



UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TRABAJO DE GRADO

PRÁCTICA EMPRESARIAL

PRESENTADO POR:

ANDREA SUÁREZ PRIETO

DIRIGIDO POR:

JAVIER VALBUENA

NOVIEMBRE DE 2005





"La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los estudiantes en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia"



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad El Bosque por su labor educativa enfocada a la salud y el ambiente. A la Facultad de Ingeniería Ambiental por la particularidad de su programa interdisciplinario y práctico. Y a GRICOL S.A. por darme la oportunidad de poner en práctica mis conocimientos en su empresa.



CONTENIDO		Pág
INTRODUCCIÓN.....		5
OBJETIVOS.....		6
PROBLEMÁTICA.....		7
JUSTIFICACIÓN.....		8
1. MARCO TEÓRICO.....		9
1.1 MARCO DE REFERENCIA.....		10
1.2 MARCO CONCEPTUAL.....		15
1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....		20
2. METODOLOGÍA.....		22
3. RESULTADOS.....		27
3.1 Caracterización ambiental de los procesos productivos.....		27
3.1.1 Caracterización ambiental del proceso de Fundición.....		28
3.1.2 Caracterización ambiental del proceso de Inyección.....		32
3.1.3 Caracterización ambiental del proceso de Mecanizado.....		36
3.1.4 Caracterización ambiental del proceso de Pulido.....		39
3.1.5 Caracterización ambiental del proceso de Recubrimientos.....		42
3.1.6 Caracterización ambiental del proceso de Ensamble.....		46
3.1.7 Caracterización de los factores ambientales agua y energía.....		48
3.2 Marco Normativo Ambiental.....		49
3.2.1 Marco Internacional		50
3.2.2 Marco Nacional.....		54
3.3 Diagnóstico de la gestión ambiental.....		56
3.3.1 Cuestionario de diferencias del SGA		56
3.3.2 Fichas de Manejo Ambiental para el proceso de Fundición.....		64
DISCUSIÓN.....		70
CONCLUSIONES.....		71
RECOMENDACIONES.....		73
BIBLIOGRAFÍA.....		74



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición porcentual de la chatarra.....	28
Tabla 2. Distribución de consumos de agua y energía proceso de fundición	29
Tabla 3. Listado de la maquinaria empleada en el proceso de fundición.....	30
Tabla 4. Distribución de consumos de agua y energía de inyección.....	33
Tabla 5. Listado de inyectoras con su materia prima respectiva.....	33
Tabla 6. Composición de la varilla de latón.....	36
Tabla 7. Consumos de agua y energía en el proceso de mecanizado.....	36
Tabla 8. Maquinaria del proceso de mecanizado.....	36
Tabla 9. Promedio mensual del consumo de agua y energía de pulido.....	39
Tabla 10. Maquinaria y residuos generados en el proceso de pulido.....	39
Tabla 11. Principales sustancias para realizar recubrimientos electrolíticos..	42
Tabla 12. Consumos de agua y energía del proceso de recubrimientos.....	43
Tabla 13. Maquinaria y residuos respectivos a los baños electrolíticos.....	43
Tabla 14. Consumo de energía eléctrica del proceso de ensamble.....	46
Tabla 15. Comparación general e integración de los consumos.....	48
Tabla 16. Marco Normativo Internacional.....	50
Tabla 17. Marco Normativo Nacional.....	54
Tabla 18. Cuestionario de diferencias de la gestión ambiental de GRICOL	56
Tabla 19. Ficha de manejo ambiental. Programa calidad del aire.....	65
Tabla 20. Ficha de manejo ambiental. Programa control de ruido.....	66
Tabla 21. Ficha de manejo ambiental. Programa ahorro de energía.....	67
Tabla 22. Ficha de manejo ambiental. Programa M.I.R.S.....	68
Tabla 23. Ficha de manejo ambiental. Programa M.I. del agua.....	69



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de la fábrica GRICOL S.A.....	10
Figura 2. Horno de fundición de aleación metálica.....	12
Figura 3. Coquilla (Proceso de coquilla).....	12
Figura 4. Materia prima plástica granulada.....	13
Figura 5. Inyectoras de plástico y caucho.....	13
Figura 6. Proceso de mecanizado.....	13
Figura 7. Pieza mecanizada con rosca.....	13
Figura 8. Baño de recubrimientos.....	14
Figura 9. Planta de recubrimientos.....	14
Figura 10. Ciclo metodológico PHVA	19
Figura 11. Diagrama metodología objetivo 1.1.....	23
Figura 12. Diagrama metodología objetivo 1.2.....	24
Figura 13. Diagrama metodología objetivo 2	25
Figura 14. Diagrama metodología objetivo 3.....	26
Figura 15. Caracterización ambiental del proceso de fundición.....	31
Figura 16. Caracterización ambiental del proceso de inyección.....	35
Figura 17. Caracterización ambiental del proceso de mecanizado.....	38
Figura 18. Caracterización ambiental del proceso de pulido.....	41
Figura 19. Caracterización ambiental del proceso de recubrimientos.....	45
Figura 20. Caracterización ambiental del proceso de ensamble.....	47
Figura 21. Distribución general del consumo de agua	48
Figura 22. Distribución general del consumo de energía.....	48
Figura 23. Pirámide de jerarquización normativa ambiental.....	49



RESUMEN

Las necesidades ambientales actuales han generado nuevos desempeños industriales, las organizaciones están comenzando a implementar sistemas de gestión ambiental basados en los modelos estándar de la NTC-ISO 14001. Una de estas empresas es GRICOL S.A. una productora de griferías metálicas y plásticas, líder en el mercado nacional, la cual para iniciar el proceso de implementación consideró necesario realizar la revisión ambiental inicial y la caracterización de los procesos productivos como base para el planteamiento de la política, objetivos y planificación ambiental. Obteniendo como resultados una descripción gráfica y cualitativa de su gestión, identificando las fases con fortalezas y debilidades, los requisitos legales y las prioridades de implementación. Así mismo a través del diagnóstico, discusión y conclusiones se proponen herramientas que inducen a la adecuada toma de decisiones y a la implementación efectiva del sistema de gestión ambiental; sin olvidar que ésta efectividad en la implementación va acompañada del sentido de pertenencia y responsabilidad ambiental de los funcionarios de la empresa, quienes en compañía de las directivas colaboraron en la realización de éste proyecto. Dando así un paso hacia la sensibilización e interés de la organización.



INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental empresarial es una herramienta que cada vez tiene más acogida, pues mientras la gerencia se preocupa por la preservación del medio ambiente, la disminución de contaminación y mitigación de impactos, trabaja al tiempo e integradamente otros requisitos administrativos, económicos y sociales; convirtiéndose en una atractiva forma de controlar y mejorar integralmente su gestión. Adicionalmente se ha ido convirtiendo en un requisito comercial y en un elemento que da prestigio a las empresas, digno de resaltar dentro de su portafolio de servicios.

Esta gestión está regida por la norma ISO 14001, la cual determina los requisitos y establece un modelo de implementación de los sistemas de gestión ambiental. Una vez se ha definido la intención de implementar el sistema de gestión ambiental se comienza con una revisión ambiental inicial que permite caracterizar la operación de la empresa a través de entradas, salidas, aspectos e impactos ambientales, cumplimiento de la legislación ambiental y por último analiza las diferencias del proceso de implementación con el modelo estándar.

GRICOL S.A. es una empresa productora de grifería y accesorios metálicos y plásticos. Por razones de mejoramiento y competencia implementó el sistema de gestión de calidad y trabajó hasta lograr certificarse con la norma ISO 9001. Este proceso trajo muchos beneficios a la empresa y actualmente requiere estar en continuo mejoramiento, por esta razón decidió complementar su política y su gestión con la implementación del sistema de gestión ambiental.

Adicionalmente se despertó mayor interés y compromiso medioambiental en la gerencia al conocer los impactos que genera su producción en el ambiente y la salud humana, pues dentro de su proceso productivo se manejan sustancias y materiales peligrosos.

Para iniciar el proceso de implementación del SGA, la empresa solicitó hacer un diagnóstico de su gestión ambiental a partir de la revisión ambiental inicial dentro del contexto de la ISO 14001, como base para su planificación. Este diagnóstico describe gráfica y cualitativamente la situación actual de su gestión, la caracterización ambiental de los procesos y el marco normativo ambiental.



OBJETIVOS

General

Describir y analizar la situación actual de la gestión ambiental del sistema productivo de GRICOL S.A. de acuerdo a los requerimientos de la NTC – ISO 14001, con el fin de facilitar la toma de decisiones respecto a las mejoras necesarias para iniciar la etapa de implementación del sistema de gestión ambiental.

Específicos

- Reconocer y caracterizar ambientalmente cada proceso que compone el sistema productivo para obtener un balance de las entradas y salidas de materia y energía.
- Identificar las exigencias legales y los requisitos reglamentarios que rigen la industria de galvanotecnia, fundición, inyección y pulido para establecer el marco normativo ambiental de la empresa.
- Elaborar un diagnóstico de las actividades de gestión ambiental con relación a los requisitos de implementación de un sistema de gestión ambiental de la NTC - ISO 14001.



PROBLEMÁTICA

La implementación eventual de medidas de control ambiental y la baja sensibilidad, hacen que la empresa genere, incremente y aporte diariamente a la contaminación de nuestra ciudad. Es preocupante ver en un mismo escenario, vertimientos con altas cargas contaminantes, emisiones atmosféricas tóxicas, uso ineficiente de recursos naturales y materias primas; y se convierte en un asunto aún más grave cuando dentro de sus vertimientos y desechos se hallan residuos peligrosos como los metales pesados, debido a la naturaleza de su producción.

La ausencia de un equipo de trabajo en materia ambiental, hace que dentro de la empresa nadie sienta la responsabilidad o compromiso de organizar, regular y controlar las variables e impactos ambientales. Por lo tanto, las acciones correctivas que se realizan actualmente se dan por diferentes presiones del medio como la salud de los trabajadores, el reciclaje de materiales, el ahorro de materias primas o porque la autoridad ambiental así lo exige.

Ésta situación ha generado algunos inconvenientes legales y administrativos que dificultan el progreso y la competitividad de la empresa, evidenciando y reafirmando la necesidad de implementar un sistema de gestión ambiental que mejore holísticamente su desempeño a partir de la fijación de metas ambientales, la organización sistémica y la revisión continua.



JUSTIFICACIÓN

Es importante que las directivas de GRICOL S.A. conozcan con claridad todas las variables e impactos ambientales que involucran sus diferentes procesos productivos tanto individualmente como en conjunto para interpretar y comprender de una forma holística la problemática y el manejo ambiental de su empresa, facilitando y precisando la toma de decisiones. Del mismo modo se debe identificar el marco reglamentario que le compete, para evitar inconvenientes legales por desconocimiento de sus obligaciones y compromisos ambientales.

Obtener un diagnóstico acerca de la situación ambiental y un plan de trabajo que indique los pasos a seguir para la implementación del sistema de gestión, sería el primer paso que da la empresa para demostrar su compromiso con el medio ambiente y su interés en acoger herramientas como la norma ISO 14001 para la implementación del sistema de gestión ambiental que le permite mejorar integralmente y a su vez ser más competitiva.



CONTENIDO DEL MARCO TEÓRICO

1.1 MARCO DE REFERENCIA

1.1.1 Información de la empresa

- 1.1.1.1 Ubicación de la empresa
- 1.1.1.2 Reseña Histórica
- 1.1.1.3 Misión
- 1.1.1.4 Visión
- 1.1.1.5 Políticas

1.1.2 Descripción procesos productivos

- 1.1.2.1 Fundición
- 1.1.2.2 Inyección
- 1.1.2.3 Mecanizado
- 1.1.2.4 Pulido
- 1.1.2.5 Recubrimientos electrolíticos

1.2 MARCO CONCEPTUAL

- 1.2.1 Estructura del Marco Normativo Ambiental
- 1.2.2 Norma ISO 14001
- 1.2.3 Producción Limpia
- 1.2.4 Desarrollo Sostenible
- 1.2.5 Gestión Ambiental
- 1.2.6 Metodología PHVA

1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- 1.3.1 Definiciones que enmarcan la gestión ambiental
- 1.3.2 Definiciones que fundamentan la caracterización ambiental de GRICOL

1. MARCO TEÓRICO

1.1 MARCO DE REFERENCIA

1.1.1 Información de la empresa

A continuación se describen aspectos generales de la empresa, tomados del (Manual de Gestión de Calidad, MGC. 2004)¹

1.1.1.1 Ubicación de la empresa

GRICOL se encuentra ubicada en una de las zonas industriales de la ciudad e Bogotá. Ver figura 1.

- Teléfono: 3 60 38 99
- Web: www.gricol.com
- Dirección:
 - Cr 34 # 8 A – 15 (Planta principal)
 - CII 12 B # 44 – 46 (Planta Subproceso – Pulido)

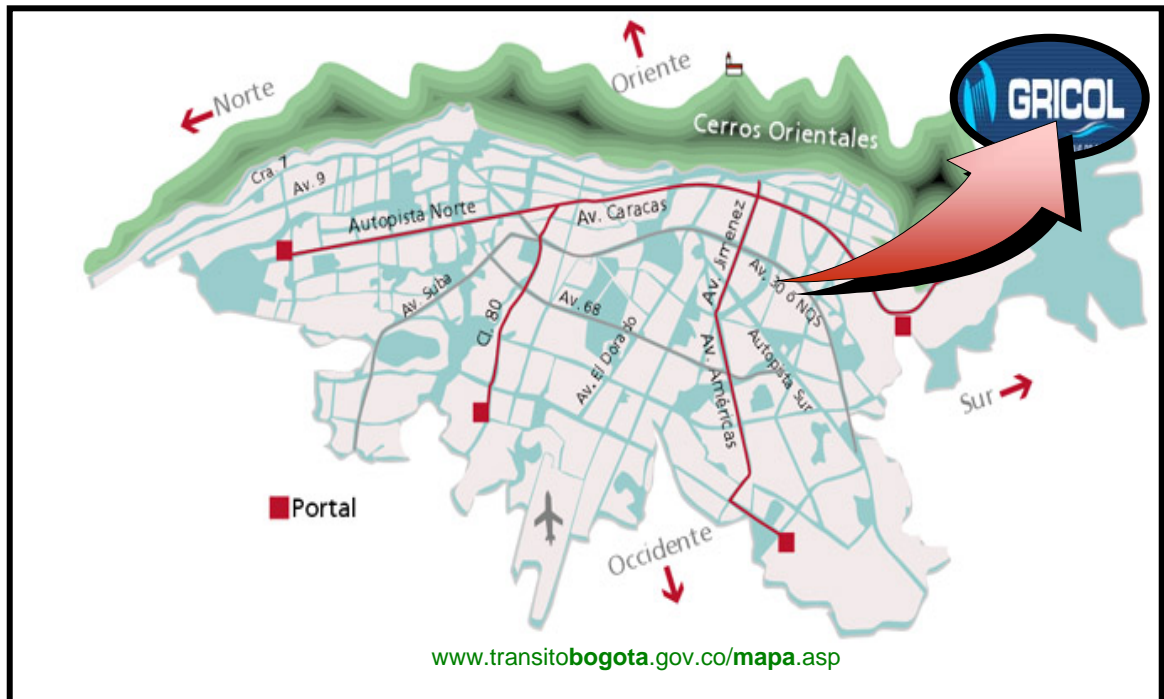


Figura 1. Ubicación de la fábrica en una de las zonas industriales de la ciudad de Bogotá.

¹ GRICOL S.A. Manual de gestión de calidad, COD GCMC 001 Actualización 1. Aprobado 10 de noviembre de 2004.



1.1.1.2 *Reseña Histórica*

“GRICOL S.A. es una empresa del sector de manufacturas, productora de grifería y accesorios metálicos y plásticos, ubicada en la ciudad de Bogotá, Colombia.

Es una organización líder en el mercado nacional, que nace a finales de la década de los 50. El 90% de su tecnología es italiana, complementada con tecnología española y americana.

Cuenta con el mejor equipo humano y técnico que permite ofrecerle al mercado productos de grifería y accesorios con las mejores especificaciones técnicas y alta calidad y, sobre todo, un excelente servicio y garantía. Por ésta razón se ha consolidado en el mercado nacional como la primera empresa productora de grifos metálicos, lo que permite ser una importante proveedora de productos y servicios para otras empresas” (MGC, 2004)

1.1.1.3 *Misión*

“Es una organización colombiana orientada a satisfacer los gustos y necesidades de sus usuarios y distribuidores a nivel nacional e internacional, mediante la producción y comercialización a precios competitivos, de productos de alta calidad para el manejo de agua.

Para lograr su propósito, cuentan con el respaldo de una sólida imagen de marca; disponen de tecnologías y procesos productivos industriales de avanzada, sistemas administrativos y comerciales de gran efectividad y el trabajo diario y comprometido del recurso humano calificado y orientado hacia la calidad y el servicio al cliente.

Igualmente busca la más alta rentabilidad posible para sus accionistas, un ambiente de trabajo estimulante e innovador para sus colaboradores y contribuir al desarrollo ambiental sostenible, el progreso económico y el desarrollo social de nuestro país.” (MGC, 2004)

1.1.1.4 *Visión*

“Para el año 2007, busca convertirse en una organización empresarial altamente competitiva, líder a nivel latinoamericano en el sector al que pertenece, atendiendo el mercado nacional y llegando a mercados del continente Americano con sus productos, manteniendo un contacto lo más cercano posible a los usuarios finales para prestarles un servicio integral que supere sus expectativas y necesidades.

Para lograr este propósito, mantendrán y mejorarán su tecnología y sistemas productivos y administrativos bajo un enfoque gerencial moderno. Contará con un recurso humano calificado, del mayor nivel posible, laborando en un ambiente estimulante y positivo, orientado hacia la innovación y el mejoramiento continuo.” (MGC, 2004)



1.1.1.5 Políticas

“La política empresarial esta directamente relacionada con la política de calidad a la que apuntan todos los objetivos y las estrategias de la empresa, pues está certificada por el ICONTEC en Gestión de Calidad ISO 9000 desde el 2004. Dicha política de calidad consiste en desarrollar comunicar y mantener un proceso de mejora continua, que asegure satisfacer las necesidades de clientes, colaboradores, accionistas y la comunidad, ofreciendo productos para el manejo del agua, bien hechos, completos y a tiempo.” (MGC, 2004)

1.1.2 Descripción de los procesos productivos

Características y principios de cada fase de la fabricación de los grifos, desde la primera transformación de la materia prima hasta el empaque. Ésta descripción se complementa e ilustra con imágenes, (Desde la Figura 2 – hasta la Figura 9)² tomadas de la página web de la empresa.

1.1.2.1 Fundición

La fundición es el primer proceso de producción donde a través de altas temperaturas y aleantes ocurre la transformación de la materia prima compuesta por Latón y a su vez, éste se compone de Cobre, Zinc, Plomo y Aluminio, éstos metales son fusionados en proporciones específicas según la fórmula de aleación, determinando las características físicas y químicas necesarias para la manipulación en la fabricación, buena apariencia, excelente calidad, uso eficiente y larga vida útil de los grifos. La fundición se efectúa en el horno ajax (Ver figura 1), una vez preparada la aleación, se vierte en el molde que dará la forma a la pieza contenido en la máquina coquilla.³



Figura 2. Horno de fundición



Figura 3. Proceso de coquilla

² Tomado de: www.gricol.com/quienessomos-planta/default.htm. Sep 2005

³ Tomado de: Comunicación directa con personal operativo, proceso de fundición.

1.1.2.2 *Inyección de plásticos*

Éste proceso se fundamenta en fundir el material plástico y hacerlo fluir hacia un molde que tiene la forma de la pieza deseada, de tal manera, se transforman los termoplásticos en piezas de alta calidad y rigurosidad dimensional, utilizando tecnología de avanzada tanto en las máquinas como en las herramientas utilizadas. Allí, algunas de las piezas son enviadas al ensamble final y otras al proceso de recubrimientos, donde son revestidas de acabados superficiales que le darán el toque metálico requerido.⁴



Figura 4. Materia prima plástica granulada



Figura 5. Inyectoras de plástico y caucho.

