
 El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
 Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

Anexo 14. Informe de análisis de toma ruido ambiental lindero condominios



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-6

Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-6

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: LINDERO CONDOMINIOS
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN 27/02/2013 **INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE**

Norma de Comparación: OM 213 RUIDO ART 8, TABLA 1. NIV. MÁX. RUIDO FUENTES FIJAS, ZONA RESIDENCIAL DÍA

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
2	RUIDO Y EMISIONES					
	Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	CP-PEE-R001	dB (A)	46,8	50,0	CUMPLE
NA	Tipo de medición (C o F)		NA	CONTINUA	NA	
NA	Hora de medición		Horas	12H45	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	RESIDENCIAL	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	OESTE	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	8	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	773772	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	9985708	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 6 de marzo del 2013.

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

CESAQ - PUCE • CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
Av. 12 de Octubre y Patria Telf: (593-2) 2991-712 Telefax: (593-2) 2991-709 www.cesaq.com.ec
Quito - Ecuador



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-6
Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por

Alejandra Hidalgo

Lcda. Alejandra Hidalgo

COORDINADORA DE AREA

Quito, 11 de marzo del 2013



POSTGRUO UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*



**CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUIMICOS
CESAQ-PUCE
EMISIONES DE RUIDO**

0000232

CADENA DE CUSTODIA Y REGISTRO DE ANALISIS

DATOS DEL CLIENTE EMPRESA: <u>ENI CABLES</u> DIRECCIÓN: <u>Panamarina Sur Km.14/1</u> CONTACTO: <u>Ing. Amanda Rosero</u> TELEFONO: <u>Planta Tepezaca</u> PROYECTO: <u>Planta Tepezaca</u> COTIZACIÓN CESAQ:		DATOS DE ANALISIS APROBACIÓN CESAQ - PUCE Aprobado por: <u>[Firma]</u> Fecha: <u>27 FEB. 2013</u> Supervisión en campo: <u>[Firma]</u> OPERADOR/A: <u>AGUIAS Y SUELO</u> RECEPCION CESAQ PUCE Fecha: <u>27-02-13</u> Hora: <u>19:25</u> Responsable: <u>[Firma]</u>		DATOS ADICIONALES USO DE SUELO: <u>Residencial</u> TIPO DE MEDICIÓN REALIZADA (TIPO DE RUIDO): NOCTURNO <input type="checkbox"/> AMBIENTAL <input checked="" type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> No PUNTOS: <u>6</u> FIRMA/SELLO CLIENTE: <u>[Firma]</u>	
--	--	---	--	---	--

No	DESCRIPCIÓN PUNTO DE MUESTREO	MEDICIÓN			CAL 114 ± 0.5 dB	L. MÁX. (dBA)	L. MIN. (dBA)	L. EQUIV. (dBA)	FONDO (dBA)	CORRECCIÓN (dBA)	DATOS DEL PUNTO DE MONITOREO		CESAQ-PUCE	
		MEIDA	CONT	FLUCT							HORA	COORDENADAS		UBICACIÓN DE LA FUENTE
5	Esquina fabrica ligera	1	✓		113.4	50.4	46.8	49.3	46.1	46.3	9965823	773786	0	12502-5
		2	✓		113.4	52.2	47.2	48.7	45.6	45.7				
		3	✓		113.4	51.8	47.5	49.0	45.9	46.0				
		PROMEDIO												
		DESVIACIÓN ESTANDAR												
6	Lindero Condominios	1	✓		113.9	50.3	47.6	49.5	46.3	46.5	9965708	773772	0	12502-6
		2	✓		113.9	51.5	48.7	50.0	46.8	47.0				
		3	✓		113.4	51.7	48.8	49.8	46.8	46.8				
		PROMEDIO												
		DESVIACIÓN ESTANDAR												

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PREDIOS VECINOS

OBSERVACIONES ADICIONALES

✓	Sonómetro Ponderación A
✓	Respuesta SLOW
✓	Velocidad viento < 5m/s
✓	Unidades coordenadas

WGS84

Ruido por tráfico vehicular en las vías principales, animales domésticos y Empresas colindantes.

NOTA: Esta cadena de custodia es parte integral del informe de ensayo adjunto.

