



**DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ECSI S.A.S. BASADO EN
LA NTC ISO - 14001-2015**

Andrés Felipe Castro Riveros

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, 22 de abril de 2019

**DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ECSI S.A.S. BASADO EN
LA NTC ISO - 14001-2015**

Andrés Felipe Castro Riveros

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Natalia Andrea Velásquez Robayo

Línea de Investigación: Gestión Ambiental

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Colombia
2019

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

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

Dedicatoria

Este documento está dedicado primeramente a Dios, Él ha hecho posible el poder culminar con éxito este proceso y me ha llenado de fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles, sin su ayuda esto no hubiese sido posible. De la misma manera, honro a mis padres, ya que han sido las personas que me han acompañado y apoyado a lo largo de todas las etapas de mi vida incluida esta; sus enseñanzas y amor están reflejadas en cada una de las cosas que hago.

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por llenarme de sabiduría y fuerza, a mis padres por guiarme y darme una educación de excelencia, no solo a nivel profesional sino también personal. A la profesora Natalia Velásquez quien me acompañó, apoyo y brindo su conocimiento para el desarrollo de este trabajo de grado. Por último, pero no menos importante a la mujer que amo, ya que su apoyo y amor fueron determinantes para culminar de manera satisfactoria este proceso.

1. Tabla de Contenido

4. Resumen	1
5. Abstract.....	1
6. Introducción.....	2
7. Planteamiento del problema	3
8. Justificación.....	5
9. Objetivos.....	6
9.1 General	6
9.2. Específicos	6
10. Marco de referencia	7
10.1. Antecedentes	7
10.2 Marco Teórico.....	9
10.2.1 Revisión Ambiental Inicial RAI	9
10.2.2 Desarrollo Sostenible	9
10.2.3 NTC-ISO 14001: 2015.....	9
10.2.4 Ciclo PHVA según la norma internacional ISO: 14001.....	10
10.2.4.1 Planear.....	10
10.2.4.2 Hacer	11
10.2.4.3 Verificar	11
10.2.4.4 Actuar.....	12
10.2.5 Evaluación de aspectos e impactos ambientales	12
10.3 Marco Conceptual	13
10.3.1 Sistemas de gestión	13
10.3.2 Sistema de gestión Ambiental.....	14
10.3.3 Política Ambiental.....	14
10.3.4. Objetivo ambiental.....	14
10.3.5 Medio ambiente.....	14
10.3.6 Aspecto ambiental.....	14
10.3.7 Impacto ambiental.....	14
10.3.8 Condición ambiental	14
10.3.9 Desempeño Ambiental.....	14
10.3.10 Prevención de la contaminación	15
10.3.11 Ciclo de vida	15
10.3.12 Riesgo.....	15

10.4. Marco Normativo	15
10.5 Marco Institucional	17
10.5.1 Generalidades	17
10.5.2 Política de calidad	19
10.5.3 Objetivos de calidad	19
10.5.4 Personal y cultura	20
10.5.5 Materia prima	20
10.5.6 Máquinas:	20
10.5.7 Moldes:	20
10.5.8 Procesos de Fabricación	20
10.5.9 Binaps	23
11. Diseño Metodológico	24
11.1 Diagnóstico ambiental de la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S.	26
11.2 Evaluación de aspectos ambientales derivados del proceso productivo y actividades desempeñadas en la empresa y sus impactos asociados.	27
11.2.1 Análisis de áreas, procesos y subprocesos	27
11.2.2 Identificación de aspectos ambientales	28
11.2.3 Definición del tipo de impacto	28
11.2.4 Valoración de impactos	28
11.2.5 Identificación de significancia del impacto ambiental	29
11.3 Sistema de Gestión ambiental y acciones de mejora	30
12. Resultados y Análisis de resultados por objetivo	31
12.1 Objetivo 1. Diagnóstico ambiental de la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S	31
12.2 Objetivo 2. Evaluación de aspectos ambientales derivados del proceso productivo y actividades desempeñadas en la empresa y sus impactos asociados.	33
12.2.1 Análisis aspectos muy Significativos	36
12.3 Objetivo 3. Sistema de Gestión ambiental y acciones de mejora	38
12.3.1 Diseño del SGA para ECSI S.A.S.	38
12.3.2 Programas ambientales adelantados por ECSI S.A.S	39
12.3.2.1 Programa de ahorro y eficiencia del agua	39
12.3.2.2 Programa de ahorro y eficiencia de energía	40
12.3.2.3 Programa de manejo de residuos sólidos	41
12.3.3 Propuesta de Mejoramiento	43
13. Conclusiones	55
14. Recomendaciones	56
15. Bibliografía	57

Anexo A: Tablas	58
Anexo B: Figuras	96

2. Listado de Tablas

Tabla 1. Normativa Aplicable	15
Tabla 2. Metodología	26
Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento	27
Tabla 4. Criterios de evaluación	28
Tabla 5. Tabla resumen de cumplimiento	31
Tabla 6. Porcentaje de cumplimiento por numeral	32
Tabla 7. Evaluación de impacto ambiental ECSI	33
Tabla 8. Significancia de los impactos y aspectos valorados	34
Tabla 9. Impactos muy significativos	35
Tabla 10. Datos programa de ahorro de agua	39
Tabla 11. Planes de acción ahorro de agua	39
Tabla 12. Metas proyectada programa de ahorro del agua	40
Tabla 13. Datos programa de ahorro de energía	40
Tabla 14. Planes de acción para el programa de energía	40
Tabla 15. Meta proyectada programa de ahorro de energía	41
Tabla 16. Datos programa de ahorro de residuos sólidos	41
Tabla 17. Planes de acción para el programa de residuos sólidos	42
Tabla 18. Meta proyectada programa de residuos sólidos	42
Tabla 19. Ficha ambiental para residuos	43
Tabla 20. Ficha ambiental para sustancias químicas	47
Tabla 21. Ficha Ambiental para ruido	49
Tabla 22. Ficha Ambiental para el agua	50
Tabla 23. Ficha ambiental para energía	51
Tabla 24. Ficha ambiental para emisiones	53
Tabla 25. Matriz de evaluación de impactos ambientales	58
Tabla 26. Cumplimiento con respecto a la norma	76

3. Lista de Figuras

Figura 1. Ciclo PHVA.....	10
Figura 2. Ubicación ECSI S.A.S.....	17
Figura 3. Envases plásticos.....	18
Figura 4. Galones y cuñetes.....	18
Figura 5. Cucharas, tenedores y cuchillos.....	18
Figura 6. Tapas plásticas.....	18
Figura 7. Procesos ECSI S.A.S.....	21
Figura 8. Procesos ECSI S.A.S.....	22
Figura 9. Procesos ECSI S.A.S Fuente: Propia.....	23
Figura 10. Binaps.....	23
Figura 11. Diagrama Fase I.....	26
Figura 12. Diagrama Fase II.....	30
Figura 13. Diagrama Fase III.....	30
Figura 14. Diseño del SGA para ECSI S.A.S.....	38
Figura 15. Dique (almacenamiento Respel).....	41
Figura 16. Residuos aprovechables ECSI S.A.S.....	42
Figura 17. Pantalla Acústica.....	49
Figura 18. Sistema de captación de aguas lluvias.....	50
Figura 19. Sistemas fotovoltaicos.....	52
Figura 20. Ciclo PHVA para SGA.....	54
Figura 21. Diagrama de procesos.....	96
Figura 24. Máquina de Soplado Fuente: (Ortiz, 2013).....	96
Figura 24. Máquina de Soplado Fuente: (Ortiz, 2013).....	96
Figura 24. Máquina de Soplado Fuente: (Ortiz, 2013).....	96
Figura 24. Máquina de Soplado Fuente: (Ortiz, 2013).....	96
Figura 23. Máquina de Inyección.....	96
Figura 22. Máquina de soplado Fuente: (Ortiz, 2013).....	96
Figura 25. Máquina de inyección Fuente: Propia.....	97
Figura 26. Máquina encartonado.....	97
Figura 27. Máquina de impresión.....	97

4. Resumen

La presente monografía está enfocada al Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S basado en la NTC ISO 14001:2015. Para su desarrollo, se elaboró un diagnóstico ambiental por medio de una Revisión Ambiental Inicial utilizando como referencia la GTC 93. Posteriormente se hizo una evaluación de aspectos e impactos ambientales derivados del proceso productivo y actividades desempeñadas en la empresa utilizando la matriz de Coles. Finalmente se establecen acciones de mejora teniendo en cuenta el ciclo PHVA, para abordar y minimizar los aspectos e impactos significativos. La conclusión principal es que la empresa ECSI S.A.S necesita reevaluar los elementos de gestión ambiental como programas, planes de acción y objetivos ambientales para mejorar su desempeño ambiental y lograr una certificación en Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001: 2015 en un futuro de medio plazo.