1.1.2.3 *Mecanizado*

A través de herramientas de precisión se taladran, roscan, cilindran y tallan las piezas hasta conseguir sus dimensiones finales. Estas modificaciones se hacen con el fin de dar movilidad, precisión y posibilidad de unión a otras piezas en el momento de ensamble y uso del grifo. Una vez adoptan las formas que permiten los mecanismos, pasan al proceso de pulido si la pieza lo requiere, de lo contrario entran directamente a ensamble.⁵



Figura 6. Proceso de mecanizado



Figura 7. Pieza mecanizada (Con rosca)

⁴ Tomado de: Comunicación directa con personal operativo, proceso de inyección.

⁵ Tomado de: Comunicación directa con personal operativo, proceso de mecanizado.



1.1.2.4 Pulido

El pulido se encarga de dar un acabado superficial a las piezas metálicas, perfilando y suavizando su textura. Ésta apariencia proviene de dos técnicas; primero, la pieza se somete al rozamiento de esmeriladoras con lijas obteniendo una textura muy lisa y uniforme, y después, a la fricción de pulidoras con paños obteniendo como resultado un llamativo brillo.⁶

1.1.2.5 Recubrimientos electrolíticos

Éste proceso está basado en una serie de baños que trabajan sobre las superficies metálicas y plásticas mediante procesos químicos y electrolíticos. Los primeros baños son para desengrasar la pieza y prepararla física y químicamente para la adherencia de los diferentes recubrimientos.

Éstos acabados pueden ser en cromo, oro, satinado, níquel o color; con el propósito de darle a la pieza protección contra la corrosión, mejorar su durabilidad y su conductividad, además de darle un toque llamativo que decora y embellece la pieza.⁷

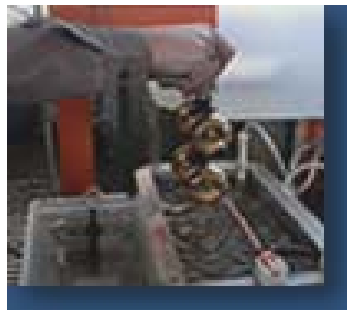


Figura 8. Baño de recubrimiento

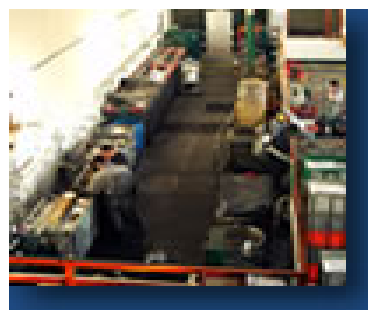


Figura 9. Planta de recubrimientos

⁶ Tomado de: Comunicación directa con personal operativo, proceso de pulido.

⁷ Tomado de: Comunicación directa con personal operativo, proceso de recubrimientos.



1.2 MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 Estructura del Marco Legal Ambiental

1.2.1.1 Marco Internacional

“El derecho ambiental internacional es un fenómeno jurídico reciente, basado en el concepto de sociedad internacional, compuesta por toda la humanidad, la cual cuenta con un patrimonio y un bien común. Puede definirse como el conjunto de principios y normas jurídicas que tienen por objeto la conservación, protección y mejoramiento del ambiente, dentro y fuera de los límites territoriales de cada país. Éste derecho es funcional, pues promueve la explotación de los recursos naturales priorizando el respeto al medio humano, es preventivo, al exigir la auto-programación de los Estados de acuerdo a sus posibilidades para establecer normas que controlen las variables ambientales, y también es instrumental al establecer mecanismos de reglamentación y gestión de los recursos naturales. “(Soberanes, et al. 2002) ⁸

“Los tratados internacionales son declaraciones de voluntad multilateral, donde manifiestan por escrito compromisos, obligaciones de comportamiento y normas no auto-aplicables. Estos requieren regulación y aplicación interna con planteamientos de organización flexible. Los tratados están representados y compuestos por convenios y protocolos. Los convenios o convenciones son pactos entre naciones sobre un tema específico, establece las generalidades y las responsabilidades del compromiso. Los protocolos son derivaciones que enfatizan temas y formalizan reglas establecidas en los convenios.” (Soberanes, et al. 2002)

“En cuanto a las normas sobre sistemas de gestión ambiental, la primera norma internacional fue la BS 7750, creada por el Instituto Británico de Normalización en 1992. Después se aprobó el Plan de Ecogestión y Auditoría Ambiental con la Comunidad Europea en 1994, y finalmente la Organización Internacional de Estandarización creó la ISO 14001.” (Soberanes, et al. 2002)

⁸ Soberanes & Treviño, (2002). El derecho ambiental en América y el sector eléctrico mexicano. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Disponible en Internet: www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=146



1.2.1.2 Marco Nacional

(Según Minambiente)⁹, las entidades que pueden determinar reglas en materia ambiental son:

- Congreso de la República: Expide normas generales y define el esquema institucional.
- Gobierno Nacional: A través del Ministerio del Medio Ambiente define políticas, programas y reglamentaciones.
- En materia gremial, las empresas que son parte de la ANDI, que cuenta con diferentes instancias de trabajo regional y sectorial en materia ambiental, dentro de las que destacan nueve comités regionales, un comité nacional y varios programas sectoriales, que continuamente interactúan con el gobierno para el desarrollo normativo y la promoción de un mejor desempeño ambiental empresarial.
- Autoridades ambientales regionales: Pueden establecer normas más estrictas que las nacionales y que tienen por principal misión aplicar las normas e implementar las políticas.
En éste caso la CAR (Corporación Autónoma Regional Cundinamarca) tiene por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como el cumplimiento y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).
- Autoridades municipales: pueden fijar reglas para los usos de los recursos. En este caso el DAMA (Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente), quien es la autoridad ambiental dentro del perímetro urbano del Distrito Capital y la entidad rectora de la política ambiental distrital y coordinadora de su ejecución.
- Tipos de reglamentación según los instrumentos de división:
 - Los económicos: encaminados a cobrar por contaminar y por usar el agua, además de ofrecer estímulos tributarios a ciertas inversiones ambientales.
 - Los voluntarios: dirigidos a implantar sistemas de gestión ambiental.
 - Los de responsabilidad: asociados con sanciones y medidas penales por incumplimientos.

⁹ Ley 99- 1993. Sistema Nacional Ambiental. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo territorial. Colombia.



1.2.2 Norma Técnica Colombiana ISO 14001

“ISO es una federación de organismos nacionales, creada en 1964 que opera como entidad internacional con sede en Ginebra, encargada de favorecer la normalización en el mundo. Vale la pena aclarar que no es un organismo certificador, ni acreditador, únicamente establece estándares, pero no es quien certifica. Esta labor de acreditación le corresponde en Colombia a la Superintendencia de Industria y Comercio, quién avala las certificaciones nacionales y adicionalmente necesita una acreditadora europea o norteamericana para que tenga validez en el comercio internacional.

La ISO opera a través de delegados en cada país, en Colombia el ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación) es una de las empresas certificadoras, al igual que SGS Colombia Ltda. , y B.V.Q.I. Colombia Ltda. , que prestan servicios de inspección y certificación incluyendo los de manejo ambiental empresarial según la ISO 14000.”¹⁰

“La ISO 14000 es una norma internacional creada para incentivar y promover la protección y el equilibrio ambiental en los procesos de fabricación y comercialización del sector industrial a través de sistemas de gestión ambiental. La ISO 14000 no es obligatoria, por lo tanto pertenece a las normas voluntarias dentro de la clasificación de la reglamentación, pero se está convirtiendo en una exigencia o requisito del medio como medida de control legal en los productos y servicios de las fábricas en el momento de negociar, vender, comprar y principalmente exportar. Esta norma tiene la ventaja de ser certificada, convirtiéndose en la evidencia de la posesión de un Sistema de Gestión Ambiental, que demuestra el compromiso con el medio ambiente en la producción limpia y sostenible.”¹¹

“La norma ISO 14000 posee un comité técnico con alrededor de 70 países inscritos y se dividió en 6 subcomités SC, así: SC1 Sistema de Gestión Ambiental, SC2 Auditoria ambiental, SC3 Sello Ambiental, SC4 Evaluación y Desempeño Ambiental, SC5 Evaluación del Ciclo de Vida, SC6 Términos y Definiciones. Estos subcomités no hacen referencia al medio ambiente de una forma aislada, todas las variables se tienen en cuenta.

Para realizar el diagnóstico de la situación ambiental de una empresa o para hacer la revisión inicial del sistema de gestión ambiental se trabaja principalmente con el SC1 y el SC6. El SC1 se divide en 2 trabajos de grupo (WG), WG1 el cual maneja la elaboración de normas de especificaciones (ISO 14001) y el WG2 maneja las guías de implementación de los requisitos de las especificaciones (14004).

¹⁰ Organización Internacional de Estandarización. www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html#two. Sep 2005

¹¹ Cortes Henry. Gestión ambiental, ISO 1400. ww.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/iso14000hc.htm
- 65k - Sep 2005



La ISO 14001 y la 14004 son documentos diseñados de una forma sencilla y con estructura pedagógica, permitiendo su fácil interpretación y ejecución en la implementación del sistema de gestión ambiental en una empresa.”¹²

Para la implementación de un sistema de gestión ambiental con los lineamientos de la NTC-ISO 14001, requiere que la organización:

- “Establezca una política ambiental apropiada;
- Identifique los aspectos ambientales que surjan de las actividades de la organización y determine los impactos ambientales significativos;
- Identifique los requisitos legales aplicables;
- Identifique las prioridades y establezca los objetivos y metas ambientales;
- Establezca una estructura y programas para implementar la política y alcanzar los objetivos y metas;
- Facilite la planificación, el control y seguimiento de las acciones correctivas.”¹³

1.2.3 Producción Limpia

La UNEP (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), define la producción más limpia como “La aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, productos y servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente”.

En la práctica no significa cambiar los procesos productivos que generen enfrentamientos, por lo contrario, lo que se quiere es integrar el ambiente y la industria, buscando un ahorro en el uso y extracción de los recursos naturales, manifestados en materias, insumos, consumos de energía, combustibles y agua. De igual forma con la generación de residuos, si se reutiliza, se recicla y se minimiza el desperdicio de materiales, se van a beneficiar las dos partes, tanto la empresa a nivel de costos, en la reducción y uso eficiente de materias primas y por reducción de precios asociados a la buena disposición de sus residuos, como el ambiente disminuyendo la demanda de sus recursos y disminuyendo o anulando la contaminación de los mismos.

Ésta estrategia en continuo mejoramiento tiene como fin una producción integral, dando mayor eficiencia a los procesos y mejorando la imagen de la empresa.

¹² La gestión ambiental de la serie ISO 14000. Segunda Edición. ICONTEC Bogotá, Nov 2001

¹³ Orientación para el uso de la NTC-ISO 14001. ICONTEC Bogotá. Dic 2004



1.2.4 Desarrollo Sostenible

La base filosófica de éste concepto radica en usar y transformar los recursos naturales en el presente de tal forma que no comprometa la disponibilidad de los mismos y la existencia de las generaciones futuras.

La principal herramienta del desarrollo sostenible es la producción limpia que a su vez se apoya en la legislación ambiental nacional o local para tener los parámetros y rangos que determinan la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales y de los niveles de contaminación. Es una herramienta que aparentemente limita el desarrollo, pero por lo contrario es un toque de integralidad.

1.2.5 Gestión Ambiental

La gestión ambiental es el conjunto de todas las actividades, prácticas, procesos y procedimientos que están orientados a mitigar, resolver o prevenir los impactos ambientales (modificaciones generadas en el ambiente natural y la salud humana como resultado de la confrontación del ambiente y el desarrollo), orientadas hacia el uso racional de los recursos naturales, disminución de la contaminación, protección y conservación de los ecosistemas, permitiendo al ser humano mantener su patrimonio biofísico y cultural garantizando así mayor permanencia en el tiempo y en el espacio, propósito del desarrollo sostenible.

1.2.6 Metodología PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar correctivamente)



Figura 10. Ciclo metodológico PHVA
Tomado del ICONTEC ¹⁴

¹⁴ Orientación sobre el concepto y uso del enfoque en procesos para los sistemas de gestión. ISO 2003. Disponible en línea: www.icontec.org.co/Contents/e-Mag/Files/procesos.pdf



De acuerdo con lo establecido por el (ICONTEC, 2000), “es una metodología dinámica que se puede desplegar dentro de cada uno de los procesos de una organización.

La *planificación* permite establecer objetivos y procesos necesarios para lograr buenos resultados de acuerdo con los requisitos y las políticas que le competen a la empresa. *Hacer* es entrar en el proceso de implementación de acuerdo con lo que se planeó. Pero también es necesario *verificar*, realizar un seguimiento y una medición de los resultados a modo de informe. A continuación se debe *actuar* para tomar acciones correctivas sobre errores cometidos, para mejorar continuamente el desempeño del proceso.”¹⁵

1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1.3.1 Definiciones que enmarcan la gestión ambiental

A continuación se mencionan las definiciones de los términos más representativos de la gestión ambiental, obtenidas de la (NTC – ISO 14001, 2004)¹⁶

- Acciones Correctivas:
Actividades o métodos para eliminar la causa de una inconformidad o incumplimiento detectado.
- Aspecto Ambiental:
Elemento de las actividades o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente o el entorno en el que opera una organización.
- Impacto Ambiental
Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- Política Ambiental
Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, expresadas formalmente por la alta dirección.
- Revisión Ambiental Inicial
Actividad en la que se identifican los aspectos y los requisitos legales ambientales de una organización, así como sus prácticas de gestión, con el fin de consolidar una base de información para establecer o mejorar el sistema de gestión ambiental.

¹⁵ Orientación sobre el concepto y uso del enfoque en procesos para los sistemas de gestión. ISO 2003. Disponible en línea: www.icontec.org.co/Contents/e-Mag/Files/procesos.pdf

¹⁶ Sistemas de gestión ambiental. Serie ISO 14001. Segunda Edición. ICONTEC Bogotá, Colombia.



- Sistema de Gestión Ambiental
Es el producto de la estructuración, orden y consistencia de los esfuerzos organizacionales para desarrollar y gestionar las responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos ambientales.

1.3.2 Definiciones que fundamentan la caracterización ambiental

De acuerdo a los siguientes conceptos se llevo a cabo la caracterización ambiental de los procesos productivos de GRICOL S.A.

- Materias Primas: Son todos aquellos elementos o sustancias originarias de la naturaleza, vírgenes, modificadas, nuevas o reutilizadas que son susceptibles a transformación física o química para la fabricación de nuevos productos, conformando el producto final.
- Insumos: Sustancias secundarias empleadas para procesos auxiliares, necesarias durante la fabricación, pero no entran en la composición del producto final y en muchos casos sus residuos generan los impactos ambientales.
- Maquinaria: Es el conjunto de dispositivos mecánicos o térmicos que ejecutan los principales procesos de transformación de la materia como fundición, inyección, tallado o taladrado; a través de complejos y tecnificados sistemas. La mayoría de las máquinas usan como fuente de energía, la energía eléctrica y unas pocas el gas natural.
- Equipos: Es el conjunto de instrumentos o herramientas necesarias para realizar pequeñas modificaciones o procesos secundarios en un producto específico.
- Variables Ambientales: Son aspectos de las actividades y procesos que interactúan con el medio ambiente. Se obtienen a través de la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos que describen los cambios y los efectos que causan sobre el medio ambiente y la salud humana.
- Impactos ambientales: Es el tipo de intervención de las variables ambientales con respecto al tiempo y al espacio. Se obtiene al relacionar las características ambientales del lugar (acondicionamiento físico o biótico) con la duración, la severidad, la frecuencia y el tamaño de la intervención. Y a su vez se estudia el carácter real o potencial, positivo o negativo, en un ámbito local, regional y global. Emitiendo así un concepto integrado.



2. METODOLOGÍA

- Tipo de investigación: Explorativa y Descriptiva

La investigación explorativa se aplica en el levantamiento de información primaria, debido a que hay poca información o no es representativa; ésta exploración se basa en observaciones, diálogos y entrevistas con los actores más representativos de cada sector o nivel jerárquico empresarial, con el fin de examinar situación actual y tener una imagen global e integral de la problemática. Esta herramienta se empleó en el proceso de reconocimiento de los procesos productivos y en el levantamiento de información necesaria para responder el cuestionario de diferencias en las actividades de gestión ambiental.

Complementario a la exploración se emplea la descripción; ésta tiene como objetivo estructurar los estudios exploratorios a través de la definición de variables. Usando diferentes herramientas cuadros, esquemas, tablas y gráficos se organiza la información obtenida en la exploración y proyecta varios enfoques de acuerdo a las necesidades y/o al alcance de los objetivos propuestos. Ésta metodología descriptiva es empleada en la caracterización ambiental de los procesos productivos, en el establecimiento del marco normativo ambiental y en el diligenciamiento del cuestionario de diferencias en las actividades de gestión ambiental.

- Procedimiento de elaboración:

Éste procedimiento está dividido en 4 etapas. Cada etapa está representada a través de un diagrama de flujo que describe paso a paso el desarrollo y alcance de cada objetivo específico de manera secuencial, así:

- Reconocimiento de los procesos productivos: Es la primera etapa del diagnóstico, donde se revisa detalladamente y se investiga el sistema productivo, para contextualizar y definir la situación actual. (Ver Figura 11)
- Caracterización ambiental: Se fundamenta en la identificación y clasificación de los aspectos y elementos de interés ambiental en cada proceso productivo. (Ver Figura 12)
- Establecimiento del Marco normativo ambiental: Consiste en la selección y clasificación de la normatividad ambiental nacional e internacional de acuerdo a los intereses y actividades productivas de GRICOL. (Ver Figura 13)
- Diagnóstico de las actividades de gestión ambiental. Parte de la comparación entre las actividades de gestión ambiental y los requisitos de la NTC-ISO 14001 a través de un cuestionario que finalmente permite analizar la situación actual y proponer manejos ambientales establecidos en fichas. (Ver Figura 14)