Anexo 15. Informe de análisis de toma ruido ambiental junto a comedor



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-7
Página 1 de 2

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-7

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: RUIDO AMBIENTAL

Toma de Muestra:(No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: JUNTO A COMEDOR
MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 27/02/2013 INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE

Norma de Comparación: OM 213 RUIDO ART 8, TABLA1.NIV. MÁX. RUIDO FUENTES FIJAS, ZONA RESIDENCIAL DÍA

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
2	RUIDO Y EMISIONES Ruido Nivel de Presión Sonora (día)	CP-PEE-R001	dB (A)	47,3	50,0	CUMPLE
NA	Tipo de medición (C o F)		NA	FLUCTUANTE	NA	
NA	Horas de medición		Horas	13H28	NA	
NA	Tipo de Zona según el Uso de suelo		NA	RESIDENCIAL	NA	
NA	Ubicación de la fuente (N,S,E,O)		NA	ESTE	NA	
NA	Tiempo de emisión por día		Horas	8	NA	
NA	Coordenadas Longitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	773751	NA	
NA	Coordenadas Latitud RE WGS 84	CP-PEE-A995	UTM WGS 84	9965671	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 6 de marzo del 2013.

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

CESAQ - PUCE • CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
Av. 12 de Octubre y Patria Telf: (593-2) 2991-712 Telefax: (593-2) 2991-709 www.cesaq.com.ec
Quito - Ecuador



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-7

Página 2 de 2

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por

Alejandra Hidalgo
Cda. Alejandra Hidalgo

COORDINADORA DE AREA

Quito, 11 de marzo del 2013



POSTGRADO UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*



**CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICO
CESAQ-PUCE
EMISIONES DE RUIDO**

0000233

DATOS DEL CLIENTE EMPRESA: <u>ENI CUABUR</u> DIRECCIÓN: <u>Panamerica Sur Km 10 1/2</u> CONTACTO: <u>Ing. Amanda Rosero</u> TELÉFONO: <u>Planta Teacosa</u> PROYECTO: <u>Planta Teacosa</u> COTIZACIÓN CESAQ:		DATOS DE ANÁLISIS APROBACIÓN CESAQ-PUCE: <u>Residencia</u> Aprobado por: <u>[Firma]</u> Fecha: <u>27 FEB. 2013</u> Supervisión en campo: <u>[Firma]</u> EQUIPO UTILIZADO: <u>Sonómetro</u> MARCA: <u>Larson Davis</u> No. SERIE: <u>1564</u> CODIGO: <u>CP-EEF07</u> OBSERVACIONES:		DATOS ADICIONALES USO DE SUELO: <u>Residencial</u> TIPO DE MEDICIÓN REALIZADA (TIPO DE RUIDO): DIURNO <input checked="" type="checkbox"/> NOCTURNO <input type="checkbox"/> AMBIENTAL <input checked="" type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> NO. PUNTOS: _____ RECEPCIÓN CESAQ-PUCE: _____ Fecha: <u>27-02-13</u> Hora: <u>14:25</u> Responsable: <u>[Firma]</u> FIRMA/SELLO CLIENTE: <u>[Firma]</u>	
--	--	---	--	--	--

No	DESCRIPCIÓN PUNTO DE MUESTREO	MEDICIÓN		CAL. 114 ±0.5 dB	L. MÁX. (dBA)	L. MIN. (dBA)	L. EQUIV. (dBA)	FONDO (dBA)	CORRECCIÓN (dBA)	DATOS DEL PUNTO DE MONITOREO		CESAQ-PUCE CODIGO DE MUESTRA	
		MEDIDA	FLUCT							COORDENADAS	UBICACIÓN DE LA FUENTE		
1	7 Junto a Comedor	✓	✓	113.9	54.6	47.9	51.0	47.6	48.0	9965671	773751	E	12502-7
2		✓	✓	113.9	52.1	47.9	50.0	47.0	47.0				
3		✓	✓	113.9	52.7	47.9	49.9	46.5	46.9				
		PROMEDIO											
		DESVIACIÓN ESTÁNDAR											
		PROMEDIO											
		DESVIACIÓN ESTÁNDAR											

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PREDIOS VECINOS

OBSERVACIONES ADICIONALES

<input checked="" type="checkbox"/>	Sonómetro Ponderación A
<input checked="" type="checkbox"/>	Respuesta SLOW
<input checked="" type="checkbox"/>	Velocidad viento < 5m/s
<input checked="" type="checkbox"/>	Unidades coordinadas
<input checked="" type="checkbox"/>	WGS 84

Ruido por Maquinaria de construcción, Empresa Colindente y animales domésticos, Ruido en la Planta por Maquinas Polidoras, y Caida de material Prima.

NOTA: Esta cadena de ... da es parte integral del Informe de ensayo adjunto.