Palabras Clave: Sistema de Gestión Ambiental, Revisión Ambiental Inicial, Aspecto Ambiental, Impacto Ambiental y ECSI S.A.S

5. Abstract

This research work is focused on the design of an Environmental Management System (EMS) for the plastics manufacturing company ECSI S.A.S based on the NTC ISO 14001: 2015. For its development, an environmental diagnosis was prepared by means of an Initial Environmental Review using as reference the GTC 93. Subsequently, an evaluation of environmental aspects and impacts derived from the productive process and activities performed in the company using the Coles matrix was made. Finally, improvement actions are established considering the PHVA cycle, to address and minimize the significant aspects and impacts. The main conclusion is that the company ECSI S.A.S needs to reevaluate elements of its EMS as programs, action plans and environmental objectives to improve its environmental performance and achieve an ISO 14001: 2015 Environmental Management Systems certification.

Keywords: Environmental Management System (EMS), Initial Environmental Review, Environmental Aspect, Environmental Impact and ECSI S.A.S

6. Introducción

En el siguiente documento se recopila la propuesta del diseño del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para la Empresa Colombiana de Soplado e Inyección (ECSI S.A.S) basado en la NTC ISO 14001:2015, con el fin de que la organización mejore su desempeño ambiental, implemente y pueda acceder al proceso de certificación.

ECSI S.A.S es una de las empresas que se encarga de la fabricación y comercialización de plásticos, a nivel nacional e internacional, como envases, bidones y cucharas. Actualmente, la empresa ha venido generando una serie de programas y procesos voluntarios de gestión alineados a los parámetros exigidos por el Programa de Gestión Ambiental Empresarial (PREAD). Este programa es una iniciativa de la Secretaria Distrital de Ambiente para que las empresas implementen y mantengan elementos de gestión ambiental. Dentro de este proceso y gracias a eventos anteriores como la certificación de la empresa con el Sello Ambiental Colombiano, se han identificado y dado cumplimiento a muchos de los requisitos legales ambientales y se han establecido procesos y estrategias encaminadas a la producción sostenible como la del procesamiento del material sobrante de los plásticos fabricados y los productos no conformes, la combinación de estos materiales es triturada para generar nuevamente materia prima para la fabricación de plásticos dentro de la misma empresa, evitando así la generación de residuos sólidos y generando beneficios económicos a la empresa ya que el desperdicio de materia prima es mínimo.

Sin embargo, se evidencian diferentes limitaciones dentro de la empresa, ya que actualmente los programas establecidos para la mitigación y control de aspectos e impactos ambientales no han tenido el mejor manejo, dando como resultado el no cumplimiento de las metas proyectadas para cada caso. Así mismo, dentro de la organización se da prioridad (económica y laboral) a los proyectos y programas de otros sistemas de gestión como el de calidad.

A pesar de estos limitantes, ECSI S.A.S tiene dentro de sus metas empresariales la implementación y certificación de un SGA según la NTC ISO 14001:2015, debido a que la alta dirección ha podido evidenciar que las certificaciones en materia ambiental traen múltiples ventajas como el mejoramiento de la imagen y credibilidad de la compañía, la reducción de los riesgos ambientales originados por actividades dentro de la empresa, la reducción de costos gracias a la implementación de programas y proyectos ambientales enfocados a la sostenibilidad, entre otros.

Por lo establecido anteriormente y mediante conocimientos en materia ambiental se pretende aportar a la organización para la obtención de la certificación de su SGA con la NTC ISO 14001:2015. Para esto, se elabora un diagnóstico enfocado al cumplimiento que tiene la empresa con respecto a cada uno de los requisitos exigidos por la NTC ISO 14001:2015, esto con el fin, de identificar los puntos débiles y fuertes que tienen en materia de gestión ambiental y los requisitos que deben ser desarrollados para poder lograr la certificación. De la misma manera, realizar una evaluación de aspectos e impactos teniendo en cuenta cada uno de los procesos adelantados para la fabricación de plásticos dentro de la empresa, esta evaluación es la base para que la organización pueda establecer objetivos, metas, indicadores, programas y proyectos dentro de su SGA. Los aspectos e impactos más significativos son abordados y minimizados teóricamente con fichas ambientales en donde se establecen algunas acciones de mejora.

7. Planteamiento del problema

Las fábricas y las industrias son consideradas sistemas productivos que tienen la capacidad de generar impactos directos o indirectos sobre el medio ambiente, por la presión, agotamiento y degradación generados sobre la biosfera y los recursos naturales (Sandrea & Boscán., 2010). Los diferentes materiales o materias primas son producidos utilizando recursos naturales y fuentes de energía; la elaboración de estos elementos junto con el comportamiento de consumo de las personas hace que haya una gran cantidad de procesos y desechos que no son desarrollados o tratados de manera correcta, dando como resultado el deterioro del medio ambiente (Azqueta, 2002).

La industria de plásticos en su gran mayoría produce diferentes elementos como botellas, envases y tapas a partir de materias primas como el tereftalato de polietileno (PET) que son difíciles de degradar. En términos generales, se estima que este material en particular tarda entre 100 y 1000 años en degradarse dependiendo del tipo y calidad de materiales que hayan utilizado para su elaboración (Castillo, Escobar, Fernández, Jonathan, & Gutiérrez, 2015). Además de esto, la fabricación de productos plásticos genera impactos ambientales como agotamiento de recursos naturales debido al consumo de agua y energía, contaminación por mala disposición de residuos sólidos y emisión de gases efecto invernadero (Trujillo Rubiano & Abello García, 2018).

Autores como Trujillo & Abello, 2018 atribuyen como causas principales a estos problemas ambientales, a la ineficiencia y falta de gestión por parte de las industrias de plásticos para poder realizar un diagnóstico y una adecuada planificación que permitan mitigarlos (Trujillo & Abello, 2018). Aunque en Colombia se ha insistido en la implementación de sistemas de gestión y planificación ambiental por parte del Ministerio de Ambiente, la mayoría de las empresas y fabricantes han ejecutado acciones que han sido aisladas y están enfocadas a la solución de problemas particulares que se alejan de todo contexto estratégico (Muriel, 2006). Es decir, que, a pesar de la ejecución de programas y proyectos, en estos no existe un adecuado seguimiento y control de lo que se ejecuta. A este tipo de gestión se le denominó incidental, ya que se da una interpretación de la decadencia ambiental como un fenómeno que es totalmente aislado e ineludible, causado por el comportamiento y curso habitual de las actividades humanas que son perjudiciales para el medio ambiente (Venezuela, 2012).

A pesar de estos problemas, la industria de plásticos representa casi el 15% del PIB de manufactura en Colombia, las más de 650 empresas y fábricas de plástico presentes en el país, generan empleo para 65.000 personas. El 55% de estas empresas se dedican a elaborar empaques o envases plásticos, algunas de las más importantes son: ISOPLÁSTICOS S.A.S, PELPAK S.A, MOINSOPLAST S.A.S., COENPLAS S.A y ECSI S.A.S. Esta última hace alusión al acrónimo de Empresa Colombiana de Soplado e Inyección. Su trayectoria de 27 años en el mercado le ha permitido posicionarse como una de las compañías líderes en fabricación de plásticos en Colombia por su alta calidad y servicio al cliente.

Actualmente esta empresa produce y comercializa plásticos como envases, bidones, cucharas, tapas entre otros. Esta cuenta con certificaciones importantes como la del Sello Ambiental Colombiano en empresas de fabricación de productos plásticos y la NTC ISO: 9001: 2015 en alta calidad. Esto ha llevado a que dentro de su sistema de calidad exista una política, una visión y un objetivo encaminados a la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, uno de los mayores inconvenientes es que el objetivo planteado se enfoca únicamente en el “manejo seguro de residuos” y se queda corto a la hora de dar cumplimiento a la política planteada de “trabajar continuamente por

minimizar los riesgos ambientales y dar cumplimiento a los requisitos legales aplicables” sabiendo que estos van más allá del manejo adecuado de los residuos.

Por esta razón, y con el fin de seguir mejorando lo que ha desarrollado la empresa se busca diseñar un sistema de gestión ambiental, que permita conocer los aspectos e impactos ambientales significativos que pueden deteriorar los recursos naturales y la salud de las personas involucradas. De esta manera establecer mecanismos para mitigarlos y disminuirlos. Es importante resaltar que el presente trabajo se limita únicamente al diseño del SGA para ECSI S.A.S (planta principal) y no a su implementación, en este diseño se tendrá en cuenta los diferentes procesos que ya han sido contemplados en el mapa del sistema integrado de calidad y se hará una recolección de la información de la empresa en materia ambiental que sirva para el desarrollo de este.