2.1 Procedimiento para el reconocimiento de cada proceso productivo.

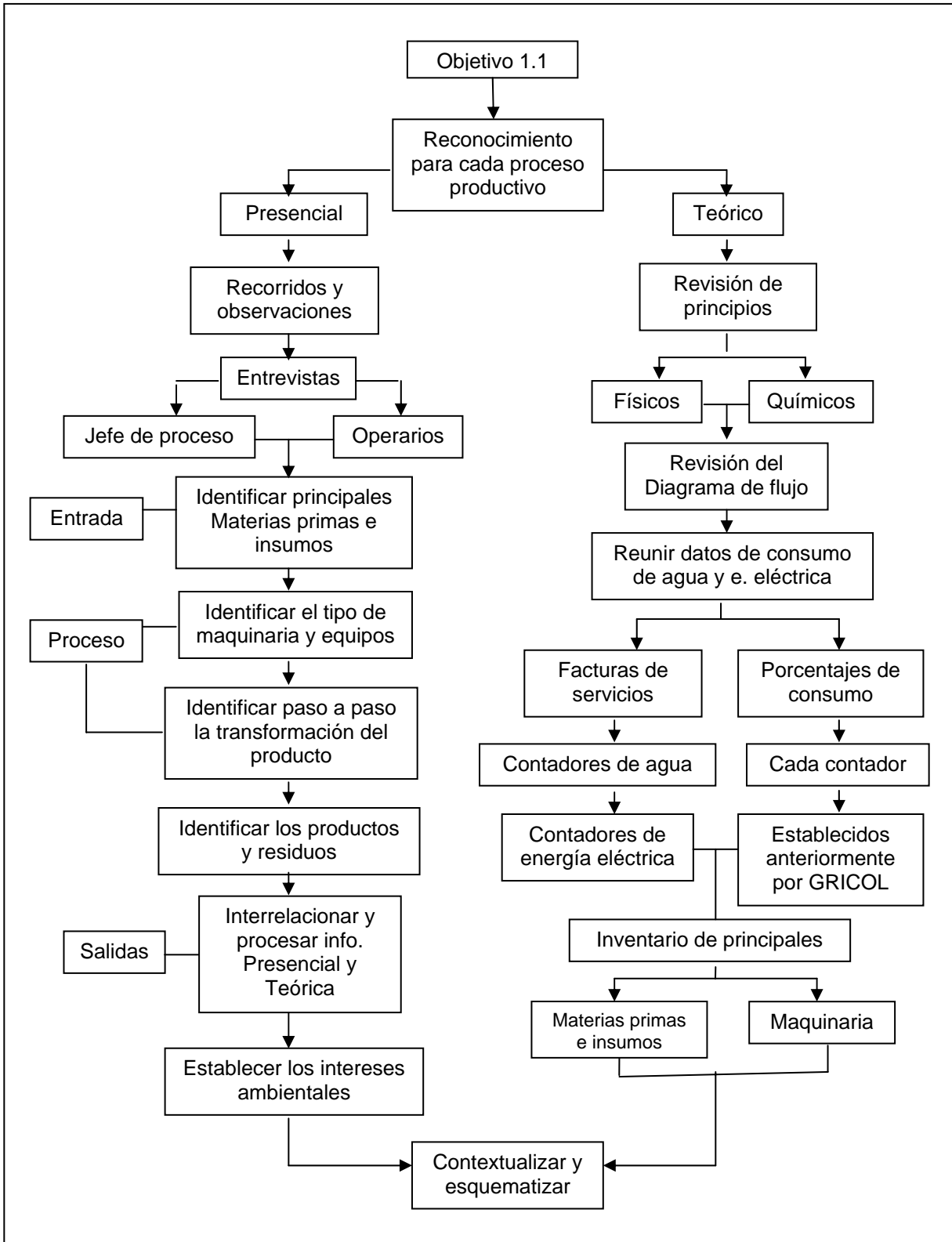


Figura11. Metodología para el reconocimiento de los procesos productivos



2.2 Procedimiento de caracterización ambiental de los procesos productivos.

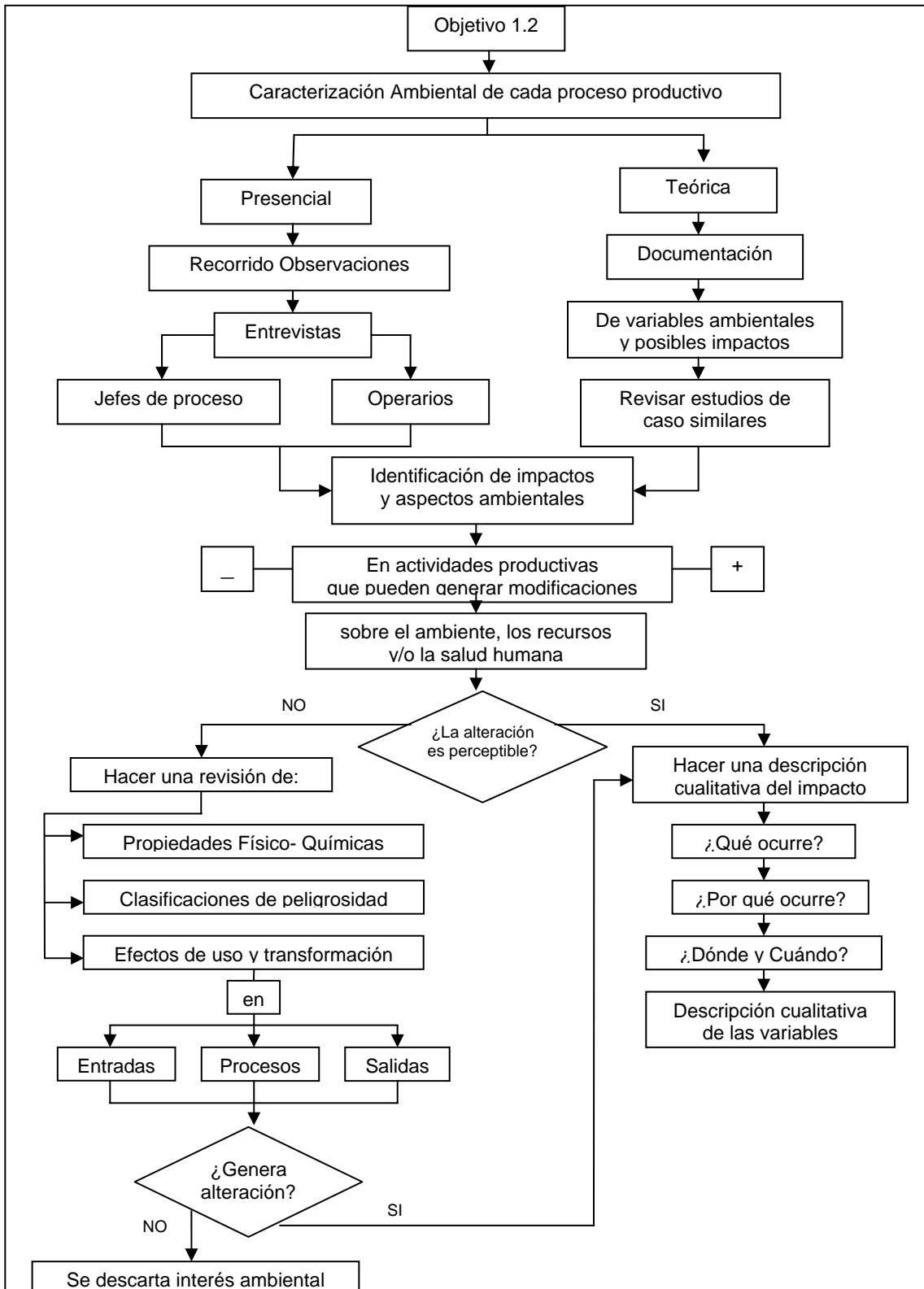


Figura 12. Metodología para la caracterización Ambiental 25



2.3 Procedimiento para el establecimiento del marco normativo ambiental

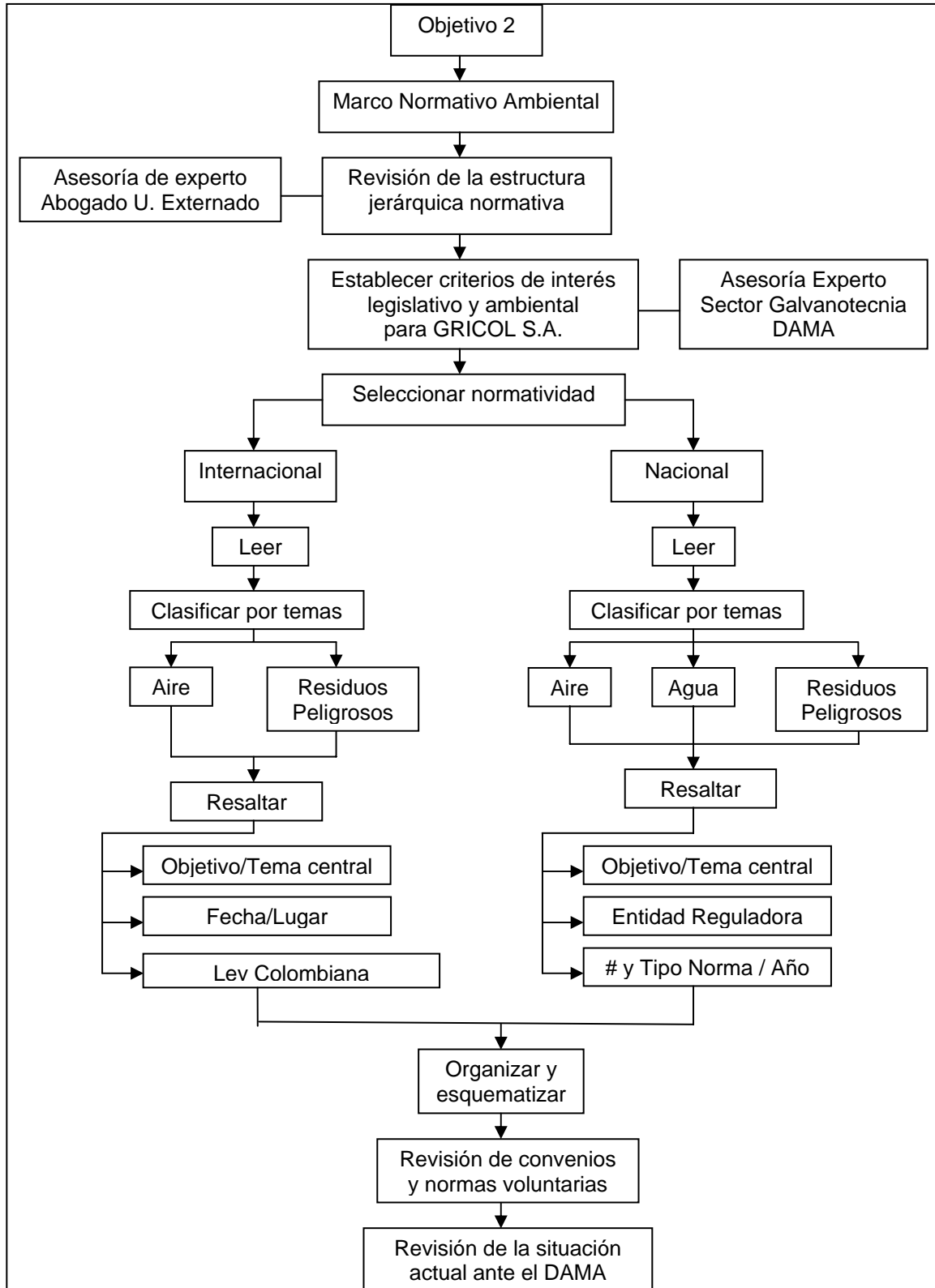


Figura 13. Metodología para el establecimiento del Marco Legal



2.4 Procedimiento de diagnóstico de la gestión ambiental

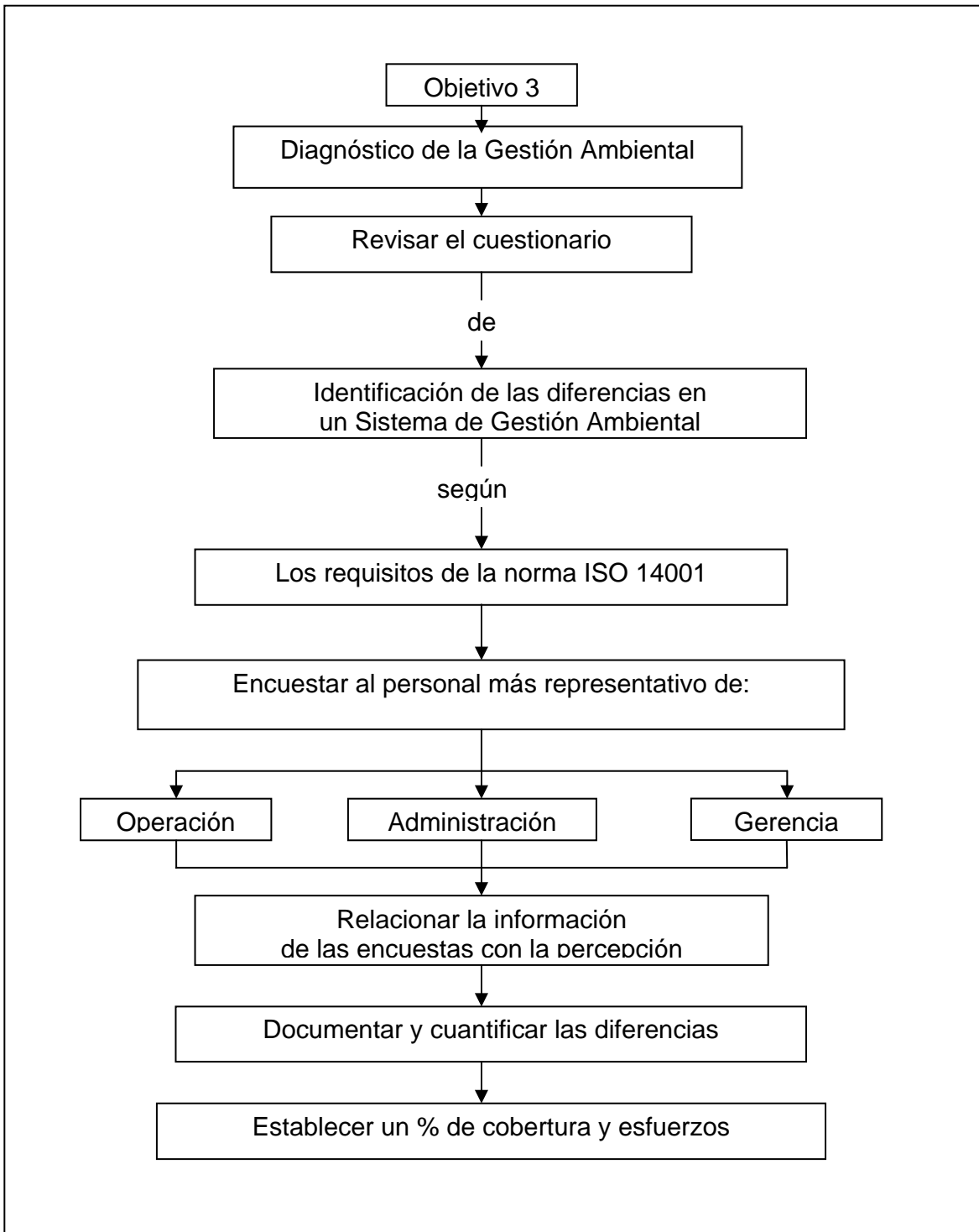


Figura 14. Metodología para el diagnóstico de las actividades de gestión ambiental



3. RESULTADOS

Los resultados se distribuyen en tres capítulos de acuerdo a la ejecución de los objetivos específicos. Inicia con la caracterización ambiental de cada proceso productivo a través de descripciones cualitativas y se complementa con un diagrama que integra todos los factores. Posteriormente se encuentra el marco normativo ambiental dividido en dos categorías, internacional y nacional, organizado en forma de tablas. Para concluir se presenta el análisis de la gestión ambiental, enfocado en las diferencias con los requisitos de la NTC-ISO 14001 a través de un cuestionario que permite identificar las fortalezas y debilidades. Y finalmente se proponen a modo de ejemplo, fichas de manejo ambiental para el proceso de fundición.

3.1 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Según el ICONTEC en la (NTC-ISO 14004, 2004)¹⁷, “la caracterización ambiental se aplica para las organizaciones que no cuentan con un sistema de gestión ambiental y necesitan identificar todos los aspectos ambientales de sus actividades; estos están asociados a entradas y salidas de materia y energía, procesos, tecnología, métodos, lugares y factores humanos. Una vez identificados los aspectos ambientales es necesario comprender los elementos y la naturaleza de los impactos ambientales que generan los procesos productivos.”

Para relacionar e ilustrar ésta cantidad de información se diseñó un diagrama que integra los aspectos e impactos ambientales y los procesos. Representa y diferencia a través de símbolos y colores, las entradas, las salidas, los recursos físicos, los documentos y los procesos.

La información sobre los aspectos y el manejo ambiental proviene de la toma de datos que describen las prácticas y procedimientos. Algunos datos se adquieren de entrevistas y observaciones; y otros pueden ser suministrados por documentos de otros sistemas de gestión, manuales e informes.

Para la obtención de los datos de consumos de agua y energía fue necesario consultar las facturas de servicios públicos, pero cabe resaltar que dentro de ésta caracterización dichos consumos son aproximados. Debido al crecimiento paulatino de la fábrica, no hay un contador exclusivo para cada proceso. Por lo tanto cada contador es distribuido en varios procesos y a su vez cada proceso puede tener varios contadores.

Por tal razón se desconocen con exactitud los consumos de agua y energía por proceso; pero la administración con ayuda de los operarios y jefes de proceso, estableció empíricamente porcentajes de distribución en cada medidor sobre el consumo mensual.

¹⁷ ICONTEC, NTC-ISO 14004. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo de los sistemas de gestión ambiental. Primera actualización, Dic 2004



3.1.1 Caracterización Ambiental del proceso de FUNDICIÓN

Para obtener una descripción detallada de éste proceso ver el numeral 1.1.2.1 del marco teórico y el diagrama de flujo de la figura 15.

3.1.1.1 Materias Primas

“Chatarra: Material cuproso que por su gran contenido de impurezas es apto para la formulación y posterior conformación de aleaciones especiales que requieran considerables grados de resistencia a la corrosión y características propias de los procesos de colado, estampado y mecanizado, como lo son la fluidez, maleabilidad y maquinabilidad.”¹⁸ Dicho material está compuesto por varios tipos de metal en diferentes proporciones que se describen claramente en la tabla 1.

Tabla 1. Composición porcentual de la chatarra

Elemento	Contenido
Cobre (Cu)	62%
Zinc (Zn)	35%
Plomo (Pb)	1.4%
Aluminio (Al)	0.3%
Hierro (Fe)	0.15%
Estaño (Sn)	0.15%
Níquel (Ni)	0.1%

Tomada de la ficha técnica de la chatarra¹⁹

3.1.1.2 Insumos

- ✓ Fundición: Catalizador, Se desconoce su composición.
- ✓ Elaboración de corazones: Alcohol, Grafito, Grasa de desmolde, Resina, Cuprofósforo, Magnesio.

3.1.1.3 Consumo de agua y energía

El consumo de energía eléctrica esta dividido en dos medidores con diferente carga y el consumo de agua también está dividido en 2 medidores. Para reconocer las facturas de cada medidor se clasifican por dirección. Los consumos totales mensuales del proceso de fundición se obtienen al multiplicar el porcentaje correspondiente por el promedio mensual de la factura. Ésta distribución de consumos se especifica claramente en la tabla 2.

¹⁸ GRICOL, S.A. Ficha técnica materias primas, 2004. Departamento de Compras.

¹⁹ GRICOL S.A. Ficha técnica de la chatarra. Código CO FT 002. Actualización 1. 2004



Tabla 2. Distribución de los consumos de agua y energía del proceso de fundición.

Dirección CII 8 A # 34 – 24		Datos factura de consumo (Empresa prestadora del servicio)			Consumo del proceso de fundición	
Recurso		Medidor # (Carga)	Promedio Mensual	% fundición	Promedio mensual	Total
Energía	Eléctrica Kwh.	51460663 (61)	550.7	100%	550.7	75861 Kwh/mes
		18405816 (600)	186875	40.3%	75310	
Hídrico	Agua M ³	101CT02330	71.1	20%	14.2	16.4 M³/mes
		M7311-924348	28.5	8%	2.2	

3.1.1.4 Maquinaria – Equipos

Es importante cuantificar y reconocer la maquinaria en cada etapa del proceso para relacionarlos con los consumos de agua y energía; y a su vez identificar el tipo de residuos que generan. Ver tabla 3.

Tabla 3. Listado de la maquinaria empleada en el proceso de fundición y sus respectivos residuos.

Etapa del Proceso	Máquina / Equipo	Residuos
Horno Ajax	Horno Ajax	Gases, Vapores y Polvo
	Centrifugadora	Arenas
	Molino	Polvillo
	Extractores	Ruido
	Quemador	Aceites quemados
Horno Coquilla	Horno Coquilla	Gases, Vapores y Polvo
	Coquilladora	---
	Granalladora	Ruido y Polvillo metálico
	Extractores	Humos y gases
Elaboración de corazones	Corazonera	Gases irritantes
	Molino	Polvillo
	Zaranda	---
	Pintura	Residuos de pintura
Estampado	Coquilladora	Vapores
	Estampadora	Ruido
	Troqueladora	---
	Granalla	Polvillo
	Compresor	----
Sist. refrigeración	Torre enfriamiento	Agua residual

3.1.1.5 Impactos y aspectos ambientales

Aire

La contaminación atmosférica en este proceso es alta por 3 factores. El primer factor es la emanación constante de calor, éste proviene de las altas temperaturas que se manejan en el horno de fundición (Horno Ajax) y el horno de coquilla (donde se mantiene₃₀caliente la aleación una vez fundida).



El segundo factor es la generación de gases y vapores en los hornos y en las coquillas, y el tercer factor es la formación de ceniza en los hornos de fundición debido a las impurezas metálicas; ésta se posa sobre la mezcla fundida y se libera en el momento de extraer y transportar la aleación.

Residuos Sólidos

En éste proceso se genera un polvillo metálico residual del proceso de granallado (pulido con disparos de granalla o balines diminutos, a través de un sistema de cilíndrico giratorio).