PEE-R00104-01

Anexo 16. Informe de análisis de emisiones atmosféricas fuente fija horno



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-8

Página 1 de 3

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-8

Datos generales:

Cliente: TECNOESA S.A.
Dirección: KM 10 1/2 PANAMERICANA SUR ANIN E3-08
Telefono: 2505 041
Tipo de muestra: FUENTE FIJA HORNO

Toma de Muestra: (No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: HORNO
MUESTREO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE
FECHA RECEPCIÓN: 27/02/2013 **INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE**

Norma de Comparación: OM 213 EMISIONES ART 7, TABLA1. VAL. MÁX. EMISIONES FUENTES FIJAS A GLP, C.N. EN BASE SECA A 18% DE OXÍGENO

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
	RUIDO Y EMISIONES					
2	Monóxido de carbono (CO) (ppm)	CP-PEE-E001	ppm	5	NA	
2	Dióxido de carbono (CO2)	CP-PEE-E001	%	< 5	NA	
2	Oxido de azufre (SO2) (ppm)	CP-PEE-E001	ppm	< 10	NA	
2	Oxidos de nitrógeno (NOX) (ppm)	CP-PEE-E001	ppm	< 10	NA	
2	Monóxido de carbono (CO) (mg/Nm3)	CP-PEE-E001	mg/Nm3	70	100	CUMPLE
2	Oxido de azufre (SO2) (mg/Nm3)	CP-PEE-E001	mg/Nm3	< 30	1650,0	CUMPLE
2	Oxidos de nitrógeno (NOX) (mg/Nm3)	CP-PEE-E001	mg/Nm3	20	140	CUMPLE
NA	Oxígeno	EPA 3A	%	18,3	NA	
NA	Tipo de Fuente		NA	HORNO	NA	
NA	Potencia (hp, kw, BTU)		NA	900 HP	NA	
NA	Marca		NA	NORTH AMERICA	NA	
NA	Número de Serie		NA	S/N	NA	
NA	Combustible		NA	GLP	NA	
NA	Tiempo de funcionamiento (horas/día)		horas/d-a	40	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 8 de marzo del 2013.

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-8

Página 2 de 3

CESAQ - PUCE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS
INFORME DE ANÁLISIS No. 12502-8

Datos generales:

Toma de Muestra: (No cubierta por las acreditaciones)

FECHA DE MUESTREO: 27/02/2013

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: HORNO

MUESTREADO POR: PERSONAL TÉCNICO CESAQ - PUCE

FECHA RECEPCIÓN: 27/02/2013 INTEGRIDAD DE LA MUESTRA: CUMPLE

Norma de Comparación: OM 213 EMISIONES ART 7, TABLA1. VAL. MÁX. EMISIONES FUENTES FIJAS A GLP, C.N. EN BASE SECA A 18% DE OXÍGENO

Parámetros analizados:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	NORMA ^{N1}	OBSERVACIONES
NA	Altura chimenea		m	5,70	NA	
NA	Díámetro chimenea		m	0,57	NA	
NA	Última Perturbación chimenea		m	4,70	NA	
NA	Siguiente Perturbación chimenea		m	1,00	NA	
NA	Número de puntos muestreados (Transecto)		NA	8	NA	

Fecha de Realización del Ensayo

La muestra ingresa al CESAQ-PUCE el día, 27 de febrero del 2013. Los análisis fueron realizados en el período comprendido entre el 27 de febrero del 2013 y el 8 de marzo del 2013.

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*



ACREDITACIONES



ENSAYOS
No. OAE LE2 C 04-001

INFORME CESAQ-PUCE No. 12502-8
Página 3 de 3

NOTAS

U	Incertidumbre	NV	No Viable
N.E.	No. Evaluable	NA	No Aplica
N.D.	No. Disponible	< =	Menor a
N1	Norma de Comparación	La identificación de la muestra es dada por el cliente	
N2	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del laboratorio es inferior a la norma		
N3	No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del laboratorio es superior a la norma		
Integridad de la muestra se refiere al cumplimiento de las normas de envase y preservación			
Los ensayos de suelos se realizan en materia seca, a excepción de pH y Conductividad			

ACREDITACIONES

AA	ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
1	ENAC No. 415/LE 929
2	OAE LE2 C 04-001
3	OAE LE C 10-011 (Realizados en Diserlab - PUCE)
*	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación OAE LE2 C 04-001
(*)	Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación ENAC 415/LE 929

OBSERVACIONES ANALITICAS

[Empty box for analytical observations]

Revisado y Aprobado por

Alejandra Hidalgo

Ltca. Alejandra Hidalgo

COORDINADORA DE AREA
Quito, 11 de marzo del 2013



POSTGRUPO UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
CENTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y QUÍMICOS

*El presente informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
El presente informe no debe reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del CESAQ - PUCE
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación se encuentran disponibles en los registros del CESAQ - PUCE*