8. Justificación.

Sin importar el sector productivo al que pertenezcan, las empresas buscan que sus servicios o productos sean reconocidos en el mercado, esto hace que haya una alta competitividad entre los diferentes productores. Ya que estos, se encuentran en una búsqueda constante de nuevos elementos que no comprometan la alta calidad de sus productos o servicios, pero que les permitan tener una mayor productividad y rentabilidad (Trujillo & Vélez, 2010).

Para lograr eficacia y eficiencia en cualquier organización es importante establecer herramientas de gestión como: estrategias, metas y objetivos, que sean medibles, alcanzables y puedan tener un mejoramiento continuo. De la misma manera, deben adaptarse y vincularse a la misión, visión y valores que tenga la empresa (Monge, 2010). Ahora bien, debido a los requerimientos legales y la creciente tendencia de consumo responsable las industrias deben cumplir con ciertos parámetros ambientales para su funcionamiento, por esta razón estos también deben estar contemplados dentro de su proceso productivo.

Aunque en muchas ocasiones, los temas ambientales son considerados una traba para lograr una mayor productividad, desde la gestión ambiental y bajo la norma NTC ISO 14001: 2015 se ha logrado demostrar que a través de la implementación de estrategias adecuadas se pueden lograr beneficios sociales, ecológicos y económicos relacionados con la productividad (Mora L. , 2001). Como ejemplo, se pueden desarrollar actividades enfocadas a la reducción en la utilización de materias primas y ahorro de energía, esto no solamente trae grandes beneficios ecológicos ya que se reduce el agotamiento de recursos naturales, sino que a su vez trae beneficios económicos debido a la disminución en los costos de la empresa (Carreño, 2015). Así mismo, la mitigación y disminución de impactos ambientales permiten aumentar la calidad de vida de las personas que se encuentran influenciadas directa o indirectamente por los procesos productivos de cualquier empresa trayendo beneficios sociales.

Lograr una certificación en gestión de calidad NTC ISO 14001: 2015 permite que se dé cumplimiento a la visión de la empresa ECSI S.A.S en cuanto al “desarrollo de procesos que contribuyan a la conservación del medio ambiente” y genera un valor agregado a la organización (López, 2013), permitiendo que se sostenga comercialmente sin dejar a un lado las responsabilidades medioambientales que tiene. De la misma manera, permite que se minimicen impactos ambientales a medida del crecimiento y posicionamiento en el mercado de la empresa. Sistemas como estos facilitan el cumplimiento de expectativas de los consumidores que cada vez tienen una mayor conciencia ambiental y conocen las obligaciones corporativas y requerimientos legales que tienen las industrias frente a este tema (Hammar, 2012).

9. Objetivos

9.1 General

- Diseñar un sistema de gestión ambiental para la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S

9.2. Específicos

- Realizar un diagnóstico ambiental de la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S.
- Evaluar los aspectos ambientales derivados del proceso productivo y actividades desempeñadas en la empresa y sus impactos asociados.
- Proponer el sistema de gestión ambiental para la empresa que permita abordar y minimizar algunos de los aspectos ambientales significativos identificados y proponer acciones de mejora.

10. Marco de referencia

A continuación, se presentan los antecedentes, las bases teóricas, la información institucional y legal del presente trabajo de investigación, a partir de esta información se da una perspectiva frente al tema a desarrollar, enfocado a los sistemas de gestión ambiental y la norma internacional ISO 14001: 20015.

10.1. Antecedentes

La ISO (International Organization for Standardization), tiene origen en el año 1946 por diferentes representantes que fueron delegados por 25 países, en una reunión realizada en Londres Inglaterra, la finalidad de esta organización fue poder unificar y estandarizar algunas normas de industrialización para mejorar la coordinación internacional de las empresas (Walsh, 2001).

La primera serie de normas ISO fueron creadas después de la segunda guerra mundial, ya que no existía para esa época, un control sobre la fabricación y desarrollo de productos. La necesidad de adoptar normas estandarizadas fue el punto de partida de las denominadas normas ISO 9000 en las cuales se establecían diferentes procedimientos basados en inspecciones y controles que lograban un aumento en la calidad de productos o servicios (Walsh, 2001).

Sin embargo, con el transcurso del tiempo se hizo evidente que los procesos industriales tenían un impacto negativo sobre los recursos naturales y la calidad de vida de las personas, esto dio paso a la primera conferencia de las Naciones Unidas (ONU) acerca del medio ambiente humano denominada "Declaración de Estocolmo" (1972) en esta, se toma conciencia a nivel mundial del deterioro del medio ambiente y se crea un fuerte debate acerca de las causas y consecuencias que esto trae (Walsh, 2001).

Del mismo modo, en 1987 en el informe de Brundtland presentado en la comisión Mundial de Medio Ambiente se expone el concepto "Desarrollo sostenible", este pretende que se puedan satisfacer las necesidades que tienen las generaciones presentes, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras (Walsh, 2001).

Como resultado de esto en 1991 la ONU organiza una conferencia sobre el medio ambiente y desarrollo sostenible. Todos estos acontecimientos y las crecientes problemáticas medioambientales hacen que la organización ISO establezca un grupo denominado SAGE que tenía como objetivo estudiar de qué manera se podían normalizar medidas, cuyo propósito estuviese encaminado a proteger y preservar el medio ambiente (Walsh, 2001)..

En 1992 la ONU desarrolla una conferencia, llamada Cumbre de la Tierra, en la cual se abarcan temas relacionados al deterioro de los recursos naturales y los efectos que esto trae a la vida humana, esta finalmente lleva a la creación de la ISO 14001. En el siguiente año la organización ISO logra establecer los elementos necesarios para reglamentar procesos y con esto crear instrumentos de aceptación para que la gestión ambiental fuese universalmente conocida como la familia de las normas ISO 9000. Junto con la Unión Europea anteriormente llamada CCE se crea un subcomité ISO/TC207 el cual publicó en el mismo año un diario oficial de la comunidad de reglamento, en la que se contemplan requisitos, políticas, programas y sistemas de gestión en afinidad con el medio ambiente (Walsh, 2001).

Para 1995 el comité contaba con la participación de cincuenta países y más de 200 técnicos el objetivo era poder preservar el medio ambiente con las normas ISO/TC207 que ya habían sido establecidas, para esto tenían que lograr que estas se adaptaran a diferentes tipos de organización y políticas. Por esta razón se dividen los comités en: eco etiquetado, análisis del ciclo de vida, auditorias medio ambientales, terminología medioambiental, evaluación del desempeño medioambiental y de gestión ambiental (Valdés, García , Calso, & Novo, 2016).

El trabajo de estos comités hace que finalmente en el año 1996 se lancen los primeros estándares de la ISO 14000, estos logran cambiar el enfoque y desarrollo de asuntos ambientales. Fortaleciendo la gestión ambiental certificable como sistema de gestión ambiental por terceros y colaborando a que las industrias y organizaciones gubernamentales o no, tengan una mayor responsabilidad ambiental. Para 1997 la norma ISO 14001 es reconocida por el Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS) como una norma voluntaria que brinda a las organizaciones que decidan implementarla un reconocimiento debido a la implementación de un SGA que ha sido adquirido con compromisos de mejoramiento continuo, a través de la certificación NTC ISO 14001 (Valdés, García , Calso, & Novo, 2016)..

Esta norma ha sido actualizada en dos ocasiones la primera se dio en el año 2004 y la segunda en el año 2015, esta última, se encuentra vigente y tiene en cuenta algunas consideraciones importantes como el ciclo de vida del producto, estructura de alto nivel, liderazgo y comunicación ambiental entre otras. Diferentes empresas se han certificado de manera voluntaria en esta norma (Valdés, García , Calso, & Novo, 2016).

En el año 2009 la empresa ECSI S.AS crea el departamento de gestión ambiental con el propósito de avanzar en su SGA. En este, se ha logrado realizar una identificación por parte de la organización de algunos de sus aspectos e impactos ambientales, contemplándolos en una matriz de evaluación para poder minimizarlos (García, 2013). De la misma manera, se puede encontrar la política ambiental enfocada al manejo de residuos sólidos, como parte de las directrices de su política de gestión de calidad. Esperando que en corto tiempo se pueda adaptar, para poder generar otros programas como el de uso y ahorro eficiente de agua y energía, ya que estos recursos son los más utilizados en la fabricación de plásticos. Dentro de la empresa García, (2013) realizó un trabajo denominado “Guía ambiental para la obtención de la certificación del sello ambiental colombiano (SAC) en empresas de fabricación de productos plásticos, caso piloto ECSI S.A.S” que llevo a que la empresa recibiera la certificación del SAC y adoptara estrategias de mejora para fortalecer la gestión ambiental.

10.2 Marco Teórico

A continuación, se presentan las teorías que fundamentan los sistemas de gestión ambiental, y algunas que se encuentran relacionadas con el desarrollo de estos.