Adicionalmente los corazones de arena que quedan dentro de la pieza en el momento del coquillado, se queman por la temperatura tan alta que se requiere en este proceso y luego se extraen y se almacenan la arena quemada resultante. Tanto el polvillo metálico como la arena quemada se almacena en canecas de 55 galones y se venden o se van las lleva el camión recolector de basuras de 2 a 3 veces por semana. Su impacto podría ser bajo pero éste aumenta al contemplar su frecuencia, cantidad de generación y su carácter peligroso ya que el polvillo metálico contiene metales pesados. Se convierte en una amenaza al ambiente por desconocer su disposición. Si ésta no llega a ser la adecuada, posibilita la intervención en un ecosistema o cadena trófica. Iniciando principalmente en un cuerpo de agua o por la filtración en un suelo.

Ruido

Se generan altos niveles de ruido provenientes del sistema mecánico de la estampadora, la troqueladora, la granalladora y motores de otras máquinas. La exposición a esos niveles de ruido afecta el desempeño laboral, la comunicación, la calidad de vida y sobre todo la audición, tanto de los operarios del proceso como de los demás trabajadores de la fábrica.

Consumo de energía eléctrica

El proceso de fundición es una de las fases productivas que más consume energía debido a que necesita elevar a altas temperaturas dos hornos que funden y mantienen la temperatura necesaria de la aleación para toda la producción de la línea metálica. Se desconoce el consumo exacto de cada una de las máquinas y en conjunto; además la energía llega de dos distribuidores diferentes y con diferente carga.

Estos factores generan que se consuma más energía de la necesaria y mayor cantidad de recursos naturales generadores de energía, en éste caso el agua. Adicionalmente elevan los costos de producción.

Para observar todos los datos integrados y hacer un análisis de sus interacciones, ver la figura 15.



Figura 15
CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROCESO DE FUNDICIÓN



MATERIAS PRIMAS

- Cobre, Cu (62%) Latón (70:30)
- Zinc, Zn (35%)
- Plomo, Pb (1.2%)
- Aluminio, Al (0.3%)

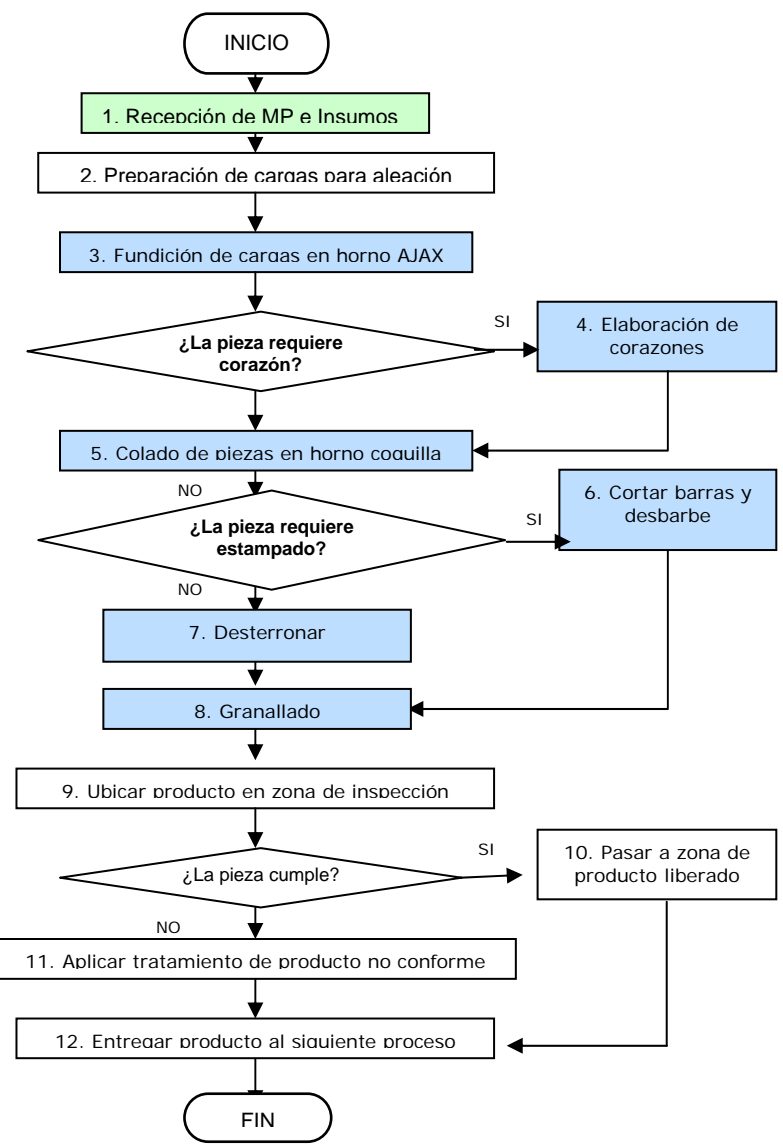
INSUMOS: Arena, Alcohol, Grafito.

CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

- Agua (16.4 M³/Mes)
- Energía Eléctrica (75861 Kwh/mes)

MAQUINARIA Y EQUIPOS

- 1 Horno Ajax
- 3 Coquilladoras
- 1 Horno Coquilla
- 1 Estampadora
- 1 Centrifugadora
- 1 Granalladora



PRODUCTOS Y RESIDUOS

- Piezas coladas / estampadas
- Humos de Oxido de Zinc
- Gases horno de estampado
- Gases del tubo de secado
- Residuos sólidos: Retal, Viruta
- Arenas quemadas

IMPACTOS AMBIENTALES

- Contaminación Atmosférica por emisión de gases tóxicos y material particulado con metales pesados.
- Inhalación de sustancias tóxicas que afectan la salud de trabajadores y la comunidad, con problemas respiratorios.

ASPECTOS AMBIENTALES

- Aire: Emisión de Calor, Gases y Humos.
- Residuos Sólidos: Disposición de Cenizas, Viruta, Arenas Quemadas.



3.1.2 Caracterización ambiental del proceso de INYECCIÓN DE PLÁSTICOS

Para obtener una descripción detallada de éste proceso ver el numeral 1.1.2.2 del marco teórico y el diagrama de flujo de la figura 16.

3.1.2.1 *Materias Primas*

“Según (la ficha técnica de plásticos)²⁰ en éste proceso se usan materiales termoplásticos de estructura molecular lineal que durante el moldeo en caliente no sufren ninguna modificación química permitiendo repetir en varias ocasiones el ciclo de fusión y solidificación. A continuación se describen los diferentes tipos de materiales para la inyección de piezas plásticas.”

- ✓ ABS: Es acrilonitrilo-butadieno-estireno. El acrilonitrilo le aporta resistencia al calor y las unidades de estireno le aportan rigidez. Es importante verificar la capacidad de adherencia de cromo o de pigmento según la necesidad.
- ✓ Acrílico: Compuesto por Acrilatos y otros monómeros. Es una resina transparente de baja densidad.
- ✓ Poli-acetal: Es un homopolímero o copolímero que presenta excelente resistencia a la hidrólisis. Tiene alta resistencia mecánica. Es importante su capacidad de torque y de pegado.
- ✓ Polipropileno: Es uno de los materiales más duros dentro de los termoplásticos y poco flexible. Tiene baja densidad y buena resistencia química al calor y a la humedad.
- ✓ Polietileno de Baja Densidad (PBD): Es uno de los polímeros más simples, se obtiene de la polimerización del etileno, es químicamente inerte, de cadena lineal no ramificada. Es flexible, liviano y transparente.
- ✓ Caucho: Es un polímero de hidrocarburo elástico, con elastómeros de estructura molecular. Tiene variaciones en sus propiedades mecánicas como la dureza y la memoria, por lo tanto son aptos para la fabricación de empaques dinámicos y estáticos o piezas que requieren flexión.

3.1.2.2 *Consumo de agua y energía*

El consumo de energía eléctrica esta dividido en dos medidores, al igual que el consumo de agua. Para reconocer las facturas de cada medidor se clasifican por dirección. Ésta distribución de consumos se especifica claramente en la tabla 4.

²⁰ GRICOL, S.A. Ficha técnica de plásticos, 2004. Código CO FT 003. Actualización 1.



Tabla 4. Distribución de los consumos de agua y energía del proceso de inyección

Dirección CR 34 # 8 A -67		Datos factura de consumo (Empresa prestadora del servicio)			Consumo del proceso de inyección	
Recurso		Medidor # (Carga)	Promedio Mensual	% inyección	Promedio mensual	Total
Energía	Eléctrica Kwh.	25226171 (56)	990	30%	297	80092 Kwh./mes
		18405816 (600)	186875	42.7%	79895	
Hídrico	Agua M ³	99CT0041687	56.1	70%	39.27	50.1 M³/mes
		M7311-924348	28.5	38%	10.83	

3.1.2.3 Maquinaria

Es importante cuantificar y reconocer la maquinaria del proceso para relacionarla con los consumos de agua y energía. Los residuos que genera ésta maquinaria son retales de plásticos los cuales se muelen y se reincorporan en el proceso como materia prima, y por mantenimiento se acumulan aceites usados, por lo tanto no se destacaron los residuos en ésta sección. Ver tabla 5.

Tabla 5. Listado de inyectoras con su materia prima respectiva.

Máquina	Material
Inyectora # 1 MIR Ecológica	ABS
Inyectora # 2 MIR Catrol	ABS (Cromable)
Inyectora # 3 MIR Catrol	Polipropileno
Inyectora # 4 MIR Catrol	Acrílico
Inyectora # 5 MIR Catrol	Polipropileno
Inyectora # 6 MIR Catrol	Polipropileno
Inyectora # 7 MIR Catrol	Polipropileno
Inyectora # 8 MIR Catrol	ABS
Inyectora # 9 TRIULZI	Polietileno BD
Inyectora # 10 TRIULZI	---
Inyectora # 11 TRIULZI	Caucho
Inyectora # 12 NESTAL	Acetal
Inyectora # 13 NESTAL	Acetal
Inyectora # 14 NESTAL	ABS



3.1.2.4 Impactos y Variables Ambientales

Aire

La emisión de gases y olores proviene netamente de esta variedad de polímeros, al estar sometidos a altas temperaturas para ser inyectados. Y por ésta misma razón el calor es un factor que afecta el ambiente de la planta de Inyección, aunque éste se mitiga con 6 extractores instalados en la parte superior. La inhalación de estos olores compromete la salud humana dependiendo del tiempo de exposición, por lo tanto la valoración de su impacto a la salud y al ambiente, ésta sujeta la medición de la concentración de las emisiones.

Residuos

Los residuos sólidos que se generan en este proceso son retazos del corte de las piezas de plástico y de caucho. Los retazos de plástico, por su propiedad estructural lineal permiten ser reincorporados al sistema como materia prima una vez han sido molidos y se haya acumulado una cantidad considerable. En cambio las propiedades de los retazos de caucho no permiten ser recirculados, ni reutilizados dentro de la empresa y se desechan. Adicionalmente el mantenimiento de las inyectoras genera cantidades considerables de aceites usados, los cuales son dispuestos correctamente en un tanque especial con la señalización correspondiente y finalmente es vendido para dar una adecuada disposición o reciclaje.

Consumo de energía eléctrica

En el proceso de inyección se fabrican todas las piezas plásticas y de caucho. Ésta fase productiva consume la mayor parte de la energía de la fábrica, debido a que toda su maquinaria trabaja con resistencias que generan y mantienen altas temperaturas durante largos periodos de tiempo, en ocasiones 24 horas.

Se desconoce el consumo exacto de cada una de las máquinas y en conjunto; además la energía llega de dos distribuidores diferentes y con diferente carga.

Para observar todos los datos de la caracterización integrados y hacer un análisis de sus interacciones, ver la figura 16.



Figura 16
CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROCESO DE INYECCIÓN

MATERIAS PRIMAS

- ABS (Cromable)
- Acrílico
- Acetal
- Polietileno BD
- Polipropileno
- Caucho

CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

- Agua (50 M³/Mes)
- Energía Eléctrica (80092 Kwh/mes)

MAQUINARIA Y EQUIPOS

- 13 Inyectoras de plástico
- 1 Inyectora de caucho
- 1 Prensa embutidora
- 1 Troqueladora
- 1 Torre de enfriamiento

PRODUCTOS

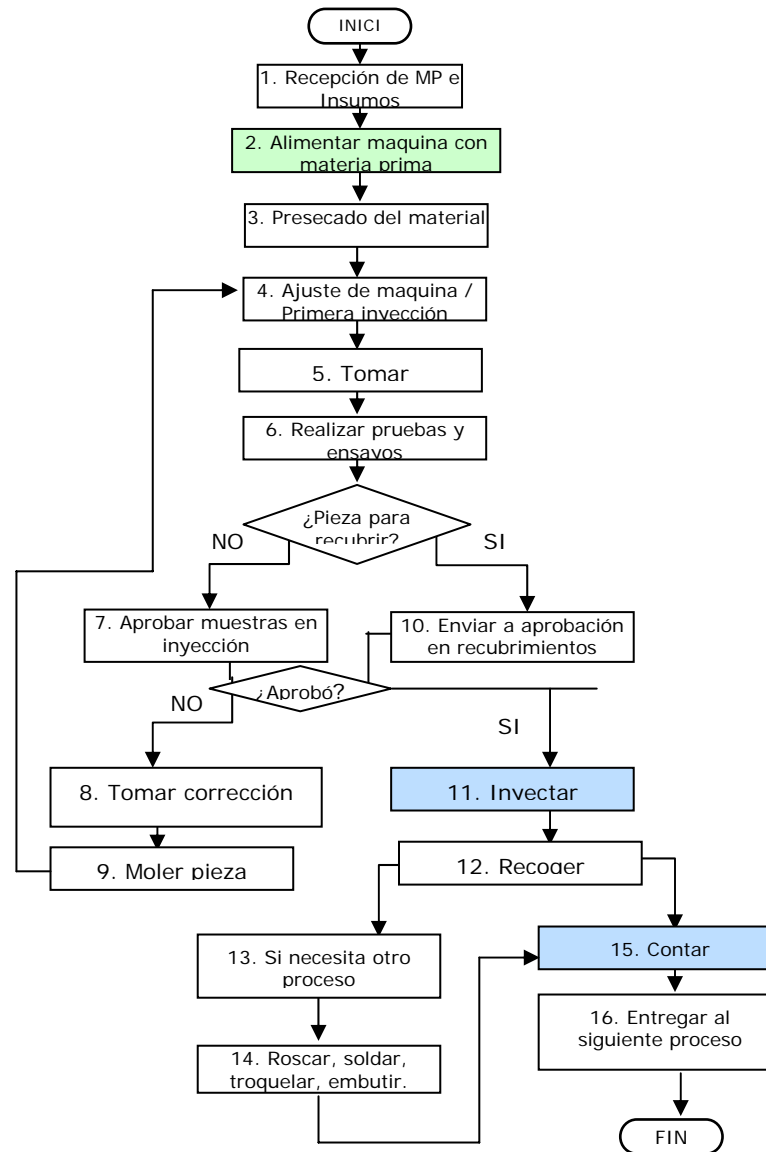
- Piezas plásticas
- Piezas caucho
- Retal de caucho y de plástico
- Calor
- Gases

IMPACTOS AMBIENTALES

- Inhalación de sustancias tóxicas que afectan la salud de trabajadores y la comunidad.
- Introducción de sustancias reactivas en la atmósfera.

ASPECTOS AMBIENTALES

- Aire: Emisión de calor, gases y olores.
- Residuos: Disposición del retal de caucho. Disposición de los aceites usados.





3.1.3 Caracterización ambiental del proceso de MECANIZADO

Para obtener una descripción detallada de éste proceso ver el numeral 1.1.2.3 del marco teórico y el diagrama de flujo de la figura 17.

3.1.3.1 Materia Prima

Varillas de Latón: Aleación cuprosa de color amarillo, con buen grado de maquinabilidad por su alto contenido en impurezas de plomo. Apta para productos que requieren resistencia a la corrosión y estampado en caliente.

Tabla 6. Composición de varilla de latón
Tomada de: Ficha técnica varilla de latón

Elemento	Contenido
Cobre (Cu)	60%
Zinc (Zn)	35%
Plomo (Pb)	2%

3.1.3.2 Consumo de agua y energía

Tabla 7. Consumos de agua y energía del proceso de mecanizado

Dirección Cl. 9 #34 - 29		Datos factura de consumo (Empresa prestadora del servicio)			Consumo del proceso	
Recurso		Medidor # (Carga)	Promedio Mensual	% factura	Promedio mensual	Total
Energía	Eléctrica Kwh.	18405816 (600)	186875kwh	9.6%	17940 kwh	17940 Kwh/mes
Hídrico	Agua M ³	M7311-924348	28.58M ³	34%	9.71M ³	9.71 M³/mes

3.1.3.3 Maquinaria

Tabla 8. Máquinaria del proceso de mecanizado y sus respectivos residuos

Máquina	Residuo
3 Taladros	Viruta con refrigerante
5 Tornos automáticos	Viruta con aceite
3 Transfer	Viruta con refrigerante
4 Tornos revolver	Viruta con refrigerante
4 Tornos paralelos	Viruta con refrigerante
1 Roscador de coraza	Viruta con refrigerante
1 Ranuradora	Viruta con refrigerante
1 Troqueladora	Retal
1 Curvadora	Ninguno
1 Afiladora	Ninguno
1 Fresadora	Viruta
2 Tambores de desengrase	Agua con grasas y aceites
1 Centrifuga	Grasas y aceites
1 Soplador	Emisiones aceite quemado



3.1.3.4 Impactos y variables ambientales

Piso

El rápido movimiento de taladrado de las piezas salpica el refrigerante constantemente fuera de la cubierta de protección, generando pérdidas y acumulándose en el piso diariamente, el cual con el tiempo se infiltra en el asfalto y amenaza con contaminar aguas subterráneas.

Ruido

El ruido en esta sección es muy alto (criterio sujeto a mediciones) debido a que se suma el ruido de movimiento y el de rozamiento de las herramientas con las piezas. Esto afecta la audición de los operarios y de igual forma el rendimiento y la salud de los trabajadores de la zona administrativa debido a la inmediatez de las instalaciones.

Residuos

Los residuos sólidos que deja el tallado de las piezas metálicas son pequeñas partículas llamadas “viruta “. Existen dos tipos de viruta, la de las piezas de fundición y la de las varillas de latón.

La viruta de varilla se limpia y se devuelve al proveedor. En cambio la viruta de las piezas de fundición es reincorporada en el proceso, pues su composición no ha sido modificada y se puede volver a fundir. Pero el problema radica en la limpieza de esta viruta humedecida por los aceites de los tornos automáticos. Primero es sometida a un proceso de centrifugación y después se somete a un soplado con altas temperaturas para quemar el aceite. El carácter de éste impacto se esclarecerá cuando se mida y establezca la composición de las emisiones que genera esta quema.

Agua

El agua residual de este proceso proviene del lavado y desengrase de las piezas finales, como requisito para pasar al siguiente proceso, éste lavado se realiza en 2 tambores de desengrase a través de varias inmersiones y es necesario cambiarles el agua, 2 veces por semana. El agua residual de éstos tambores es vertida al alcantarillado sin ningún tratamiento, arrojando grandes cantidades de grasas que afectan el estado de las tuberías y contaminan otros cuerpos de agua.

Energía eléctrica

El consumo de energía de este proceso es alto y tiene gran potencial de ahorro debido a que la mayoría de sus máquinas funcionan con motores, facilitan homogenizar y ahorrar el consumo. Su impacto no es muy alto y permite hacer una rápida y fácil mitigación.



Figura 17 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROCESO DE MECANIZADO



MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

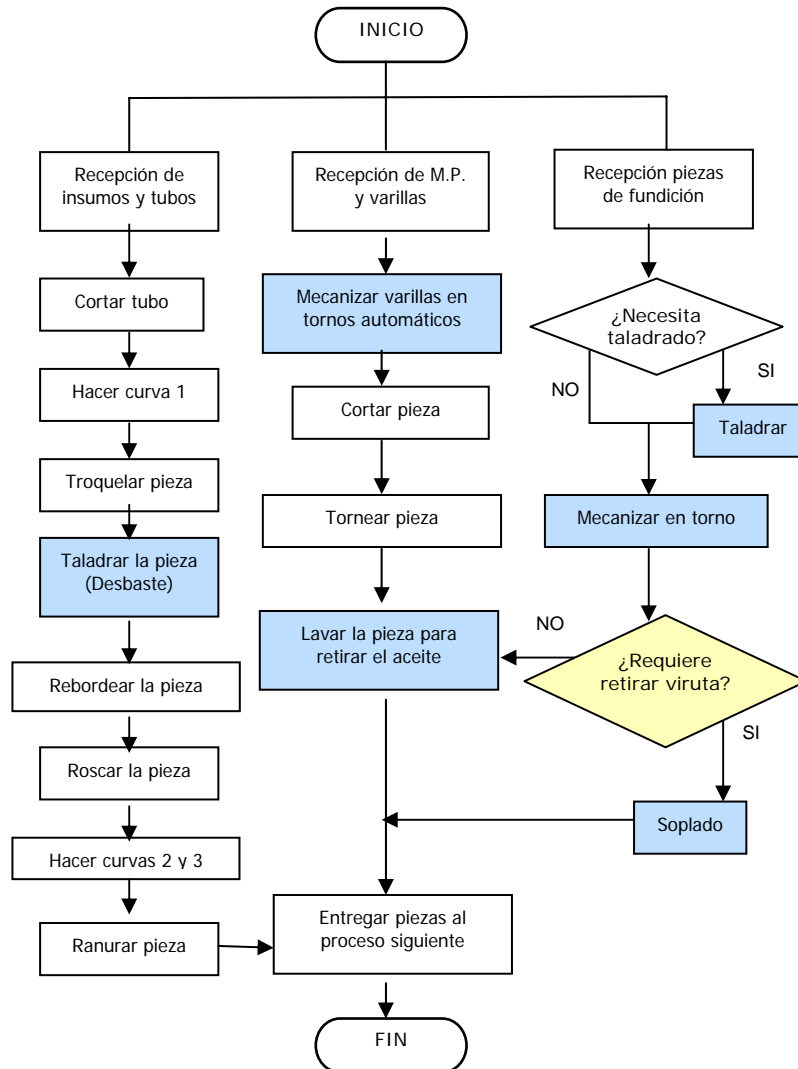
- Tubos
- Varillas de latón
- Piezas de Fundición

CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

- Agua (9.71 M³/Mes)
- Energía Eléctrica (17940 Kwh./mes)

MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Troqueladora
- Taladradora
- Torno revolver
- Torno transfer
- Soplador



PRODUCTOS

- Piezas Mecanizadas
- Viruta
- Agua de lavado (Desengrase)
- Aceites y refrigerantes usados

IMPACTOS AMBIENTALES

- Los niveles de ruido afectan la salud de todos los trabajadores, operarios y administradores.
- Infiltración de aceites en el suelo son un impacto potencial sobre las aguas subterráneas.

VARIABLES AMBIENTALES

- Piso: Infiltración aceites refrigerantes
- Residuos sólidos: Viruta metálica con refrigerante
- Ruido: Proviene del proceso de fricción de las herramientas con la pieza.



3.1.4 Caracterización Ambiental del proceso de PULIDO

Para obtener una descripción detallada de éste proceso ver el numeral 1.1.2.4 del marco teórico y el diagrama de flujo de la figura 18.

3.1.4.1 Insumos

En éste proceso no hay materias primas únicamente insumos, debido a que es un proceso complementario o secundario.

3.1.4.2 Consumo de agua y energía

La planta de éste proceso está separada y es independiente (en cuanto al consumo de servicios públicos) de la planta principal. Por lo tanto tiene un solo contador para cada servicio. Ver tabla 9.

Tabla 9. Promedio mensual de consumos de agua y energía del proceso de pulido

Dirección Cl. 12 B #44 - 96		Datos factura de consumo (Empresa prestadora del servicio)			Consumo del proceso	
Recurso		Medidor # (Carga)	Promedio Mensual	% factura	Promedio mensual	Total
Energía	Eléctrica Kwh.	32261224	2523kwh	100%	2523 kwh	2523 Kwh/mes
Hídrico	Agua M ³	Repe 0416226	13.6M ³	100%	13.6M ³	13.6 M³/mes

3.1.4.3 Maquinaria

Tabla 10. Maquinaria y residuos generados en el proceso de pulido

Máquina	Residuo
7 Esmeriles	Viruta metálica
7 Pulidoras	Motas y polvo



3.1.4.4 Impactos y aspectos ambientales

Aire

La generación y suspensión del material particulado es un impacto inevitable que se está mitigando con protección adecuada al sistema respiratorio de los operarios y con ventilación.

Residuos Sólidos

Se generan dos tipos de residuos sólidos. La viruta y el polvillo son de tipo metálico y las motas y el polvo son producto del pulido con paño. Ninguno de estos residuos se reutiliza y se desecha.

Energía eléctrica

El consumo de energía de este proceso no es muy alto (sujeto a mediciones) y tiene gran potencial de ahorro debido a que la mayoría de sus máquinas funcionan con motores, facilitan homogenizar y disminuir el consumo.

Figura 18 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROCESO DE PULIDO

INSUMOS

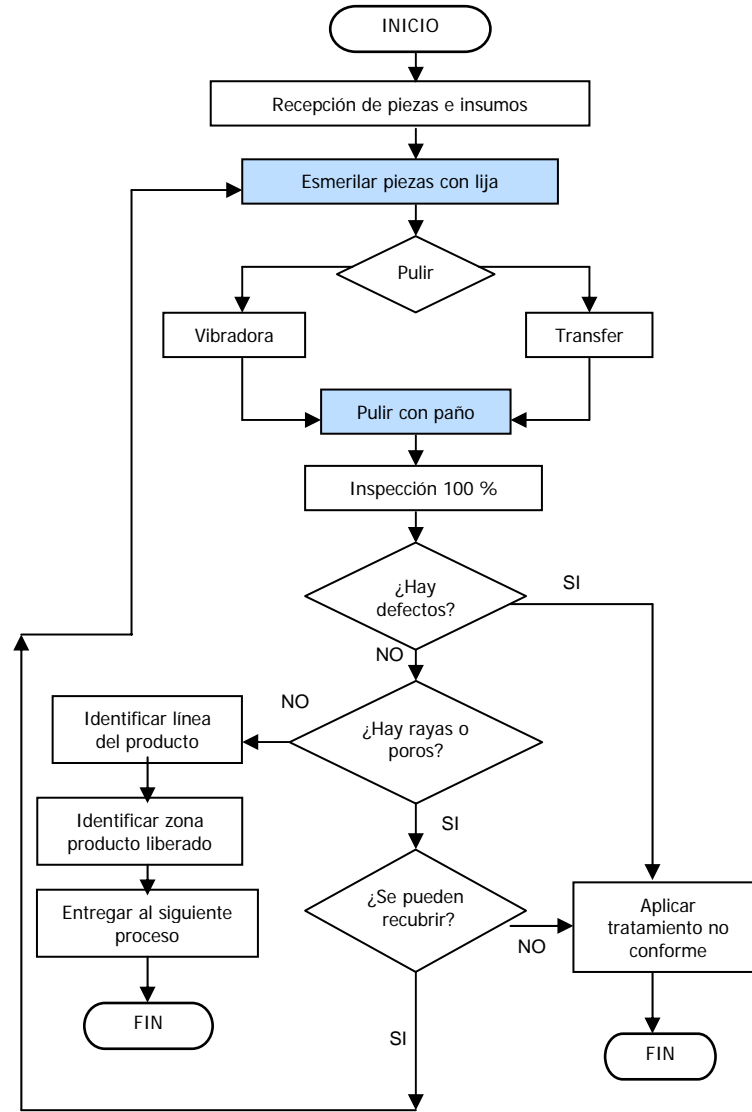
- Piezas mecanizadas
- Cinta esmeril
- Banda esmeril
- Disco de paño
- Pasta de brillo
- Grafito
- Parafina y cebo

CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

- Agua (13.6 M³/Mes)
- Energía eléctrica (2523 Kwh/mes)

MAQUINARIA Y EQUIPOS

- 7 Esmeriles
- 7 Pulidoras
- 1 Pulidora transfer



PRODUCTOS

- Piezas pulidas
- Polvo
- Viruta
- Material particulado

IMPACTOS AMBIENTALES

- El material particulado y el polvo que genera éste proceso, afecta la salud haciendo énfasis en el sistema respiratorio de los operarios. Este impacto se mitiga con implementos de protección.

ASPECTOS AMBIENTALES

- Aire: Generación y suspensión de material particulado.
- Residuos Sólidos: Manejo de polvillo y viruta



3.1.5 Caracterización Ambiental del proceso de RECUBRIMIENTOS

Para obtener una descripción detallada de éste proceso ver el numeral 1.1.2.5 del marco teórico y el diagrama de flujo de la figura 19.

3.1.5.1 Materias primas e insumos

Los recubrimientos electrolíticos requieren grandes cantidades de materias primas como de insumos. Los baños para recubrir la pieza son sustancias que conforman la capa superficial del producto final y las sustancias restantes son para crear condiciones específicas y necesarias para un óptimo recubrimiento. La lista de las principales sustancias y su uso dentro del proceso se encuentra en la tabla 11.

Tabla 11. Principales sustancias para realizar los recubrimientos electrolíticos

Nombre	Uso (Proceso)
Acido Bórico	Níquel Brillante
Acido Sulfúrico	Niqueles brillantes
Acido Clorhídrico	Niqueles brillantes
Acido Nítrico	Desplaque plástico
Acido Crómico	Cromos y mordentado
Sulfato de Cobre	Cobres Ácidos
Sulfato de Níquel	Niqueles Brillantes
Cianuro de oro y potasio	Niqueles brillantes
Cianuro de Cobre	Solución de latón
Cianuro de Zinc	Solución de latón
Cianuro de Sodio	Solución de latón
Carbonato de Bario	Solución de Cromo
Cobre	Cobres ácidos
Níquel de moneda	Ánodos níqueles
Estabilizador Coloide	Coloidal
Abrillantadores	Abrillantar
Satín	Abrillantar
Soda cáustica	Lavado de grasas

3.1.5.2 Consumos de agua y energía

Debido a que éste proceso se basa en una serie de baños líquidos y enjuagues, consume grandes cantidades de agua. Y a su vez estos baños requieren mantenerse a altas temperaturas a base de resistencias, consumiendo también grandes cantidades de energía. Por ésta razón y para tener un control de estos parámetros, es el único proceso que posee contadores internos individuales. Éstos fueron los que se tuvieron en cuenta por su exactitud. Ver tabla 12.



Tabla 12. Consumos de agua y energía del proceso de recubrimientos.

Recurso	Unidades	Datos medidores internos de consumo			Consumo Total
		Medidor Línea Plástica	Medidor Línea Metálica	Promedio Mensual	
Energía	Eléctrica Kwh.	9646 Kwh.	5387 Kwh.	15033 Kwh.	15033 Kwh./mes
Hídrico	Agua M ³	255 M ³	95 M ³	350 M ³	350 M³ / mes

3.1.5.3 Maquinaria

La maquinaria de éste proceso esta dividida en dos secciones al diferenciar su uso, pero tienen el mismo principio para baños electrolíticos, lo único que varía son los componentes de las sustancias que poseen. Adicionalmente se señalan los residuos que salen de cada máquina. Ver la tabla 13.

Tabla 13. Maquinaria y residuos respectivos de los baños electrolíticos.

Recubrimientos	Máquina	Residuos
Sección Metálica	Transformador rectificador	
	Equipo Ultrasonido	
	Transformador Satín	Sustancias residuales
	Transformador Níquel	Sustancias residuales
	Transformador Desplaque	Sustancias residuales
	Transformador Cromado	Sustancias residuales
	Transformador Satín cote	Sustancias residuales
	Trasformador Baño de oro	Sustancias residuales
	Extractor Cromo	Gases tóxicos
	Centrifugadora	
	Moto-reductor Níquel semi-brillante	
Moto-reductor Níquel brillante		
Sección Plástico	Transformador rectificador	Sustancias residuales
	Transformador cobre brillante	Sustancias residuales
	Transformador níquel satín	Sustancias residuales
	Transformador cromado	Sustancias residuales
	Extractor axial	Gases tóxicos
	Extractor Cromo-plast	Gases tóxicos
	Moto-reductor Níquel cobre ácidos	
	Moto-reductor Níquel brillante plast	
	Equipo hidroneumático	
	Horno de secado	
	Blower	Gases
Sección Pintura electrostática	Equipo de pintura electrostática	Residuos de pintura
	Horno eléctrico	



3.1.5.4 Impactos y variables ambientales

Agua residual

El vertimiento de las sustancias y aguas residuales al alcantarillado generan un gran impacto debido a la naturaleza química de las mismas, catalogándolas como residuos peligrosos. Este impacto ocurre por la falta de pre-tratamiento de las mismas, pues poseen altos contenidos de metales pesados (Cromo, Cobre, Níquel y Zinc)²¹ y ácidos, que afectan inicialmente la red de alcantarillado y después se incorpora en los cuerpos de agua naturales, encaminando graves consecuencias ambientales por la incorporación de estas sustancias en las cadenas tróficas.

Éste agua residual próximamente será procesada por una planta de tratamiento que está en implementación y calibración; dando al agua las propiedades físico- químicas que exige la autoridad ambiental. Pero dicha planta no realiza la remoción de metales pesados, y entonces harán parte de los lodos residuales. Estos lodos serán comprimidos en un filtro prensa pero aún se están estudiando las opciones de disposición final, pues este proceso se dificulta al presentar contenidos de metales pesados.

Aire

La emisión de calor y gases tóxicos a la atmósfera deteriora la calidad del aire y expone estas sustancias en el aire que inhalan operarios, trabajadores y la comunidad circundante. Afectando el sistema respiratorio de los mismos.

La especificación de las sustancias contaminantes con exactitud, está sujeta a las mediciones de calidad de aire

²¹ Gladys Yadira Güiza. Química Laboratorio ANALQUIM LTDA. Análisis del agua residual galvanotecnia de GRICOL S.A. Archivo de documentación para el Convenio de galvanotecnia. Mayo 2005.

Figura 19
CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROCESO DE RECUBRIMIENTOS

MATERIAS PRIMAS

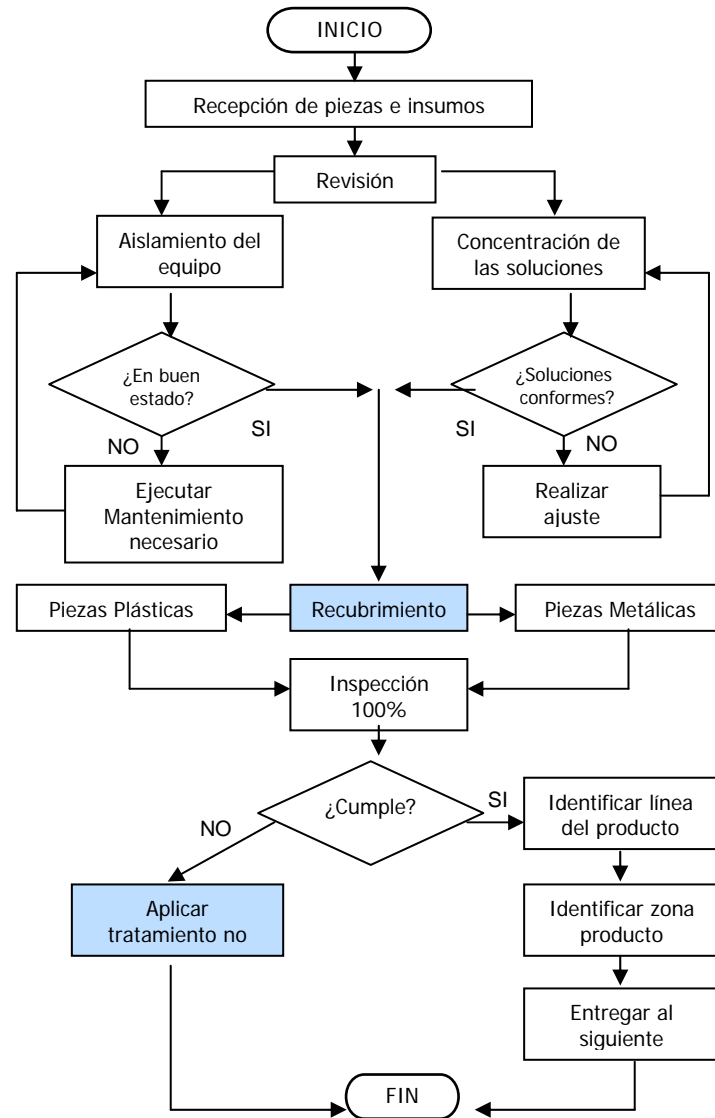
- Acido Bórico
- Acido Sulfúrico
- Acido Clorhídrico
- Cloruro de Niquel
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Niquel
- Cianuro de Au, K, Cu, Zn y Na.
- Amoniaco

CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA

- Agua (350 M³/Mes)
- Energía Eléctrica (15033 Kwh/mes)

MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Transformadoresde: Desengrase, Desplaque, Cobre Brillante, Satín, Niquel-Satín, Niquel, Cromado y Baño de Oro.
- Horno de secado
- Equipo y Horno de pintura electrostática



PRODUCTOS

- Piezas metálicas y plásticas recubiertas o con pintura.
- Aguas residuales de los recubrimientos electrolíticos.
- Aguas residuales de enjuague.
- Vapores
- Calor

IMPACTOS AMBIENTALES

- Vertimientos de aguas residuales tóxicas al alcantarillado sin pre-tratamiento y finalmente llegan a los cuerpos de agua naturales.
- Emanación de gases tóxicos y reactivos a la atmósfera, que afectan la salud humana y la calidad del aire.

VARIABLES AMBIENTALES

- Agua residual: Proveniente de los baños electrolíticos y de los enjuagues.
- Lodos residuales: Generados o separados en la planta de tratamiento.



3.1.6 Caracterización del proceso de ENSAMBLE

Para obtener una descripción detallada de éste proceso ver el diagrama de flujo de la figura 20.

3.1.6.1 Materias primas

En éste proceso no hay transformación de materias primas. En el ensamble se usan insumos como diferentes pegantes que unen las piezas y en el empaque todo el material de embalaje acompaña el producto final. Éste material esta compuesto por:

- Cajas de cartón corrugado que almacenan y preservan los productos ensamblados.
- Bolsas plásticas que protegen y agrupan pequeñas piezas que hacen parte del producto

3.1.6.2 Consumos de energía

Éste proceso consume únicamente energía y en pocas proporciones en relación a los demás procesos productivos. El contador de energía eléctrica es compartido con el proceso de inyección. Ver especificaciones en la tabla 14.

Tabla 14. Consumo de energía eléctrica del proceso de ensamble

Dirección		Datos factura de consumo (Empresa prestadora del servicio)			Consumo del proceso	
Recurso		Medidor # (Carga)	Promedio Mensual	% factura	Promedio mensual	Total
Energía	Eléctrica Kwh.	32261224	2523kwh	100%	2523 kwh	2523 Kwh/mes

3.1.6.3 Equipos

El ensamble es un proceso manual y no necesita maquinaria. Solo se usan pegantes y herramientas para el ensamble. Una vez ensambladas las piezas conforman el sistema del grifo, a éste se le hacen pruebas técnicas de calidad y finalmente se empacan manualmente.

3.1.6.4 Aspectos e Impactos Ambientales

Residuos sólidos

Los residuos de éste proceso se generan por imperfectos del cartón y el plástico para embalaje; o por defectos del producto hay piezas que no se pueden reincorporar y se desechan. Pero no son grandes cantidades. Por lo tanto el impacto es bajo.