10.2.1 Revisión Ambiental Inicial RAI

Es considerada una herramienta, que permite establecer una línea base o situación actual de un organismo respecto al ambiental a través de un análisis global preliminar. Es considerado también, como uno de los puntos claves para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental. Para su desarrollo es importante hacer una revisión de las actividades desarrolladas por la empresa, haciendo hincapié en los procesos, entradas y salidas para poder identificar cualquier efecto ambiental importante y sus consecuencias para el ambiente. Esta revisión proporciona la base del conocimiento acerca de cómo actúa una organización en lo referente a su política ambiental, legislación vigente y aplicable, e identificación de aquellas áreas o procesos donde se puedan producir mejoras. (Mora R. , 2015)

10.2.2 Desarrollo Sostenible

La teoría del desarrollo sostenible es presentada en la comisión Bruntland en 1987 y definida como el *“elemento que responde a las necesidades del presente sin limitar las necesidades y la capacidad ambiental para las generaciones futuras”* y nace como una respuesta a la necesidad que se tenía de incluir aspectos ecológicos dentro de los modelos económicos en desarrollo (Artaraz, 2002).

Esta teoría ha sido discutida y abordada por diferentes autores ya que no existe claridad entre lo que se debe o no sostener. Sin embargo la mayoría concuerda en que a grandes rasgos la sostenibilidad tiene tres dimensiones fundamentales que son representadas con un triángulo equilátero; la dimensión social hace referencia a la igualdad y calidad de vida de las personas, la dimensión ecológica a la conservación y buen manejo de los recursos naturales y la dimensión económica a la adecuada distribución y manejo de los recursos para lograr una armonización con las demás dimensiones (Artaraz, 2002).

Esta teoría se relaciona con la gestión ambiental ya que esta última es considerada un proceso cíclico y participativo en el que se tiene como objetivo el mejoramiento de la oferta ambiental en cuanto a calidad, cantidad y disponibilidad. Con una visión en la que el ecosistema se encuentra en desequilibrio y necesita acciones externas que permitan llegar a un equilibrio (sostenibilidad), de forma que los recursos se encuentren disponibles para las generaciones futuras y mejoren la calidad de vida y las condiciones sociales de las personas (Vega, 2001).

10.2.3 NTC-ISO 14001: 2015

La NTC ISO: 14001 es un estándar internacional enfocado a la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental donde se identifican, evalúan y manejan los aspectos, impactos y riesgos ambientales de cualquier organización. Esta herramienta de la gestión permite que las empresas puedan demostrar su compromiso y responsabilidad con el medio ambiente, logrando un crecimiento sostenible independientemente del tamaño, sector o ubicación que tengan. La adopción de este enfoque sistémico permite fortalecer, además, los pilares sociales, ecológicos y económicos de la sostenibilidad, dando un valor agregado y ventaja competitiva a las empresas que cumplan con la norma (Godoy & Matallana , 2018).

La base del enfoque para un SGA está fundamentada en el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar). Este modelo permite que las organizaciones estén en un proceso de mejoramiento continuo aplicable al sistema y los diferentes elementos individuales de este. La planificación permite establecer objetivos ambientales y procesos que brinden resultados acordes a la política ambiental que tenga la organización (Solarte, Enriquez, & Benavides, 2015). El hacer, hace referencia a la implementación y puesta en marcha de los procesos que se han planificado. La verificación de estos reconoce que haya procesos de seguimiento, que permitan medirlos de acuerdo con la política ambiental, los compromisos, objetivos y criterios operacionales para obtener resultados y poder informarlos. Frente a estos se debe tener una fase de actuar, en la que se deben emprender acciones que permitan un mejoramiento continuo. Este ciclo es representado de forma gráfica en la siguiente figura:

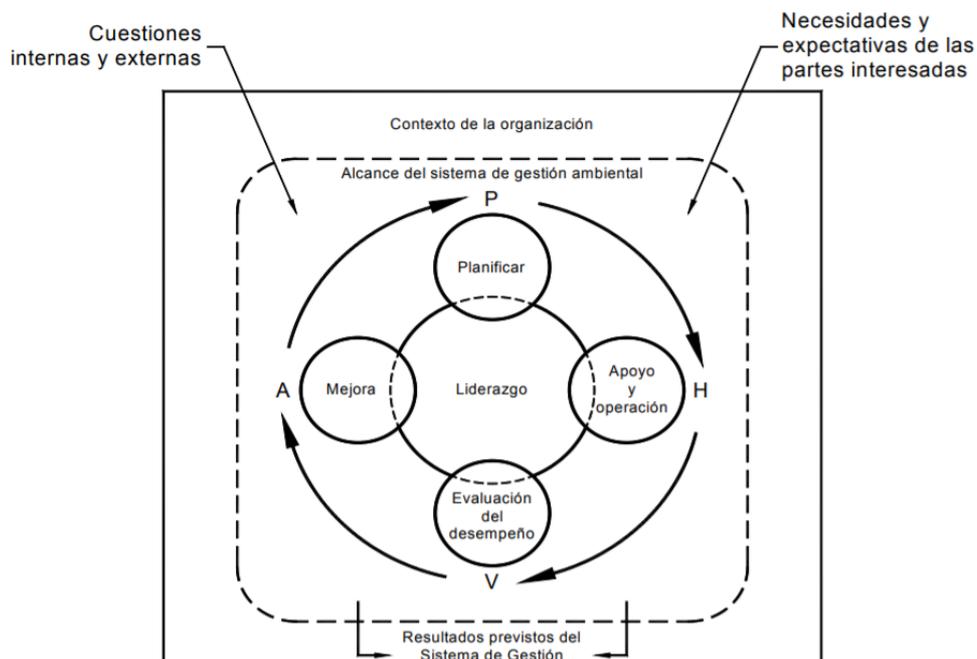


Figura 1. Ciclo PHVA
Fuente: (ICONTEC, 2015)

Cada una de las partes del ciclo PHVA se divide en uno o más componentes que hacen parte de una estructura de alto nivel que comparte términos y aspectos con otras normas como la NTC ISO: 9001. La norma empieza con el alcance, términos y referencias que permiten que la organización se familiarice con esta y entienda su campo de aplicación. Seguido a esto se describen cada una de las subdivisiones de los componentes del ciclo (Solarte, Enriquez, & Benavides, 2015).

10.2.4 Ciclo PHVA según la norma internacional ISO: 14001

10.2.4.1 Planear

Inicialmente en la planeación se definen metas y políticas por parte de la alta gerencia que son comunicadas a todas las partes interesadas incluyendo a los trabajadores. De esta manera, poder asignar responsables específicos de cada trabajo y los recursos necesarios para desarrollarlos. La planeación se hace con base a los resultados obtenidos de la evaluación realizada por la organización frente a sus obligaciones legales y exigencias de sus clientes; es necesario que esta evaluación permita

identificar de manera sistémica los riesgos ambientales que implican el desarrollo de cada actividad dentro de la organización y los impactos que estas pueden llegar a tener. Esta identificación, conlleva a priorizar y controlar los aspectos significativos, estableciendo acciones que lleven a controlar y dar cumplimiento. Para lograrlo se desarrolla un plan de acción en el que se deben definir metas claras que incluyan: responsables, recursos necesarios y tiempo requerido (inicio y finalización).

La norma NTC-ISO: 14001 determina que para la fase de planear dentro del ciclo PHVA debe existir un contexto de la organización en el que se determinen factores externos e internos que permitan comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas para determinar: cuales de estas son relevantes para el SGA y cuáles se convierten en requisitos legales u otro tipo de requisitos (ICONTEC, 2015). Todo esto lleva a comprender los límites y aplicabilidad que tiene el sistema de gestión ambiental para establecer su alcance.

Del mismo modo, la norma establece que la alta dirección debe manifestar de manera clara su compromiso y liderazgo con el SGA. Con el fin de establecer, implementar y mantener una política ambiental que está definida dentro del sistema y que funcione como marco de referencia para poder establecer objetivos ambientales (ICONTEC, 2015). Se debe garantizar, además, que haya una planificación encaminada a dar cumplimiento a los objetivos ambientales a través de acciones que consideren: lo que se va a hacer, los recursos necesarios, las personas responsables, el tiempo (cuando inicia y cuando finaliza) y de qué manera se van a evaluar los resultados.

10.2.4.2 Hacer

La segunda etapa del ciclo consiste en implementar un plan de acción, que ha sido adelantado y enmarcado dentro de las políticas y actividades claves del sistema. Para lograr los resultados esperados, es importante que el personal se encuentre comprometido. Para esto deben existir herramientas que permitan una adecuada comunicación, divulgación y promoción. Difundir las políticas y el plan de acción permite que los empleados entiendan de manera más clara el papel que tienen frente a estos y puedan tomar responsabilidades gracias a que asumen la filosofía de la empresa en materia ambiental como suya. Con el fin de mantener motivación en los equipos de trabajo y lograr mayor compromiso, los logros y avances alcanzados son retroalimentados de manera continua. Las actividades de comunicación, debe garantizar que las partes interesadas del exterior se vean influenciadas, con el fin de que la ética empresarial del SGA se extienda a contratistas, proveedores y otras organizaciones para que entiendan la utilidad que tienen los esfuerzos realizados para lograr una protección del medio ambiente y mejoramiento de la salud de los trabajadores y la comunidad.

La norma NTC-ISO 14001: 2015 estipula que la organización debe garantizar apoyo, entendiendo esta palabra como los recursos necesarios para poder establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el SGA. Así mismo, asegurar competencia en los trabajadores para lograr un buen desempeño ambiental, la educación, formación o experiencia que tienen las personas involucradas facilita el cumplimiento de los requisitos. Gracias a que entienden las implicaciones del no cumplimiento de estos para la organización y su trabajo (ICONTEC, 2015). Otro ítem, que estipula la norma, es el control operacional, el SGA es más efectivo gracias a que a través de este se logra mitigar y controlar los impactos generados por una organización, que finalmente la base principal de la norma.

10.2.4.3 Verificar

El sistema de gestión ambiental debe tener la capacidad de medir los niveles de desempeño alcanzado en los procesos que se realizan dentro de este. Para poder determinar el desempeño ambiental, la norma establece que la organización tiene que determinar las actividades necesarias para poder establecer seguimiento y medición, cuando se deben llevar a cabo; que métodos se van a utilizar para poder asegurar que los resultados sean válidos y de qué manera van a ser analizados y evaluados los resultados. Es necesario que la información sea documentada como evidencia, comunicada según los procesos de comunicación que se hayan establecido y cumpla con los parámetros de los requisitos legales y otros requisitos (ICONTEC, 2015).

Debido a que la norma hace énfasis en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos, la organización debe establecer mecanismos que le permitan realizar una evaluación del cumplimiento. Para esto, se determina la frecuencia con la que se va a evaluar, emprender acciones necesarias y conocer acerca de su estado de cumplimiento (ICONTEC, 2015).

Para entender cómo se encuentra el sistema de gestión ambiental, la organización debe planificar auditorias en las que se pueda establecer la conformidad de los requisitos propios y los de la Norma Internacional. Esto lleva a la creación de un programa de auditoria interna en la que se deben incluir: métodos, responsabilidades, requisitos de planificación y elaboración de informes de dichas auditorias. Este programa debe tener como eje central la importancia ambiental de los procesos involucrados, los cambios que pueden llegar a ser perjudiciales y los resultados de auditorías previas. La organización se encarga de establecer: alcance, selección de auditores y aseguramiento de que los resultados de las auditorias sean informados a la dirección pertinente (ICONTEC, 2015).

La alta dirección se encarga finalmente de revisar el estado del SGA que se ha planificado en intervalos que aseguran su conveniencia, adecuación y eficiencia continua. La revisión debe estar encaminada a considerar el estado de las acciones realizadas por direcciones previas, cambios en temas como aspectos ambientales significativos, riesgos y oportunidades, el grado de cumplimiento de los objetivos ambientales, desempeño ambiental, adecuación de los recursos, oportunidades de mejora continua y comunicación pertinente, entre otras cosas (ICONTEC, 2015).

10.2.4.4 Actuar

Para lograr los resultados previstos en el SGA la organización debe determinar oportunidades de mejora. Cuando se presente un no conforme, se deben tomar acciones correctivas para mitigar los impactos ambientales adversos, evaluar acciones para eliminar las causas de la no conformidad, implementar acciones necesarias, revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas; y de ser necesario hacer un cambio en el Sistema. Esto lleva a que el sistema se encuentre continuamente en adecuación para lograr una mayor eficiencia y eficacia, y que haya una mejora continua en su desempeño ambiental (ICONTEC, 2015).

10.2.5 Evaluación de aspectos e impactos ambientales

Una de las bases más importantes para poder implementar un Sistema de Gestión ambiental según la ISO 14001: 2015 es determinar los aspectos ambientales. De esta manera, establecer su significancia, planes de acción y riesgos, entre otras cosas.

Para poder evaluar los aspectos ambientales de una organización en sus procesos, actividades y diferentes áreas se utiliza la evaluación de impacto ambiental (EIA) que es considerada una herramienta preventiva y de protección ambiental. Identificar los posibles impactos ambientales, permite evaluar enfoques alternativos y diseñar e implementar medidas adecuadas de prevención, mitigación, gestión y monitoreo (Leon & Correa, 2004).

EL estudio de impacto ambiental se puede abordar y percibir desde diferentes aproximaciones (técnicas, administrativas y conceptuales). La aproximación conceptual visualiza la EIA como un proceso de análisis que conduce a la formulación de un juicio previo, este debe ser lo más objetivo posible y debe tener en cuenta la relevancia que tienen los impactos generados por las actividades, procesos y tareas desarrolladas por el hombre y la probabilidad existente de su prevención, ocurrencia o disminución a niveles más aceptables. Para Samz, (1991) citado por Leon & Correa, (2004) el objetivo de la EIS es “formar un juicio previo, imparcial y lo menos subjetivo posible sobre la importancia de los impactos o alteraciones que se producen, y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables”.

Existen diferentes métodos para desarrollar una evaluación de impacto ambiental. Uno de los más utilizados son las matrices, ya que permiten identificar los aspectos y evaluar los impactos ambientales relacionados con las actividades, los productos y los servicios, a través de cada uno de los procesos, que la organización puede controlar; con el fin de determinar aquellos que tienen o puedan tener efectos significativos sobre el ambiente (Leon & Correa, 2004)

Una de las metodologías utilizadas en proyectos importantes como el del Corredor Perimetral de Oriente de Cundinamarca (Accesos a Bogotá) es la propuesta por Coles (1987) y ajustada por Ramírez y Sabogal, esta permite caracterizar los impactos teniendo en cuenta una serie de parámetros cuantitativos, con la finalidad de realizar una comparación entre la incidencia del impacto e identificar aquellas actividades que causan mayor efecto. Al igual, que los elementos que se ven afectados en mayor proporción (FONADE , 2014).

Conocer la significancia de los aspectos e impactos ambientales permite dar cumplimiento a lo establecido por la norma ISO 14001, en cuanto a que la organización debe generar mecanismos o procedimientos para identificarlos. Los aspectos ambientales más significativos son prioritarios para la organización y se debe establecer algún tipo de control para cada uno.

10.3 Marco Conceptual

A continuación, se plantean los principales elementos del marco conceptual asociados al desarrollo del proyecto, los cuales se encuentran establecidos en la nueva versión de la norma ISO 14001:2015.

10.3.1 Sistemas de gestión

Los sistemas nacen de la necesidad de desglosar los procesos en etapas más pequeñas para lograr mejores resultados, es el punto de partida de los sistemas de gestión, que son considerados como un conjunto de elementos que hacen parte de una organización. Estos interactúan y se encuentran interrelacionados para establecer políticas, objetivos y procesos que permitan lograr los resultados deseados por alguna organización (Cavala, 2015).

10.3.2 Sistema de gestión Ambiental

Existe un sistema de gestión encaminado a abordar y gestionar aspectos ambientales llevando a cabo una política ambiental y unos objetivos ambientales enmarcados por la organización, a este se le denomina sistema de gestión ambiental (ICONTEC, 2015).

10.3.3 Política Ambiental

La política ambiental es la dirección e interacciones de una organización, que se relacionan con el desempeño ambiental y es fomentada por la alta dirección de una empresa. Para el desarrollo de esta, la organización utiliza mecanismo coherentes denominados objetivos ambientales (ICONTEC, 2015).

10.3.4. Objetivo ambiental

Es considerado una herramienta para el cumplimiento de la política ambiental. En este, se detallan las directrices generales para la planificación del sistema y lleva a la organización a la prevención de la contaminación y hacia el mejoramiento del comportamiento ambiental (ICONTEC, 2015).

10.3.5 Medio ambiente

La finalidad de establecer objetivos ambientales es preservar el medio ambiente, definido por la organización ISO como el entorno donde una organización opera y en donde se interrelacionan recursos como: el agua, la tierra, el aire, la biodiversidad y lo seres humanos (Cavala, 2015).

10.3.6 Aspecto ambiental

Para poder preservar el medio ambiente, es necesario que las organizaciones identifiquen elementos de sus actividades, productos o servicios que interactúan directa o indirectamente con el medio ambiente a esto se le conoce como aspecto ambiental (ICONTEC, 2015).