Figura 20
CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL PROCESO DE ENSAMBLE

INSUMOS

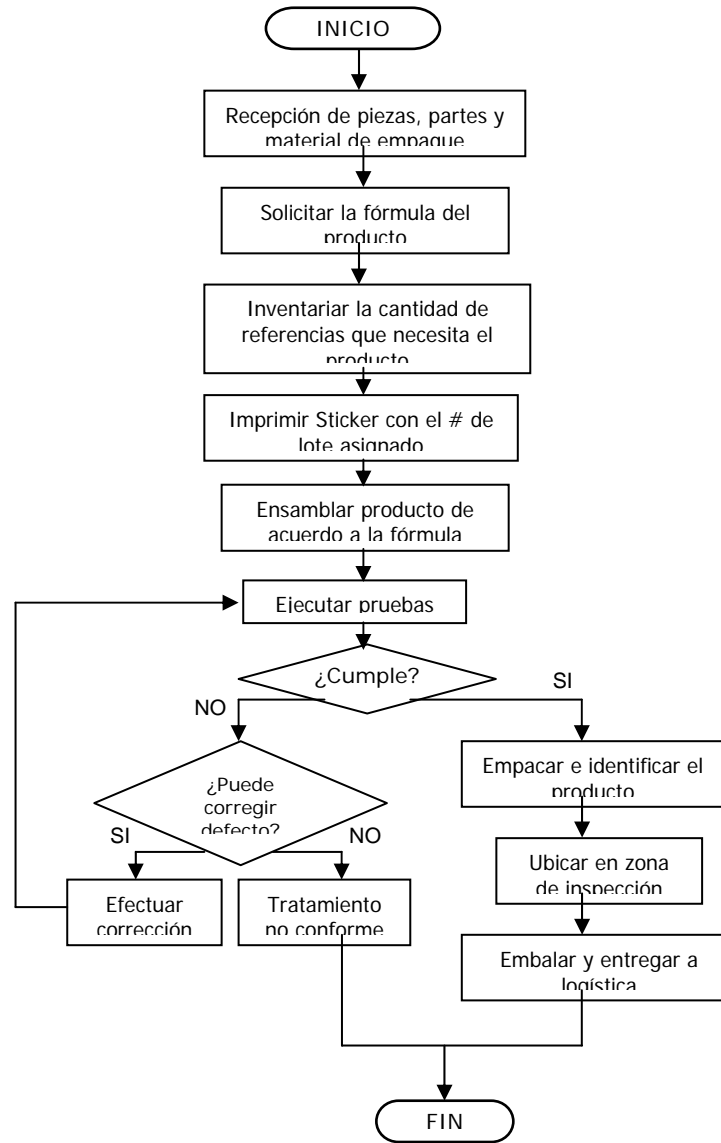
- Piezas de Inyección
- Piezas de Mecanizado
- Piezas de Pulido
- Piezas de recubrimientos
- Material de empaque

CONSUMO DE ENERGÍA

- Energía Eléctrica (693 Kwh./mes)

MAQUINARIA Y EQUIPOS

- Equipos de pruebas técnicas
- Lámparas



PRODUCTOS

- Producto armado o ensamblado.
- Producto empacado
- Residuos de papel, cartón, plásticos

IMPACTOS AMBIENTALES

- Generación de residuos sólidos

VARIABLES AMBIENTALES

- Ahorro de energía
- Manejo de los residuos sólidos

3.1.7 Caracterización de los factores ambientales Agua y Energía

Ésta comparación se realiza solo para los consumos de agua y energía por ser el único aspecto del que se tienen datos y mediciones. Para los demás se tendrán que planificar mediciones y establecer indicadores.

Después de caracterizar individualmente es importante tener una visión general que integre y compare para analizar y tomar decisiones. Ver la tabla 15 y las figuras 21 y 22.

3.1.7.3 Tabla comparativa de las variables Agua y Energía eléctrica

Tabla 15. Comparación general e integración de los consumos de agua y energía

Proceso	Consumo Agua M ³ / mes	%	Consumo de energía Kwh /mes	%
Fundición	16.4	3.72	75861	39.48
Inyección	50.1	11.39	80092	41.68
Mecanizado	9.71	2.20	17940	9.33
Pulido	13.6	3.09	2523	1.31
Recubrimientos	350	79.58	15033	7.82
Ensamble	----	0	693	0.36
TOTAL	439.8		192142	

3.1.7.4 Gráficas comparativa Procesos vs. Consumos

Figura 21. Distribución general del consumo de agua

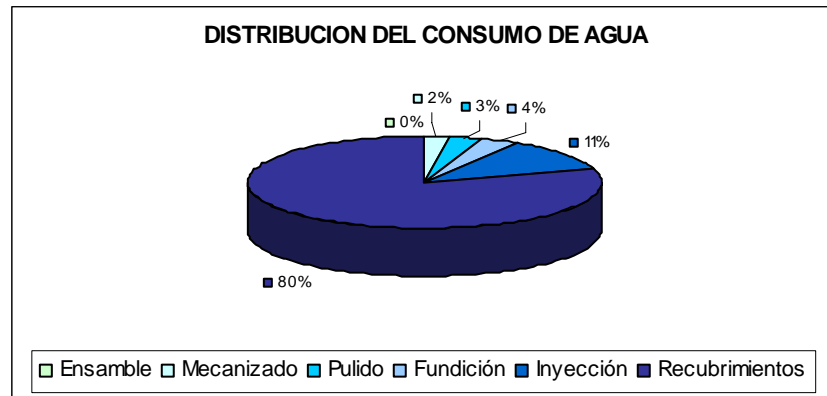
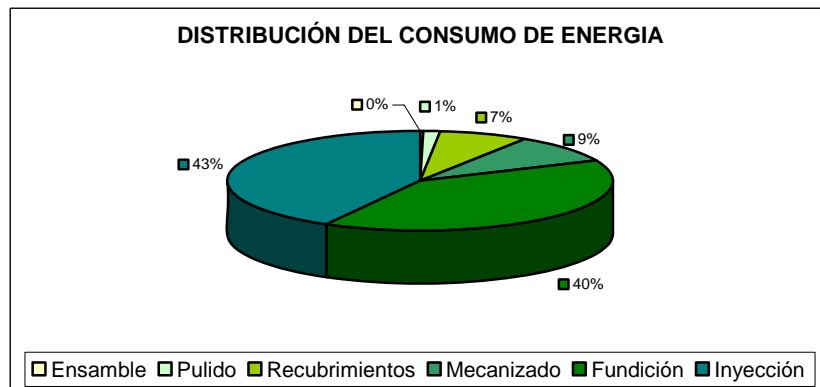


Figura 22. Distribución general del consumo de energía





3.2 MARCO NORMATIVO AMBIENTAL

Después de establecer los aspectos ambientales de las actividades que conforman el proceso productivo de GRICOL S.A., se seleccionaron los requisitos legales que son aplicables a dichos aspectos.

El procedimiento para establecer el marco legal, ésta basado en organizar la información de acuerdo a los intereses y desempeños ambientales de la empresa, de tal forma, que permita tener fácil acceso, hacer consultas rápidas y puntuales e identificar las fuentes de información para realizar actualizaciones. Con el propósito de dar a la organización una guía para que conozca sus obligaciones e identifique como se relacionan y aplican a sus desempeños.

El marco legal ambiental hace referencia ampliamente a requisitos o autorizaciones relacionadas con aspectos ambientales; estos requisitos son emitidos por una autoridad gubernamental que determina su jerarquía e importancia de cumplimiento, convirtiéndose en otro factor de clasificación de la normatividad. Por ésta razón en la figura 23 se esquematiza este concepto.

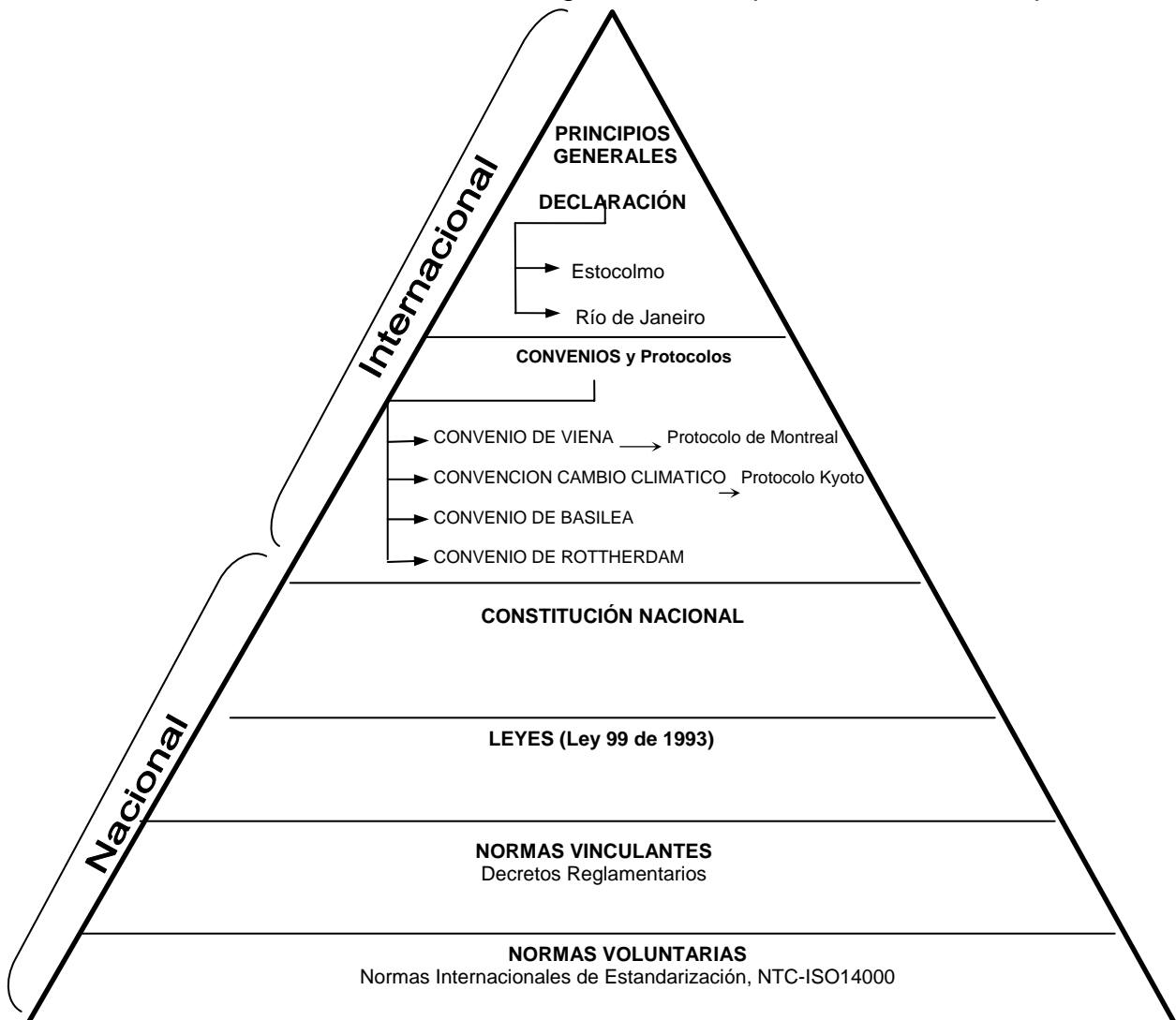


Figura 23. Pirámide de jerarquización normativa ambiental 50



3.2.1 Marco Internacional

A través de la tabla 16 se clasifica la normatividad Internacional de acuerdo a los aspectos ambientales e intereses del proceso productivo de GRICOL S.A. El marco legal ambiental internacional es de gran importancia para encontrar la coherencia de la normativa, teniendo en cuenta que para la implementación de acuerdos internacionales, se fijan posiciones nacionales y se definen estrategias con instancias del gobierno y finalmente se especifica la ley aprobatoria en Colombia.

Tabla 16. Marco legal internacional
Tomado de: Mln. Ambiente ²²

Carácter	Nombre	Fechas	Ley Aprobatoria en Colombia	Temas Principales
Principios generales Conjunto de conceptos y políticas sin fuerza jurídica vinculante	Declaración de Estocolmo	Adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en Estocolmo, el 16 de junio de 1972.	----- No hay ley aprobatoria por no tener fuerza jurídica vinculante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La importancia del medio humano natural y artificial para el ejercicio de los derechos humanos fundamentales. ▪ La necesidad de proteger y mejorar el medio humano como un deseo de los pueblos y un deber de los gobiernos. ▪ La capacidad del hombre de transformar lo que lo rodea, utilizada con discernimiento o aplicada errónea o imprudentemente. ▪ La multiplicación las pruebas de daño causado por el hombre en muchas regiones de la tierra: niveles peligrosos de contaminación del agua, el aire, la tierra y los seres vivos, grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera; destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y graves deficiencias, nocivas para la salud física, mental y social del hombre, en el medio por él creado, especialmente en aquel en que vive y trabaja. ▪ La importancia y la relación directa con el medio ambiente de las siguientes variables: el control sobre el crecimiento poblacional, la diferencia entre los países en vía de desarrollo y los desarrollados.

Continúa...

²² Ministerio del Medio Ambiente, Régimen legal del medio ambiente. Bogotá 2004



Carácter	Nombre	Fechas	Ley Aprobatoria en Colombia	Temas Principales
Principios generales Conjunto de conceptos y políticas sin fuerza jurídica vinculante	Declaración de Río de Janeiro	Adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, el 14 de junio de 1992.	----- No hay ley aprobatoria por no tener fuerza jurídica vinculante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcanzar el desarrollo sostenible, reconociendo el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, así como el derecho soberano de los Estados para aprovechar sus recursos naturales. ▪ Establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas. ▪ Alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y desarrollo mundial. ▪ Reconocer la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar.
		Convenios y Protocolos Atmósfera Convenio de Viena	Éste convenio mundial fue adoptado en Marzo de 1985. Entró en vigor internacional en Septiembre de 1989 para los países firmantes en los 5 continentes. En Colombia el 14 de Octubre de 1990.	Ley 30 de 1990



Carácter		Nombre	Fechas	Ley Aprobatoria en Colombia	Temas Principales
Convenios y Protocolos	Atmósfera	Convenio de Viena	<p>Protocolo de Montreal</p> <p>Suscrito en Montreal el 16 de septiembre de 1987. Entrado en vigor el 6 de marzo de 1994.</p>	<p>Ley 29 de 1992, Con fecha de adhesión del 6 de diciembre de 1994</p>	<p>Metas de reducción en la producción de gases CFC (clorofluorocarbonados), halones y bromuro de metilo, cuya presencia en la atmósfera es considerada la principal causa del adelgazamiento en la capa de ozono.</p>
	Atmósfera	Convención sobre el Cambio Climático	<p>Este convenio fue adoptado el 9 de mayo de 1992 Entrado en vigor el 20 de junio del 1995</p>	<p>Ley 164 de 1995</p>	<p>Su principal objetivo es estabilizar las concentraciones de los gases efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias peligrosas con las actividades humanas y el sistema climático. Los principales gases efecto invernadero son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano, el óxido nitroso y los CFC's</p>
Convenios y Protocolos	Atmósfera	Convención sobre el Cambio Climático	<p>Protocolo de Kioto</p> <p>Se adoptó en la Tercera Conferencia sobre el Cambio Climático, en diciembre de 1997.</p>	<p>Colombia se adhirió a este protocolo el 30 de noviembre de 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se acordó que el cumplimiento de los compromisos de la Convención era insuficiente y existía la necesidad de crear otro instrumento legal que posibilitara el cumplimiento. ▪ Su principal misión es establecer compromisos más estrictos de reducción y limitación de gases generadores de efecto invernadero para países desarrollados. ▪ Reafirma el deber de adelantar acciones con el fin de avanzar en el cumplimiento de los compromisos a través de la formulación de programas nacionales y regionales para mejorar la información científica y técnica, para poder desarrollar planes de mitigación y adaptación a los efectos del efecto invernadero.



Carácter		Nombre	Fechas	Ley Aprobatoria en Colombia	Temas Principales
Convenios y Protocolos	Sustancias Peligrosas	Convenio de Basilea	<p>Adoptado en Marzo 22 de 1989</p> <p>Entró en vigor internacional el 5 de Mayo de 1992 y ratificado el 31 de Diciembre de 1996</p>	<p>Ley 253 de 1995.</p> <p>Entrando en vigor nacional en Marzo 31 de 1997.</p>	<p>Sobre “El Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación”</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El Convenio parte del principio que los países generadores de desechos peligrosos deben ser responsables de su manejo, transporte y tratamiento. ▪ El objetivo principal es controlar el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos para proteger la salud humana y el medio ambiente, y en especial proteger a los países que no cuentan con la capacidad técnica para el manejo de desechos peligrosos.
		Convenio de Róterdam		<p>Está en proceso de aprobación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es una conferencia de plenipotenciarios del convenio sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional ▪ Es especializado en plaguicidas y algunas sustancias industriales tóxicas como: Crocidolita, Bifenilos polibromados (PBB), Bifenilos policlorados (PCB), Terfenilos policlorados (PCT), Fosfato de tris (2,3-dibromopropil).



3.2.2 Marco Nacional

Posteriormente en la tabla 17 se encuentra el marco legal nacional, destacando de cada norma su carácter, la entidad que la expide y/o regula, el recurso natural relacionado y el tema principal; debido a que estas características permiten priorizar los cumplimientos.

Tabla 17. Marco legal Nacional
Tomado de: Mln. Ambiente ²³

Recurso	Norma	Regulada	Tema
AGUA Vertimientos y contaminación hídrica	Ley 373 de 1997	Congreso de Colombia	Contenidos del “programa para uso eficiente y ahorro de agua” – Bases de datos y control de consumos – Reducción de pérdidas – Campañas educativas a la comunidad – Incentivos – Utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas. – Tecnologías de ahorro
	Decreto 1594 de 1984	Ministerio de Salud	Usos del agua y residuos líquidos Parámetros físico - químicos de la calidad del agua
	Decreto 3100 de 2003	Ministerio del Medio Ambiente	Reglamentación de tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y otras determinaciones.
	Decreto 3440 de 2004	Minambiente	Modifica algunos artículos del Decreto 3100 de 2003 sobre la reglamentación de Tasas retributivas.
	Resolución 1074 de 1997	CAR	Estándares ambientales de vertimientos (Métodos normalizados para el análisis de agua potable y residual)
	Resolución 2173 de 2003	DAMA	Liquidación del permiso de vertimientos
	Resolución 1596 de 2001	CAR	Modificación de la Resolución 1074 de 1997, especializada en los vertimientos a la red de alcantarillado público en cuanto al parámetro de tensoactivos.
ATMOSFERA Calidad del aire	Decreto 02 de 1982	Ministerio de Salud	Control de emisiones
	Resolución 619 de 1997	Ministerio de Ambiente	Factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas para fuentes fijas.
	Resolución 0775 de 2000	DAMA	Sistema de clasificación empresarial por el impacto a la atmósfera, UCA (Unidades de Contaminación Atmosférica)
	Resolución 58 de 2002	Ministerio de Ambiente	Normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores de residuos sólidos y líquidos.
	Resolución 1208 de 2003	DAMA	Prevención y control de la contaminación por fuentes fijas y protección de la calidad del aire

Continúa...

²³ Ministerio del Medio Ambiente, Régimen legal del medio ambiente. Bogotá 2004



		Norma	Regulada	Tema
		ATMOSFERA	Ruido	Decreto 948 de 1995
Resolución 8321 de 1983	Ministerio de Salud			Protección y conservación de la audición de la salud y bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos
Resolución 1792 de 1990	Min. de Trabajo y Seg. Social			Valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido
Resolución 832 de 2000	DAMA			Sistema de clasificación empresarial por impacto sonoro a la atmósfera, UCR (Unidades de Contaminación por Ruido)
RESIDUOS	Sólidos			Decreto 2104 de 1983
		Decreto 605 de 1996	Ministerio de Salud	Manejo y disposición
		Decreto 357 de 1997	Alcaldía Mayor de Bogotá	Manejo de escombros
		Decreto 1713 de 2002	Minambiente	Gestión integral de residuos sólidos.
		Decreto 1505 de 2003	Minambiente	Manejo Integral de los Residuos Sólidos, modifica el 1713 en relación a los PGIRS.
		Decreto 1140 de 2003	Minambiente	Manejo Integral de los Residuos Sólidos, modifica el 1713 en a las unidades de almacenamiento.
		Resolución 541 de 1994	Minambiente	Manejo de escombros
	Peligrosos	Ley 430 de 1998	Minambiente	Prohibitivas referente al manejo de los desechos peligrosos
		Decreto 1609 de 2002	Ministerio de Transporte	Transporte de residuos peligrosos
		Decreto 1443 de 2004	Minambiente	Manejo de desechos peligrosos
		Resolución 2309 de 1986	Minambiente	Normas para el manejo de residuos especiales
		Resolución 189 de 1994	Minambiente	Impedir la introducción de residuos peligrosos (Aceites Usados)
		Resolución 0086 de 2004	Minsalud	Incineración

* Si se requiere revisar alguna norma con especificación. Ver CD anexo de legislación. Éste anexo fue hecho con el fin de generar un documento para uso de GRICOL S.A..