10.3.7 Impacto ambiental

Como resultado de los aspectos ambientales, el medio ambiente puede generar cambios adversos o beneficiosos que también deben ser identificados y a los que se denomina impactos ambientales (ICONTEC, 2015). Estos pueden ser evaluados por medio de la metodología propuesta por Coles en 1987 y ajustada por empresas de consultoría como Ramírez y Sabogal en el año 2014 para el proyecto Corredor Perimetral de Oriente de Cundinamarca (Accesos a Bogotá) (FONADE , 2014).

10.3.8 Condición ambiental

Identificar los aspectos e impactos en cualquier organización permite conocer la condición ambiental en la que se encuentra, es decir, las características o el estado del medio ambiente en un tiempo determinado (Cavala, 2015).

10.3.9 Desempeño Ambiental

Tanto los impactos como los aspectos ambientales llevan a que las organizaciones puedan determinar el grado de cumplimiento de sus objetivos y política ambiental a esto (Loaiza Raydán, 2011) lo denomina desempeño ambiental. Esta definición es más amplia, en comparación a la que da la norma NTC ISO14001:2015 que define como desempeño ambiental “desempeño relacionado con la gestión de aspectos ambientales” (ICONTEC, 2015).

10.3.10 Prevención de la contaminación

Conocer el desempeño ambiental permite la implementación de prácticas, materiales, productos, servicios, procesos y tecnologías que eviten, reduzcan o controlen la emisión, creación o descarga de cualquier contaminante o residuo con el fin de reducir los impactos ambientales adversos a esto la organización ISO lo denomina prevención de la contaminación (ICONTEC, 2015).

10.3.11 Ciclo de vida

La norma considera que, para prevenir la contaminación, es necesario tener en cuenta el ciclo de vida, que son las “etapas consecutivas e interrelacionas del sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta el tratamiento al finalizar su vida” (ICONTEC, 2015).

10.3.12 Riesgo

Tener en cuenta el ciclo de vida, los aspectos e impactos ambientales permite que se puedan identificar de manera más sencilla los riesgos, que no son más que, el efecto de incertidumbre de los efectos potenciales adversos (Cavala, 2015).

10.4. Marco Normativo

A continuación, se presenta el marco normativo, donde se especifican leyes, decretos y resoluciones que están relacionados con la temática del proyecto y los procesos de soplado e inyección de plásticos.

Tabla 1. Normativa Aplicable

Actividad / Etapa	Normatividad	Expide	Aspectos por cumplir
Todas las áreas y personas naturales de ECSI S.A.S	Constitución Política de Colombia 1991 Toda persona tiene derecho a vivir en un ambiente sano y su deber es proteger los recursos naturales	Asamblea Nacional Constituyente	- La protección, manejo y cuidado de los recursos naturales son responsabilidad de todas las personas
1.Almacén 2.Mezclas 3.Moldes 4.Inyección 5.Soplado 6.Screen 7.Encartonado 8.Administrativa	Decreto Ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables (Titulo 3. Manejo de desechos, basuras y desperdicios)	Gobierno Nacional	- Los residuos y material no conforme son peletizados y reincorporados como materia prima. - El cartón, madera y bolsas plásticas se reciclan - Los residuos como limadura y acero deben entregarse a empresas que los utilicen como materia prima
1.Almacen 2.Mezclas 3.Moldes	Ley 9 de 1979 Ley Sanitaria Nacional	Gobierno Nacional	- Tratamiento de residuos líquidos - Manejo adecuado de vertimientos

Actividad / Etapa	Normatividad	Expide	Aspectos por cumplir
4.Inyección 5.Soplado 6.Screen 7.Encartonado 8.Administrativa	(Artículo 3. Control sanitario de uso industrial y Artículo 8. Descarga de aguas residuales)		- El agua para consumo de trabajadores debe ser potable
1. Almacén 2. Inyección 3. Soplado 8.Administrativa	Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente	Congreso de Colombia	- Los procesos de desarrollo económico y social de la empresa deben estar orientados los principios universales del desarrollo sostenible.
1. Almacén 2. Inyección 3. Soplado 8.Administrativa	Ley 373 de 1997 Ahorro y uso eficiente del recurso hídrico	Congreso de Colombia	- Contar con programas de ahorro y buen uso del recurso hídrico - Las aguas residuales deben ser tratadas antes de ser dispuestas en el alcantarillado
1.Almacen 2.Mezclas 3.Moldes 4.Inyección 5.Soplado 6.Screen 7.Encartonado 8.Administrativa	Ley 697 de 2001 Se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas.	Congreso de la Republica de Colombia	- Contar con programas de ahorro de energía - Utilizar bombillos led - Utilizar fuentes alternativas de energía.
1.Almacen 2.Moldes 3.Inyección 4.Soplado 5.Screen 6.Administrativa	Decreto 4741 de 2005 Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	- Disponer de manera adecuada los aceites usados, estopas, envases contaminados y demás residuos peligrosos - Contar con un plan de gestión de residuos peligroso
1.Administrativa	Decreto 1299 de 2008 Se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y1 se dictan otras disposiciones	Ministerio de ambiente	- La empresa debe contar un departamento de gestión ambiental - Establecer e implementar acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental
1.Administrativa 2.Almacen	Resolución 3957 de 2009 Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital	Secretaria distrital de Ambiente	- Contar con permiso de vertimiento para aguas residuales industriales junto con los anexos exigidos por la Secretaria Distrital de Ambiente- SDA.

Actividad / Etapa	Normatividad	Expide	Aspectos por cumplir
1.Inyección 2.Soplado 3.Screen	Resolución distrital 01632 de 2018 Estándares permisibles más estrictos para los emisores de fuentes fijas de ruido, olores y contaminantes al aire	Secretaría distrital de ambiente	- Contar con procesos que permitan el mejoramiento de parámetros ambientales en el aire y la disminución de problemas en la salud de los trabajadores y personas involucradas.
1.Almacén 2.Moldes 3.Inyección 4.Soplado 5.Screen 6.Administrativa	Resolución 1407 de 2018 Se reglamenta la gestión ambiental de los residuos, envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones.	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible	- Contar con planes de separación y disposición final de residuos sólidos. - Reciclar materiales como plástico y cartón

Fuente: Propia

10.5 Marco Institucional

La Empresa Colombiana de Soplado e Inyección se encuentra ubicada en la zona occidente de Bogotá, específicamente en la zona industrial de Montevideo de la localidad de Fontibón (Cr 68D # 18 -75).

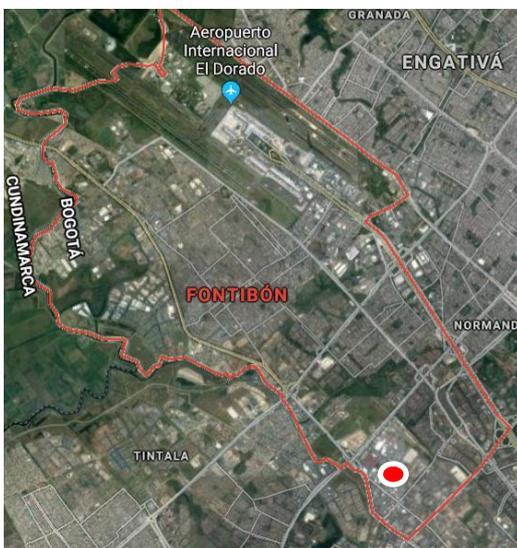


Figura 2. Ubicación ECSI S.A.S
Fuente: Tomado y adaptado de Google Earth, 2018

10.5.1 Generalidades

La Empresa Colombiana de Soplado e Inyección "ECSI S.A.S.", es una de las compañías líderes en plásticos en Colombia su vocación es la calidad y el servicio al cliente, está localizada en la ciudad de Bogotá D.C., fue fundada el 21 de diciembre de 1992 con la filosofía de lograr liderazgo basado en la calidad y valor agregado a quienes depositan su confianza en ella. Su función primordial es la producción y comercialización de artículos de plástico (ECSI S.A.S, 2018).

La empresa procesa alrededor de 8000 a 9500 toneladas/año. Generando alrededor de 639 empleos directos de los cuales el 70% son mujeres y 30% hombre. ECSI S.A.S., cuenta con una avanzada tecnología en la transformación de plástico. Además, cuenta con departamentos como: Control de calidad, recursos humanos, sistemas integrados de gestión y contabilidad (ECSI S.A.S, 2018).

Para la producción de plástico la organización cuenta con 30 máquinas de inyección con capacidad mínima de producción de 0,5 gramos y máximo de 4,8 kilogramos. La línea de soplado cuenta con 31 máquinas y tiene una capacidad mínima de producción de 60 centímetros cúbicos y máxima de 30 litros. La línea de inyectado soplado cuenta con dos inyectado-sopladoras, 2 inyectoras manuales de PET y tres sopladoras manual de PET, la capacidad es de 250 a 3000 centímetros cúbicos (ECSI S.A.S, 2018).