3.3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

3.3.1 Cuestionario para la identificación de diferencias de la gestión ambiental de GRICOL S.A.

El presente diagnóstico elaborado en primera instancia mediante el diligenciamiento de un cuestionario, permite obtener la información necesaria para desarrollar un plan de acción que dirija la implementación del sistema de gestión ambiental en GRICOL. Éste cuestionario de diferencias (*GAP ANALYSIS*) de la “Guía Técnica Colombiana, GTC-93, 2003”²⁴, es apropiado para las compañías que no poseen un sistema de gestión ambiental implementado o que están iniciando éste proceso. Consiste en hacer una comparación detallada requisito por requisito de cada una de las fases de implementación; a través de preguntas ya establecidas en la guía. Se compone de 66 preguntas, distribuidas en 6 fases. (Tabla 18)

Tabla 18. Cuestionario de identificación de diferencias de la gestión ambiental de GRICOL S.A. frente a los requisitos de la ISO 14001:1996

No.	Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001	Lo que es	Lo que debería ser
1. Requisitos generales			
1	¿La organización ha establecido, documentado, implementado y mantenido un sistema de gestión ambiental, de acuerdo con la ISO 14001?	No tiene establecido un Sistema de G.A.	Establecer y documentar el Sistema de Gestión Ambiental
2	¿Existe suficiente evidencia para concluir que el sistema está completamente implementado y que se hace seguimiento a su eficiencia?	No existe suficiente evidencia	Poseer evidencias de implementación
2. Política Ambiental			
3	¿Existe una política ambiental definida y documentada? Incluyendo: • Mejoramiento continuo del SGA y prevención de la contaminación • Cumplimiento con la legislación ambiental aplicable	Una política de compromiso ambiental y de prevención de la contaminación.	Definir, complementar y documentar la política ambiental.
4	¿La política es apropiada a la naturaleza, escala e impacto ambiental de sus actividades, productos y servicios?	Es apropiada a la naturaleza de sus actividades	Ajustarla a la escala e impacto ambiental
5	¿Esta política proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales?	La política no posee marco de referencia definido.	Establecer el marco de referencia
6	¿Existe una práctica o procedimiento para comunicar ésta a todos los empleados, existentes y nuevos?	No existe dicha práctica o procedimiento.	Crear un procedimiento de comunicación
7	¿Existe una práctica o procedimiento para tener esta política disponible al público?	Publicación en la página web.	Tener diferentes puntos de publicación
8	¿La política es revisada periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario?	No es revisada	Revisión periódica y necesaria

²⁴ ICONTEC, GTC-93. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial y el análisis de diferencias como parte de la implementación de un sistema de gestión ambiental. Editada Nov 2003.

Continúa...



Continuación...

No.	Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001	Lo que es	Lo que debería ser
3. Planificación			
3.1 Aspectos Ambientales			
9	¿Existe un procedimiento para identificar los aspectos ambientales de las actividades sobre los que la organización tiene control e influencia?	Metodología de caracterización de variables e impactos ambientales	Complementar y actualizar metodología de acuerdo a las necesidades
10	¿Este procedimiento permite determinar la significancia de los impactos ambientales asociados a los aspectos identificados?	Descripción y relación de los impactos en cada aspecto ambiental	Descripción más profundizada para determinar los impactos con mayor precisión
11	¿Se han considerado los aspectos ambientales relacionados con los impactos significativos para establecer los objetivos ambientales?	Relación de impactos para establecer objetivos ambientales	Objetivos ambientales documentados y en proceso de implementación
12	¿El procedimiento es revisado periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario?	No es revisado periódicamente	Revisar y actualizar el procedimiento de planificación periódicamente
3.2 Requisitos legales y otros			
13	¿Existe un procedimiento para identificar y tener acceso a: <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos ambientales de carácter legal • Otros requisitos de la organización (Corporativos, voluntarios, de los clientes) aplicables a los aspectos ambientales 	Identificación y acceso de los requisitos legales ambientales	Establecer el procedimiento de acceso los requisitos.
14	¿El procedimiento es periódicamente revisado? ¿Se actualiza cuando es necesario?	No es revisado	Revisión periódica y cuando sea necesaria
3.3 Objetivos y Metas			
15	¿Se han establecido, mantenido y documentado objetivos y metas ambientales en los niveles pertinentes de la organización?	Se han establecido metas y objetivos ambientales	Documentar los objetivos y la metas ambientales
16	En su definición, ¿Se han considerado: <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos ambientales legales • Impactos ambientales significativos • Opciones tecnológicas • Requisitos financieros, operacionales, negocios • Puntos de vista de las partes interesadas? 	Contemplación de requisitos e impactos ambientales en la definición de los objetivos ambientales	Ampliar la cobertura de impactos y opciones tecnológicas.



Continuación...

No.	Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001	Lo que es	Lo que debería ser
17	¿Son consistentes con la política ambiental incluyendo el compromiso con la prevención de la contaminación?	Consistencia entre los objetivos y la política ambiental	Documentar dicha consistencia
18	¿Los objetivos y las metas ambientales son revisados periódicamente, cuando es necesario?	No son revisados	Revisión periódica y cuando sea necesaria
3.4 Programas de Gestión Ambiental			
19	¿Se ha diseñado para cada objetivo y meta establecido un programa que permita su logro?		Diseñar programas que permitan lograr los objetivos y metas
20	¿Cada programa incluye o proporciona apropiadamente medios para su logro? ¿Designa responsabilidades? ¿Establece plazos consistentes a los objetivos y metas?	Se designan responsabilidades y plazos	Incluir medios para lograr objetivos y metas
21	¿Cuando un proyecto involucra actividades, productos o servicios nuevos o modificación, la organización los incluye dentro de sus programas de gestión ambiental?		Involucrar las actividades pertinentes en los programas de gestión
4. Implementación y Operación			
4.1 Estructura y responsabilidad			
22	¿En los niveles de la organización se han definido, documentado, comunicado y entendido las funciones, responsabilidades y autoridades relacionadas con el SGA?	Se han establecido algunas funciones	Documentar y comunicar funciones, responsables y autoridades del SGA
23	¿Se han suministrado los recursos necesarios para la implementación y control del SGA?	Se han suministrado recursos para iniciar la implementación	Suministrar mayores recursos para dar completa y correcta implementación
24	¿Estos recursos incluyen: • Recurso humano con habilidades necesarias • Recursos financieros • Recursos tecnológicos?	Incluyen recurso humano, financiero y tecnológico	Mejorar cada uno de los recursos
25	¿La alta gerencia ha designado un representante que tenga funciones, responsabilidades y autoridad para: • Asegurar que los requisitos de la norma ISO 14001 se establezcan, implementen y mantengan, • Informar sobre el desempeño del SGA a la gerencia para su revisión y como base para la mejora del mismo?	Representante con funciones de revisar requisitos de la ISO 14001 e informar sobre el desempeño y mejoramiento	Asignar responsabilidades y autoridad para la implementación y mejora



Continuación...

No.	Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001	Lo que es	Lo que debería ser
4.2 Formación, toma de conciencia y competencia			
26	¿Existe un procedimiento establecido para identificar necesidades de formación del personal cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente?	No existe un procedimiento establecido, pero si se contemplan las necesidades de formación	Establecer un procedimiento para identificar las necesidades de formación del personal
27	¿Se ha establecido un procedimiento que haga a todo el personal consciente de: <ul style="list-style-type: none"> • La importancia de la conformidad con su política y procedimientos ambientales y con los requisitos del SGA; • Los aspectos ambientales significativos, actuales y potenciales de su trabajo y los beneficios del mejoramiento en el desempeño del personal; • Sus funciones y responsabilidades para alcanzar el cumplimiento con su política ambiental, procedimientos y requisitos incluyendo preparación y respuestas ante emergencias; • Las consecuencias de apartarse de los procedimientos operacionales? 	No hay un procedimiento establecido para éstos aspectos.	Establecer e implementar dicho procedimiento de conscientización del personal
28	¿La compañía hace que todo el personal cuyo trabajo genera un impacto ambiental significativo: <ul style="list-style-type: none"> • Haya recibido entrenamiento adecuado • Sea competente para desempeñar su trabajo sobre la base formación, educación y experiencia? 	El personal recibe capacitación y entrenamiento para desempeñar su trabajo	Aumentar el nivel de capacitación
29	¿El procedimiento es revisado periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario?	Es revisado y no actualizado	Revisar y actualizar el procedimiento
4.3 Comunicaciones			
30	¿La compañía ha establecido un procedimiento de comunicaciones ambientales relacionado con su SGA y aspectos ambientales el cual permite: <ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones internas entre los diferentes niveles y funciones de la organización; • La recepción, documentación y respuesta a las comunicaciones pertinentes de las partes externas interesadas? 	Recepción, documentación y respuesta con partes interesadas externas (DAMA)	Establecer procedimiento de comunicaciones ambientales internas
31	¿El procedimiento está implementado consistentemente?	No está implementado	Implementar el procedimiento consistentemente
32	¿El procedimiento es revisado periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario?	No es revisado	Revisar y actualizar periódicamente



Continuación...

No.	Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001	Lo que es	Lo que debería ser
4.4 Documentación del sistema de gestión ambiental (SGA)			
33	¿La documentación escrita o electrónica del SGA incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Una descripción de los elementos centrales • Una descripción de la interacción entre estos elementos • Una referencia clara a toda la documentación relacionada con el sistema? 	Documentación escrita con descripción e interacción de impactos y variables ambientales	Generar información escrita y electrónica de referencia para documentar los aspectos ambientales de la empresa
4.5 Control de documentos			
34	¿Existen procedimientos para controlar los documentos del SGA?	No existen procedimientos	Establecer procedimientos para controlar los documentos
35	¿Los documentos son: <ul style="list-style-type: none"> • Revisados periódicamente • Actualizados cuando es necesario • Aprobados sobre su conveniencia por personal autorizado? 	Los documentos son aprobados por el personal correspondiente.	Revisar periódicamente los documentos, actualizar los documentos
36	¿Los documentos obsoletos son removidos oportunamente de todos los puntos de uso o se asegura que no sean usados para propósitos no previstos? ¿Son identificados aquellos con propósitos legales?	Los obsoletos no son removidos No se identifica el propósito legal	Remover los documentos obsoletos Identificar aquellos con propósitos legales
37	¿Los documentos pueden ser fácilmente localizados?	No son fácilmente localizados	Asignar localización de los documentos y permitir el fácil acceso
38	¿Están disponibles en los sitios donde su existencia es especial para una operación efectiva?	No están disponibles donde su existencia es especial	Facilitar la documentación necesaria en los sitios con operaciones especiales
39	¿Se han establecido y mantenido procedimientos respecto a la generación y modificación de los diferentes tipos de documentos?	No se han establecido dichos procedimientos	Establecer procedimientos para la generación y modificación de documentos
40	¿Los documentos son: Legibles, Fechados, Identificables, Mantenidos y Disponibles ordenadamente?	Los documentos son legibles, identificables y están disponibles	Fechar y organizar los documentos
4.6 Control Operacional			
41	¿La organización ha identificado aquellas operaciones y actividades que están asociadas a los aspectos ambientales significativos?	Identificación de las actividades con aspectos ambientales significativos.	Detallar la identificación de las operaciones que generan impactos imperceptibles.



Continuación...

No.	Pregunta sobre los requisitos de la I 14001	Lo que es	Lo que debería ser
42	<p>¿La organización ha planificado todas las operaciones y actividades para asegurar que sean efectuadas bajo condiciones que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establezcan y mantengan procedimientos documentados que pudieran desviar la política, objetivos y metas ambientales; • Establezcan criterios de operación en los procedimientos; • Establezcan y mantengan procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos usados por la organización? 	<p>Algunas actividades se efectúan bajo criterios ambientales</p>	<p>Planificar que todas las operaciones y actividades se efectúen con criterios ambientales.</p>
43	<p>¿Los procedimientos relacionados con los requisitos de los proveedores y subcontratistas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicados • Revisados periódicamente • Consistentemente implementados? 	<p>Los requisitos con los proveedores son revisados periódicamente</p>	<p>Comunicar los procedimientos de los requisitos con los proveedores</p>
4.7 Preparación y respuesta ante emergencias			
44	<p>¿La organización ha establecido procedimientos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar situaciones potenciales de accidente; • Responder a situaciones de emergencia • Prevenir y mitigar impactos ambientales asociados a éstas? • 	<p>Identificación de las situaciones potenciales de accidente y el modo de respuesta respectivo</p>	<p>Establecer procedimientos para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan generar estas situaciones.</p>
45	<p>Los procedimientos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementados, • Revisados periódicamente y actualizados (Especialmente después de que ocurran situaciones de emergencia) • Ensayados periódicamente, cuando sea necesario • Consistentemente implementados? 	<p>Los procedimientos no son implementados</p>	<p>Implementar los procedimientos, revisarlos y ensayarlos</p>
5 Verificación y acción correctiva			
46	<p>¿La organización ha establecido procedimientos para hacer seguimiento y medición regularmente a las características operacionales asociadas a impactos ambientales?</p>	<p>No se han establecido procedimientos para el seguimiento de las características operacionales asociadas a impactos</p>	<p>Establecer procedimientos de seguimiento y medición de las características operacionales asociadas a impactos ambientales.</p>



Continuación....

No.	Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001	Lo que es	Lo que debería ser
47	¿Los procedimientos incluyen requisitos relacionados con el registro de la información sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Desempeño, • Controles operacionales, • Cumplimiento con los objetivos y metas definidos? 	No incluyen requisitos relacionados con el registro de información	Incluir en los procedimientos los registros de desempeño, control y cumplimiento.
48	¿Los procedimientos son: <ul style="list-style-type: none"> • Documentados • Revisados periódicamente • Implementados consistentemente? 	Los procedimientos no son documentados	Documentar, implementar y revisar los procedimientos
49	¿Los equipos de seguimiento y medición han sido calibrados y con mantenimiento adecuado? ¿Existen registros?	No existen equipos de medición	Dotación de equipos para medición y seguimiento
50	¿La organización ha establecido y mantiene procedimientos documentados para la evaluación periódica del cumplimiento de la legislación y otros requisitos ambientales?	No ha establecido procedimientos documentados para el cumplimiento de la legislación	Establecer procedimientos para la evaluación periódica del cumplimiento con los requisitos ambientales
5.2 No conformidad, acción correctiva y preventiva			
51	¿Existen procedimientos para el manejo de la investigación de no conformidades con el SGA, incluyendo requisitos legales relacionados con acciones para mitigar los impactos causados y para iniciar las acciones correctivas y preventivas?	Investigación de no conformidades	Establecer acciones correctivas y preventivas
52	¿Se han definido responsabilidades y autoridad?	No se han definido responsabilidad	Definir responsabilidades y autoridad
53	¿El procedimiento ha sido implementado, revisado y consistente?	No ha sido implementado	Implementar y revisar procedimientos de acciones correctivas
54	¿Las acciones correctivas y preventivas han sido consistentes en relación a la magnitud de los problemas e impactos ambientales?	Acciones correctivas en los impactos de mayor magnitud	Implementar acciones correctivas y preventivas en todas las actividades con aspectos ambientales
55	¿Se implementan y registran cambios en procedimientos derivados de acciones correctivas y preventivas?	Se implementan cambios de acciones correctivas	Registrar cambios derivados de las acciones correctivas
5.3 Registros			
56	¿Existen procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de los registros ambientales?	No hay procedimientos de disposición de registros ambientales	Procedimientos de identificación manejo y disposición de los registros ambientales



Continuación...

No.	Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001	Lo que es	Lo que debería ser
57	¿El procedimiento ha sido implementado, revisado y consistente?	No ha sido implementado	Implementar y revisar
58	¿Los registros son: <ul style="list-style-type: none"> • Legibles, • Identificables a la actividad con la cual se relacionan, • Almacenados y mantenidos • Protegidos contra daño, deterioro o pérdida, • Se han establecido y registrado los tiempos de retención? 	No existen registros	Crear registros legibles Identificar actividad relacionada Almacenarlos y protegerlos
59	¿Los registros son suficientes para demostrar conformidad con los requisitos de la ISO 14001?	No existen registros	Crear registros que demuestren conformidad con los requisitos de la ISO 14001
5.4 Auditorias Ambientales			
60	¿Existen programas y procedimientos para realizar auditorias periódicas al SGA?	No hay procedimientos para auditorias	Programas para realizar auditorias periódicas al SGA
61	¿Los programas de procedimientos son implementados, revisados y consistentes?	Fichas de manejo para fundición	Implementar programas y procedimientos
62	¿Los programas de auditorias y las auditorias permiten: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el SGA cumple con los requisitos de la norma ISO 14001, • Determinar si el SGA ha sido implementado y mantenido, • Proporcionar información sobre los resultados de la auditoria, • Considerar la preparación y programación de la auditoria en todas las actividades de importancia ambiental y resultados de auditorias previas. 	No hay programas de auditorias ni se realizan auditorias	Programas de auditorias que permitan determinar implementación y cumplimiento con los requisitos de la ISO14001
63	¿El proceso de auditoria cubre de manera suficiente: El alcance, la frecuencia, la metodología, responsabilidades y resultados de la auditoria.	No se realizan auditorias	Cubrir con auditorias integrales la evaluación de la gestión ambiental
6. Revisión por la Gerencia			
64	¿La alta gerencia revisa a intervalos definidos el SGA para asegurar que: <ul style="list-style-type: none"> • Haya conveniencia, suficiencia y eficacia, • Recolección de la información necesaria? 	Revisión periódica de conveniencia y eficacia del SGA	Revisar la recolección de información necesaria.
65	¿Las revisiones por la gerencia han sido documentadas adecuadamente?	No son documentadas	Documentar las revisiones pertinentes
66	¿Las revisiones se han dirigido hacia la necesidad de cambios en la política y objetivos, a la luz de: <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de auditorias • Circunstancias cambiantes • Compromiso de mejora continua 	Las revisiones involucran la necesidad de cambios por circunstancias y compromiso	Complementar las revisiones con resultados de auditorias



3.3.2 Fichas de Manejo Ambiental para el proceso de Fundición

Después de identificar y evaluar lo que se tiene (aspectos, impactos, componentes, legislación, etc) y se ha comparado contra lo que hace falta; se cuenta con información suficiente para iniciar la planificación.

Las fichas de manejo ambiental son una base sistémica para iniciar dicha planificación; se constituyen grupos temáticos dominantes, y dentro de éstos se crean programas que promuevan el alcance de objetivos y metas ambientales.

Los planes de manejo ambiental especifican básicamente: el programa, su objetivo, las actividades, los responsables y los recursos.

A continuación en las tablas (19 a la 23) se establece un modelo de manejo ambiental para el proceso de fundición, ya que es uno de los que genera mayores impactos al interior de la planta. Y así se le dé continuidad a éste trabajo.