ECSI S.A.S. posee una línea para impresión manual de envases y cuñetes por el sistema de "screen" y de un mecanismo de aplicación de etiqueta termo-encogible. En la línea de encartonado cuenta con máquinas troqueladoras desde 1 hasta 6 pistones para la colocación de "liners" en las tapas (ECSI S.A.S, 2018).

En cuanto al mercado, la empresa vende en Colombia, Centroamérica y Sudamérica. Exporta principalmente a: El salvador, Panamá, Ecuador, Perú, República Dominicana, Costa Rica y Venezuela. Es proveedor de grandes empresas del sector alimenticio, petrolero, productos de aseo, químicos y comerciales (ECSI S.A.S, 2018).

Los productos principales son:



ECSI S.A.S. es miembro de ICONTEC, ANDI, Cámara del Comercio de Bogotá y Cámara de Comercio de Centroamérica y ha sido certificada por:

- ICONTEC NTC ISO 9001: 2015
- PIRA INT. Shell Group world wide Basis.
- QUAKER Quaker Oats Corp. Catorade.
- COLGATE PALMOLIVE Proveedor Certificado (2008).

En este apartado se contempla información relevante acerca de la empresa ECSI S.A.S en cuanto a su ubicación, procesos, materias primas y adelanto en materia de Gestión ambiental, marco estratégico (ECSI S.A.S, 2018).

10.5.1.1 Misión: “La empresa tiene como MISIÓN, la producción y comercialización de artículos plásticos, elaborados con procesos de inyección, soplado e inyectado soplado, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes”(ECSI S.A.S, 2018).

10.5.1.2 Visión: “ECSI S.A.S., será una empresa líder: en servicio, producción y comercialización de artículos plásticos, reconocida en el mercado nacional y con presencia internacional. La calidad de nuestros productos dará completa satisfacción a nuestros clientes y será el resultado de personas capaces, de tecnología avanzada, de procesos altamente productivos y de la oportunidad y calidad de nuestros servicios. Estaremos colaborando en la investigación y desarrollo de materiales y procesos que contribuyan a la conservación del medio ambiente. Nuestro gran reto y desafío continuara siendo la calidad y lograremos la excelencia en todos los aspectos de nuestra organización” (ECSI S.A.S, 2018).

10.5.2 Política de calidad

1. ECSI S.A.S. desarrolla sus actividades con base en las siguientes siete directrices:
2. Servicio Al Cliente: Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes internos y externos.
3. Factor Humano: Personas competentes para el desempeño de sus responsabilidades contribuyendo a su formación continua.
4. Buenas Prácticas De Manufactura: Garantizar envases y materiales libres de contaminantes físicos, químicos y biológicos que pongan en riesgo la inocuidad de los alimentos en los que se usen.
5. Medio Ambiente: Trabajar continuamente por minimizar los riesgos ambientales y dar cumplimiento a los requisitos legales aplicables.
6. Elaborar Productos Inocuos: Minimizar y controlar los riesgos (físicos, químicos y microbiológicos), que afecten la inocuidad del producto durante el proceso de fabricación.
7. Seguridad Industrial Y Salud Ocupacional: Asegurar el bienestar físico de todos nuestros colaboradores, contratistas y visitantes, minimizando y controlando los riesgos relacionados con la Salud Ocupacional y la Seguridad Industrial.

10.5.3 Objetivos de calidad

- I. Servicio Al Cliente: Suministrar a nuestros clientes externos e internos productos con calidad.
- II. Mejoramiento Continuo: Mantener la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad.
- III. Factor Humano: Elevar la competencia técnica del equipo de colaboradores de ECSI S.A.S.
- IV. Utilización De Recursos: Mantener una producción eficiente.
- V. Medio Ambiente: Manejo seguro de residuos.

- VI. Elaborar Productos Inocuos: Producir productos inocuos.
- VII. Seguridad Industrial Y Salud Ocupacional: Controlar los riesgos relacionados con la Salud ocupacional y la Seguridad Industrial.

10.5.4 Personal y cultura

El personal que labora en ECSI S.A.S. Mantiene una cultura que es consecuencia de la estructura vertical de la organización, en la que los subordinados siguen los valores y creencias de sus líderes los que generalmente tienden al trabajo en pos de la calidad y satisfacción del cliente y del entorno.

10.5.5 Materia prima

Para la fabricación de los productos plásticos se utilizan las siguientes materias primas:

Poliétileno de alta densidad: El polietileno de alta densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural). Es muy versátil y se lo puede transformar de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión, o Roto moldeo. Este es usado en la extrusora para crear la película plástica que luego es moldeada con el molde que tenga el termoformador.

Poliétileno de baja densidad: Dependiendo del catalizador, este polímero se fabrica de dos maneras: a alta presión o a baja presión. Cuando se polimeriza el etileno a baja presión se emplean catalizadores tipo ZieglerNatta y se usa el buteno-1 como monómero. De esta forma es como se obtiene el propileno de baja densidad lineal, que posee características muy particulares, como poder hacer películas más delgadas y resistentes. Se produce a partir del gas natural.

Poliestireno: El poli estireno (PS) es el tercer termoplástico de mayor uso debido a sus propiedades y a la facilidad de su fabricación. Posee baja densidad, estabilidad térmica y bajo costo. El hecho de ser rígido y quebradizo lo desfavorecen.

10.5.6 Máquinas:

ECSI (Planta Principal – Zona Industrial Montevideo, Bogotá) tiene actualmente 29 máquinas sopladoras, 12 máquinas inyectoras en el área principal de producción como las que se pueden observar en el Anexo B.

10.5.7 Moldes:

ECSI (Planta Principal – Zona Industrial Montevideo, Bogotá) cuenta con 1080 moldes de Soplado y 237 moldes de Inyección, donde 1027 son propiedad de la empresa y la demás propiedad exclusiva de varios clientes. En esta planta se encuentran almacenados los moldes de las demás sedes (planta 4, Planta Itagüí, “In House” de Clorox).

10.5.8 Procesos de Fabricación

En la actualidad ECSI S.A.S. Usa los polímeros como un material alternativo frente al vidrio y al metal, por sus cualidades de resistencia, escaso peso y bajo costo, cuenta con un equipo de máquinas utilizadas en los procesos de soplado, inyección y pigmentación.

A continuación se describen los principales procesos que intervienen en la fabricación de envases plásticos en ECSI S.A.S.



1. Recepción:

Se realiza un control de los elementos que entran a la empresa (pigmentos, polímeros, repuestos y químicos, entre otros) los proveedores deben presentar la remisión donde se especifique la orden de compra expedida por la Compañía. De la misma manera, se realiza una inspección física para cerciorarse que los elementos que se van a recibir se encuentran en buenas condiciones y empacados de manera correcta para su posterior almacenamiento.



2. Almacenamiento:

Se procesa el ingreso de los insumos en el sistema EAM de la empresa, los elementos recibidos son almacenados teniendo en cuenta la ubicación correspondiente. La empresa ha establecido 6 pasillos que se subdividen por niveles y módulos, estos facilitan la clasificación de los productos.



3. Mezclado (De ser necesario):

En este proceso se realiza la mezcla de materiales vírgenes (resinas), material molido y pigmentos dependiendo del producto que se desee fabricar. El Jefe de Sección (soplado o Inyección) da las instrucciones a los operarios de la sección de Mezclas sobre la cantidad y tipo de material que se requieran.



4. Moldes:

Las especificaciones de diseño de los clientes para cada uno de los productos plásticos, se logra a través de moldes que permiten la producción masiva. En esta parte del proceso la empresa ECSI S.A.S elabora y realiza mantenimiento a los moldes utilizados para los procesos de inyección y soplado. Estos moldes son elaborados con aleaciones como la de cobre y berilio a través de diferentes máquinas y procesos como soldadura.



5. Soplado:

Para el tipo de máquinas utilizadas en ECSI, que son de extrusión continua, se producen cilindros plásticos o precursores de paredes delgadas sin interrupción. Una vez que los cilindros han alcanzado la longitud necesaria, el molde de soplado se sitúa alrededor del cilindro (precursor), cerrándose en torno a él. Cuando esto ocurre el cilindro es cortado por una cuchilla o un alambre caliente. El paso siguiente es la entrada del perno de soplado en el molde, la introducción del aire generalmente frío en el interior de la pieza y el enfriamiento de esta, dentro del molde. El producto semi-elaborado es empacado en bolsas plásticas que son trasladadas al área de screen.