Tabla 19. Ficha de manejo ambiental. Calidad del aire

MANEJO AMBIENTAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE GRICOL S.A.			
FASE DE FUNDICIÓN (Ficha 01)			
PROGRAMA: CALIDAD DEL AIRE			
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones del aire al interior del proceso con el fin de proteger la salud de los operarios y demás trabajadores. • Prevenir la difusión de la contaminación por gases y cenizas al exterior de la planta. 		
LUGAR/ PROCESO DE APLICACIÓN Planta de Fundición		IMAGEN 	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	✓	MITIGACIÓN	✓
PROTECCIÓN	✓	COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A CONTROLAR			
ASPECTO AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCIÓN		
AIRE y HUMANO	<p>Hay una emanación constante de calor proveniente del trabajo a altas temperaturas de los hornos de fundición, ajax y de coquilla.</p> <p>Generación de gases y vapores tóxicos en los hornos y coquilladoras.</p> <p>Formación superficial de cenizas sobre la aleación, en los hornos de fundición y coquilla.</p> <p>La presencia de estas sustancias en el aire perjudica la salud humana, porque éstas desencadenan una serie de enfermedades respiratorias y poseen gran potencial de bioacumulación.</p>		
MEDIDAS DE GESTION			
PERSONAL REQUERIDO y/o RESPONSABLE	ACCIONES A DESARROLLAR		
<p>PROFESIONAL: Con conocimiento en la evaluación y estudio de impactos atmosféricos.</p> <p>NO PROFESIONAL: Técnico en mediciones de calidad del aire. Técnico en control de olores, sistemas de extracción y filtros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de implementos de protección respiratoria para todo el personal que transite en la planta. • Realizar mediciones de calidad del aire para identificar las sustancias, gases y olores tóxicos y perjudiciales para la salud y el ambiente. • Detectar las causas o fuentes potenciales de la generación de dichos contaminantes. • Evaluar las posibles medidas de mitigación o prevención de dicha contaminación, según convenga, tanto al interior de la planta como al exterior. 		
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	TECNOLOGÍAS A UTILIZAR		
<p>ACTIVIDADES: Mediciones periódicas de la composición química y física del aire.</p> <p>INDICADORES: Disminución de altas temperaturas, olores fuertes. Mayor facilidad al respirar. Análisis técnicos de las mediciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medidores electrónicos especializados en calidad del aire. • Toma de muestras de aire para que sean analizadas por un laboratorio experto. • Sistemas de mitigación y control de olores y gases. • Sistemas de filtros para cenizas y material particulado. • Implementos especializados para la protección personal. 		



Tabla 20. Ficha de manejo ambiental. Control de ruido

MANEJO AMBIENTAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE GRICOL S.A. FASE DE FUNDICIÓN (Ficha 02) PROGRAMA: CONTROL DE RUIDO			
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir los niveles de ruido hasta lograr el cumplimiento de las exigencias legislativas y mitigar el impacto en la salud de todos los trabajadores. 		
LUGAR/ PROCESO DE APLICACIÓN Planta de Fundición		IMAGEN 	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN		MITIGACIÓN	✓
PROTECCIÓN	✓	COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A CONTROLAR			
ASPECTO AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCIÓN		
RUIDO y HUMANO	Se generan altos niveles de ruido provenientes del sistema mecánico de la estampadora, la troqueladora, la granalladora y motores de otras máquinas. La exposición a esos niveles de ruido afecta el desempeño laboral, la comunicación, la calidad de vida y sobre todo la audición, tanto de los operarios del proceso como de los demás trabajadores de la fábrica.		
MEDIDAS DE GESTION			
PERSONAL REQUERIDO y/o RESPONSABLE		ACCIONES A DESARROLLAR	
<p><u>PROFESIONAL:</u> Con capacidad de analizar los niveles de ruido de las mediciones respecto a sus fuentes e impactos ambientales. Y de tomar decisiones frente a el control y mitigación de los mismos.</p> <p><u>NO PROFESIONAL:</u> Capacitado para realizar mediciones y tomar muestreos. Técnico, para realizar el montaje de los sistemas de mitigación y su mantenimiento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Realizar mediciones periódicas de los niveles de ruido. Identificar las principales fuentes de emisión de ruido. Tomar medidas de protección de salud al impacto. Evaluar e implementar los sistemas más adecuados para mitigar el ruido. 	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO		TECNOLOGÍAS A UTILIZAR	
<p><u>ACTIVIDADES:</u> Mediciones periódicas de niveles de ruido.</p> <p><u>INDICADORES:</u> Disminución de niveles de ruido, por percepción o medición.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Sistema Sonómetro Implementos de protección personal y barreras. Diferentes sistemas industriales con bajo nivel de ruido sujetos a evaluación. 	



Tabla 21. Ficha de manejo ambiental. Ahorro de energía eléctrica

MANEJO AMBIENTAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE GRICOL S.A. FASE DE FUNDICIÓN (Ficha 03)			
PROGRAMA: AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA			
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo eficiente de energía eléctrica • Ahorro de recursos naturales, energéticos y financieros. 		
LUGAR/ PROCESO DE APLICACIÓN Planta de Fundición		IMÁGEN N.E.	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	✓	MITIGACIÓN	✓
PROTECCIÓN		COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A CONTROLAR			
ASPECTO AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCIÓN		
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	<p>El proceso de fundición es la segunda fase productiva que más consume energía debido a que necesita elevar a altas temperaturas dos hornos que funden y mantienen la temperatura necesaria de la aleación para toda la producción de la línea metálica.</p> <p>Se desconoce el consumo exacto de cada una de las máquinas y en conjunto.</p> <p>La energía llega de dos distribuidores diferentes y con diferente carga.</p> <p>Estos factores generan que se consuma más energía de la necesaria y mayor cantidad de recursos naturales generadores de energía, en éste caso el agua. Adicionalmente se elevan los costos de producción.</p>		
MEDIDAS DE GESTION			
PERSONAL REQUERIDO y/o RESPONSABLE	ACCIONES A DESARROLLAR		
<p><u>PROFESIONAL:</u> Con conocimiento en: Evaluación y estudio de impactos ambientales. Sistemas de ahorro de energía.</p> <p><u>NO PROFESIONAL:</u> Técnico distribución de redes eléctricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones de consumo de energía por máquina. • Establecer la dinámica del consumo de energía eléctrica del proceso de fundición. • Analizar la distribución de la red eléctrica. • Establecer el potencial de ahorro para cada máquina. • Crear la política de ahorro de energía. • Establecer un procedimiento de control y monitoreo de consumo de energía y buen estado de la maquinaria. • Evaluar e implementar estrategias y/o sistemas ahorradores. 		
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	TECNOLOGÍAS A UTILIZAR		
<p><u>ACTIVIDADES:</u> Revisión mensual de consumos y relacionarlos con las horas de trabajo de las máquinas al mes.</p> <p><u>INDICADORES:</u> Disminución de consumos de energía. Disminución de costos de producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medidor electrónico especializado en analizar redes eléctricas. • Estrategias y/o sistemas de ahorro de energía eléctrica. 		



Tabla 22. Ficha de manejo ambiental. Manejo Integral de residuos sólidos y peligrosos

MANEJO AMBIENTAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE GRICOL S.A. FASE DE FUNDICIÓN (Ficha 04)			
PROGRAMA: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS			
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Dar adecuado manejo y disposición a los residuos sólidos. • Uso eficiente de los materiales residuales 		
LUGAR/ PROCESO DE APLICACIÓN Planta de Fundición			
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN		MITIGACIÓN	✓
PROTECCIÓN	✓	COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A CONTROLAR			
ASPECTO AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCIÓN		
RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS	<p>En éste proceso se genera un polvillo metálico residual del proceso de granallado. Adicionalmente se generan arenas quemadas, como residuo de los corazones de arena necesarios en el coquillado de las piezas. Tanto el polvillo metálico como la arena quemada se almacena y a veces son vendidos o recogidos por el servicio recolector de basuras. Su impacto podría ser bajo pero éste aumenta al contemplar su frecuencia, cantidad de generación y su carácter peligroso ya que el polvillo metálico contiene metales pesados. Se convierte en una amenaza al ambiente por desconocer su disposición. Si ésta no llega a ser la adecuada, posibilita la intervención en un ecosistema o cadena trófica.</p>		
MEDIDAS DE GESTION			
PERSONAL REQUERIDO y/o RESPONSABLE	ACCIONES A DESARROLLAR		
<p><u>PROFESIONAL:</u> Con conocimiento en manejo integrado de residuos sólidos y peligrosos</p> <p><u>NO PROFESIONAL:</u> Operarios, que den adecuado manejo a los residuos. Personal encargado del transporte y almacenamiento interno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un manejo interno, esclareciendo las rutas y especificaciones de almacenamiento. • Capacitar al personal sobre el manejo y la protección personal al manipular estos residuos. • Buscar posibles compradores o servicios de disposición final de estos residuos. • Establecer contratos de estos servicios para generar compromiso, monitoreo y control sobre la disposición de estos residuos. 		
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	TECNOLOGÍAS A UTILIZAR		
<p><u>ACTIVIDADES:</u> Revisión de cumplimiento en el procedimiento de manejo y transporte de los residuos sólidos y peligrosos.</p> <p><u>INDICADORES:</u> Disminución de altas temperaturas, olores fuertes. Mayor facilidad al respirar. Análisis técnicos de las mediciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medios de transporte internos • Sistemas de almacenamiento • Implementos de protección para su manipulación 		



Tabla 23. Ficha de manejo ambiental. Manejo Integral del agua

MANEJO AMBIENTAL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE GRICOL S.A. FASE DE FUNDICIÓN (Ficha 05)			
PROGRAMA: MANEJO INTEGRAL DEL AGUA			
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Uso eficiente del recurso agua. • Realizar los vertimientos de agua residual con los parámetros legales. 		
LUGAR/ PROCESO DE APLICACIÓN Planta de Fundición			
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN		MITIGACIÓN	✓
PROTECCIÓN		COMPENSACIÓN	
IMPACTOS A CONTROLAR			
ASPECTO AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCIÓN		
AGUA	<p>En éste proceso el agua es usada en el sistema de refrigeración de las coquillas, esta es recirculada y por lo tanto entran y salen pequeñas cantidades de agua continuamente. El agua residual se caracteriza por tener altos contenidos de refrigerantes. Se presentan pérdidas de agua por evaporación.</p>		
MEDIDAS DE GESTION			
PERSONAL REQUERIDO y/o RESPONSABLE		ACCIONES A DESARROLLAR	
<p><u>PROFESIONAL:</u> Con conocimiento en manejo integral del agua.</p> <p><u>NO PROFESIONAL:</u> Operarios que controlan y realizan mantenimiento del sistema de refrigeración.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el mantenimiento pertinente tanto al sistema de refrigeración como a las máquinas para evitar desperdicios. • Estudiar diferentes métodos sencillos y económicos de tratamiento antes de verter las aguas residuales al alcantarillado. • Monitorear y evaluar los consumos de agua. 	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO		TECNOLOGÍAS A UTILIZAR	
<p><u>ACTIVIDADES:</u> Realizar mediciones de los consumos de agua.</p> <p><u>INDICADORES:</u> Consumo de agua al mes. Parámetros físico-químicos de los vertimientos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas primarios de tratamiento de aguas residuales, como trampas de grasas. • Herramientas y repuestos de mantenimiento. 	



DISCUSIÓN

El diagnóstico de la gestión ambiental de GRICOL S.A. comienza con una revisión ambiental inicial, propia de la ISO 14001. La recopilación de información primaria (obtenida de entrevistas y observaciones) y secundaria (tomada de archivos y documentos de la empresa) fue muy representativa, y organizada de una forma estructural; permitiendo así, elaborar dicha caracterización de sus actividades productivas. De todas formas no deja de ser un primer escalón, que tiene la importancia de dar apertura a un importante proceso de implementación, pero que al mismo tiempo le faltan una serie de complementos para aportar firmeza y estabilidad al proceso. Estos complementos pueden ser las mediciones de los impactos y cuantificación de los aspectos ambientales identificados, brindando la posibilidad de lanzar juicios y estadísticas de evaluación.

Las actividades de gestión ambiental actuales son pocas en relación a los impactos generados, de todas formas el interés de la organización por mitigar los impactos se ve reflejado en todos los intentos y esfuerzos que ha hecho la empresa por poner en funcionamiento la planta de tratamiento de aguas residuales del proceso de recubrimientos y la campana extractora con filtro en el proceso de fundición. A pesar de todos los obstáculos e inconvenientes que ha tenido en los últimos dos años, por falta de orientación y organización, estos dos proyectos tienen un gran potencial de mitigación de impactos y se encuentran muy cerca de su puesta en marcha. Con ésta caracterización y con el análisis de la eficacia de sus procedimientos ambientales se hace evidente la gran necesidad y urgencia que tiene GRICOL en implementar el sistema de gestión ambiental.

En cuanto al marco legal ambiental para GRICOL, se puede decir que se creó un nuevo elemento y soporte jurídico dentro de su gestión; éste permitirá guiar la formulación de objetivos y metas ambientales; y a su vez entender la relación entre los intereses de la empresa con los intereses de la autoridad ambiental. No ésta de más expresar que a partir de éste marco legal se despliegan varias actividades relacionadas a la documentación de su gestión ambiental.

Para finalizar, éste diagnóstico se realizó un modelo de planificación de la implementación del sistema de gestión ambiental con fichas de manejo; e implícitamente se establecen las prioridades de acción sobre las actividades y aspectos ambientales del proceso de fundición.

El objeto principal de la elaboración de éste diagnóstico, fue establecer una relación de mutualismo entre la empresa y la estudiante, donde la fábrica se beneficiaría de los conocimientos de la academia y la estudiante se beneficiaría al interactuar y poner en práctica todos sus conocimientos y habilidades. Cabe resaltar que el diagnóstico se efectuó en términos descriptivos cualitativos e imparciales, teniendo en cuenta la ética profesional del ingeniero ambiental la cual busca ayudar a solucionar y no poner en tela de juicio o juzgar las inconformidades.



CONCLUSIONES

- Los procesos donde se realiza la principal transformación de la materia prima en la empresa son, Fundición e Inyección, y al mismo tiempo son los mayores consumidores de agua y energía eléctrica. Esto señala una mayor atención en el control y monitoreo de consumos e impactos.
- En el momento de establecer el marco normativo de una empresa, se deben identificar con claridad todas las características y variables de las actividades que desempeña, para establecer con precisión las normas que le competen.
- La percepción de la gerencia de la empresa hacia la normativa del DAMA, enfocada en el tema de galvanotecnia, presentaba serias diferencias frente a los intereses de la empresa. Pues no encuentra relación entre la problemática ambiental de la empresa y la normativa ambiental. En conclusión, al ingeniero ambiental le corresponde explicar la relación entre lo regional (enfoque del DAMA) y lo local (intereses al interior de la empresa). Esta es una forma de hacer *educación ambiental empresarial*.
- Las principales debilidades de la gestión ambiental de GRICOL son: la falta de documentación, la orientación en la toma de decisiones y la implementación. Naturalmente debido a la ausencia de un sistema de gestión ambiental las metas ambientales no se realizan, o se efectúan parcialmente. Sin embargo la empresa está comprometida con la implementación de un sistema de gestión ambiental, de manera que estas debilidades son temporales.
- El objetivo de describir y analizar la gestión ambiental fue alcanzado satisfactoriamente, al recopilar gran cantidad de información muy confiable, organizarla de una forma estructural e integral y analizarla.



APORTES DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

- Estudiante de Ingeniera Ambiental
 - ✓ La información primaria para el diagnóstico ambiental obtenida a través de entrevistas con diferentes actores, es una herramienta que contribuye con la obtención de resultados confiables.
 - ✓ La experiencia en campo y la práctica empresarial permiten entrar en contacto directo con problemáticas e impactos ambientales reales, es decir, vivenciarlos; esto activa el desarrollo de habilidades y metodologías para su identificación y evaluación.

- Personales
 - ✓ Es muy gratificante hacer aportes a la sociedad y al ambiente con la aplicación de conocimientos técnico-académicos adquiridos durante la carrera.

- Empresariales
 - ✓ La empresa dio el primer paso de preparación para la implementación de un sistema de gestión ambiental, pues el diagnóstico ambiental es documentación y requisito básico para cualquier trámite u operación ambiental.
 - ✓ La identificación de la normatividad nacional e internacional le da a la empresa un marco para la acción, pues delimita sus impactos ambientales y determina sus obligaciones y responsabilidades con la comunidad permitiendo hacer una auto-evaluación y fijar metas para el cumplimiento de la misma.



RECOMENDACIONES

Para GRICOL

- Establecer con urgencia la política de ahorro de agua y energía centrada en los procesos con mayor consumo, así: en energía, Inyección y Fundición; y en agua, Recubrimientos e Inyección.
- Es importante iniciar un proceso de documentación ambiental general y asignar una localización que permita fácil acceso, con el propósito de recuperar, almacenar y generar información que estructure la base de datos ambientales.
- Es necesario buscar la asesoría de personal experto o capacitado en materia ambiental para que sea el responsable de la planeación, la implementación de las metas ambientales y la asesoría en la toma de decisiones, pues por la ausencia de dicha asesoría, la ejecución ha sido muy lenta y costosa en términos jurídicos, financieros y operativos.
- Establecer e implementar un programa que permita un rápido cumplimiento con la legislación ambiental local, es una prioridad de tipo jurídico y ecológico; adicionalmente trae beneficios de tipo comercial al mejorar su prestigio ambiental.
- Se debe complementar la caracterización ambiental de los procesos productivos, realizando mediciones de los aspectos ambientales con el fin de detallar y profundizar en la naturaleza y comportamiento de los impactos.
- Resulta de gran utilidad hacer un proceso de simulación creativa de cada proceso, incorporando medidas que busquen aún desde el punto de vista teórico, identificar mejoras intrínsecas y evitar o minimizar los impactos.

Para la Universidad El Bosque

- Es vital iniciar la práctica empresarial desde noveno semestre para realizar trabajos con mayor alcance, profundidad y calidad.
- Sería bueno que el director de la práctica empresarial conozca con profundidad el lugar, el desempeño y los aspectos ambientales en que se encuentra trabajando el estudiante, para realizar una evaluación más integral del documento y del desempeño como ingeniero ambiental.



BIBLIOGRAFÍA

ACERCAR, Unidad de Asistencia Técnica Ambiental para la Pequeña y Mediana Empresa. Planes de acción para el mejoramiento ambiental. Manual para empresarios de la PYME. Galvanotecnia. DAMA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente.

Cañavera, Juan Eugenio (2004, Abril) ISO 14000 Herramienta Gerencial, Lideres de la Calidad y el Medio Ambiente 2004, La nota económica, Segunda Edición. (pp. 12 – 17).

Guerra, Juan Pablo (2005). Regulación de la responsabilidad social empresarial del sector privado en Colombia. Trabajo de grado. Facultad de ciencias jurídicas. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas de Certificación. (2004). Norma Técnica Colombiana NTC - ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental, Requisitos con orientación para su uso. ICONTEC Bogotá, Colombia.

ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas de Certificación. (2004). Gestión Ambiental Serie ISO 14000. Segunda Edición. ICONTEC Bogotá, Colombia.

ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas de Certificación. (2005). Normas y documentos de apoyo para la implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental. Compendio de Gestión Ambiental. ICONTEC Bogotá, Colombia.

ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas de Certificación. (2003). Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias, como parte de la implementación y mejora de un sistema de gestión ambiental. GTC-93. ICONTEC Bogotá, Colombia.

Posada, José María. (2004). Estudio de Impactos Ambientales generado por la Industria de Galvanotecnia de la Empresa GRICOL S.A. Estudio no publicado. Consultoría de CINSET. GRICOL S.A. Bogotá.



Posada, José María. (2004). Manual de procedimientos instructivos y acciones correctivas a tomar en el proceso galvanico. Estudio no publicado. Consultoría de CINSET. GRICOL S.A. Bogotá.

PROPEL, Situación Ambiental del Sector de Recubrimiento de Metales – Galvanoplastia en Chile Colombia y Ecuador. Presentado en Bogotá, Colombia, 21 al 23 de octubre de 1997. En línea:

<http://www.science.oas.org/ENVIRO/sector%20de%20recubrimiento%20de%20metales.pdf>

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. Guía de Producción Más Limpia para el Sector de Recubrimientos electrolíticos. En línea:

<http://www.cnpml.org/html/archivos/GuiasDocumentos/GuiasDocumentos-ID6.pdf>

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. Valoración Energética de los Residuos y Aplicaciones. En línea:

<http://www.cnpml.org/html/archivos/Ponencias/Ponencias-ID69.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.

Marco Legal Ambiental de GRICOL S.A.
Clasificación Nacional e internacional
Guía de uso interno
1 CD.