Figura 7. Procesos ECSI S.A.S

Fuente: Propia



5.1 Impresión:

En este proceso se realiza un montaje de las tintas y mallas serigraficas que llevan los datos y especificaciones del producto. Tanto las tintas como la malla son herramientas utilizadas por una máquina para poder imprimir sobre el plástico. Para lograr que la tinta se adhiera de manera correcta al embase plástico o cuñete, se realiza un tratamiento de flameo mediante una llama de gas-aire.



5.2 Etiquetado:

Algunos de los envases requieren una funda plástica o adhesivo, que identifica la publicidad respectiva del cliente y contine datos del producto. Esta es colocada en el envase de manera manual o en algunos casos el producto pasa por una máquina que pone el adhesivo y lo adhiere por medio de calor al envase. Finalmente el producto es empacado en cajas para su almacenamiento o distribución



6. Inyección:

Se aumenta la temperatura de la materia prima a un punto en el que pueda fluir bajo la aplicación de presión.. Este proceso ocurre dentro del barril de la máquina. El siguiente paso es permitir que el material se solidifique mediante la circulación de agua fría que pasa por los ductos del molde (con el molde cerrado). En esta etapa el material fundido ya plastificado, se transfiere a la parte inferior del cañón o sea a la boquilla, que inyecta hacia los canales existentes según el molde utilizado, hasta llegar a las cavidades donde toma la forma del producto final. Por último, el molde se abre para la extracción de la pieza. Esto se hace después de mantener el material bajo presión dentro del molde y una vez que el calor es removido para permitir solidificar el material en la forma deseada. El producto semi-elaborado es empacado en bolsas plasticas que son trasladadas al área de encartonado. y el producto terminado es empacado en cajas por operarias para su almacenamiento o distribución



6.1 Encartonado:

Las tapas obtenidas del proceso de inyección, pasan a una maquina que les coloca un sello conocido como liner. Este tipo de sellos garantizan hermeticidad en el envase ya que, permiten que la tapa se ajuste a las deformaciones que tiene los cuellos de las botellas. Una vez colocado el liner las tapas caen a una caja para ser empacadas para su almacenamiento o distribución



Control de calidad:

Los inspectores de calidad y/o el jefe de calidad de planta, revisa los artículos por muestreo para poder determinar que envases no cumplen con las especificaciones establecidas para determinada orden de producción. Estas especificaciones tienen que ver con: El etiquetado del envase, las características de peso del envase y el ciclo de la máquina, color requerido, hermeticidad y resistencia al impacto.



7. Lavado:

El material sobrante de ambos procesos llamado rebaba, en muchas ocasiones cae al piso o se encuentra sucio, por esta razón se desinfecta, lava y seca para poderlo moler y reincorporar como materia prima.

Figura 8. Procesos ECSI S.A.S
Fuente: Propia



8. Molino:

El material de exceso o rebaba y el producto no conforme terminado, pasan por un molino para convertirse en “scrap”, que son pedazos de plástico del tamaño y forma de una ojuela de avena.



8.1. Recirculación de materia prima:

Este material se clasifica según sus propiedades y color para ser utilizado nuevamente como materia prima.



10. Almacenamiento:

Algunos productos terminados que no son entregados cuando se cierran las órdenes de producción, se ubican en el almacén de producto terminado, se llevan a la sección de digitación para ser identificados y registrados en el sistema de producción y luego se transportan en montacargas al almacén.



11. Distribución (Producto terminado):

Finalmente el producto terminado es transportado y distribuido a los clientes.

Figura 9. Procesos ECSI S.A.S

Fuente: Propia

Adicionalmente dentro de la empresa se pueden encontrar procesos de apoyo como limpieza y auditoría interna. Áreas como cafetería, baños y administrativa en donde se encuentran contabilidad, recursos humanos, oficina de despachos y Sistemas de Gestión Integral.

10.5.9 Binaps

Este software manejado por la empresa le permite, guardar documentos, y establecer procesos para planear acciones correctivas y preventivas de su Sistema Integrado de Gestión. De la misma manera generar y tener información acerca de Indicadores, Auditorías, Riesgos, Producto no conforme e Incidencias, entre otras cosas.

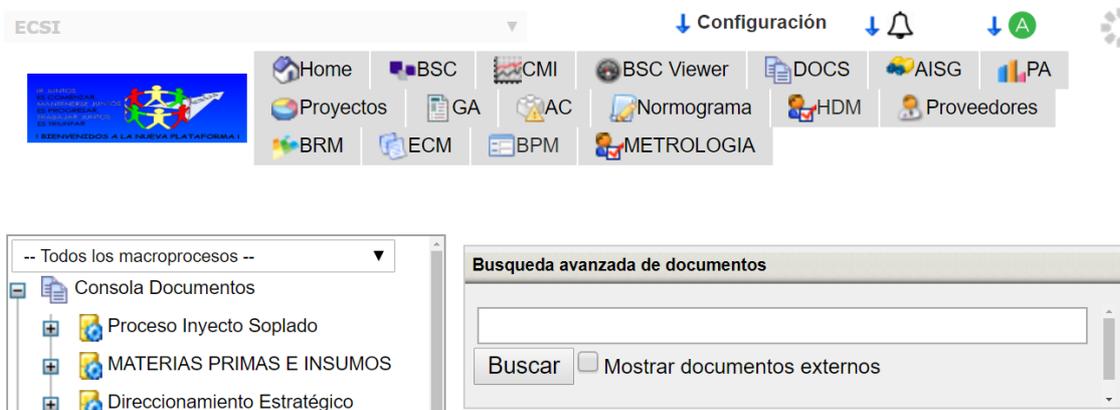


Figura 10. Binaps

Fuente (ECSI S.A.S, 2018)

11. Diseño Metodológico

Para llevar a cabo el diseño del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la empresa ECSI S.A.S se desarrollaron tres fases, la primera está relacionada con “planificar” y consistió en realizar una Revisión Ambiental Inicial enfocada a un diagnóstico detallado del cumplimiento que tiene la empresa con respecto a los requerimientos de la norma ISO 14001: 2015. La segunda fase relacionada con “hacer”, en donde se identificaron y evaluaron la significancia de los impactos y aspectos ambientales de las actividades adelantadas en la empresa. En la última fase concerniente con “Verificar” se establecieron objetivos y programas que permitieran disminuir y mitigar los impactos ambientales muy significativos. Así mismo, proyectos y planes de acción alineados con el “Actuar” del ciclo PHVA.

En la **Tabla 2.** se puede observar lo descrito anteriormente; y adicionalmente el enfoque, el alcance de cada una de las fases y la unidad de análisis para esta monografía.

Objetivo General	Fase I	Fase II	Fase III
	Planificar	Hacer	Verificar y Actuar
Diseñar un sistema de gestión ambiental para la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S	Diagnóstico ambiental de la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S.	Evaluación de aspectos ambientales derivados del proceso productivo y actividades desempeñadas en la empresa y sus impactos asociados.	Sistema de Gestión ambiental y acciones de mejora
11.3.1 Enfoque	El desarrollo del presente trabajo de investigación representa el tercer movimiento metodológico, el enfoque mixto (Tashakkori y Teddlie, 2003). Ya que involucra variables cualitativas enfocadas a aspectos organizacionales, compromiso ambiental y comportamiento ambiental de la empresa y cuantitativas como el porcentaje que tiene la empresa con respecto a los requisitos de la norma NTC ISO 14001: 2015. Este enfoque permite lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno o tema de estudio. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista, (2014) este representa una integración que agrega complejidad al diseño de estudio; pero permite contemplar ventajas como la triangulación de métodos y posibilidad de ampliar dimensiones. Lo cual llega a ser representativo para el diseño de un SGA y dar respuesta a la pregunta de investigación planteada mediante datos que han sido recolectados, analizados y vinculados entre sí.		
11.3.2 Alcance	El diagnóstico ambiental consistió en comparar lo que tenía la empresa en materia de gestión ambiental, frente a lo que debería tener para obtener una certificación ISO:14001: 2015, teniendo en cuenta esta asociación entre variables el alcance es correlacional Hernández Sampieri et al, 2014. Así mismo, la argumentación que se hace frente al cumplimiento o no de los requisitos de la norma hace que se especifiquen propiedades y rasgos de la organización, esto es propio de un alcance	Para esta fase el alcance es descriptivo correlacional. Ya que, la evaluación de aspectos e impactos ambientales se realizó gracias a especificaciones, rasgos y características de los procesos productivos y actividades desempeñadas dentro de la empresa (Hernández et al, 2014). De la misma manera se compararon los aspectos e impactos identificados por la organización, con los obtenidos utilizando la matriz y método de Coles.	En esta fase descriptiva, se especifican acciones de mejora y aspectos que debe tener en cuenta la empresa ECSI S.A.S para poder obtener una certificación NTC-ISO 14001:2015 Esta información es expuesta y resumida de manera cuidadosa para su posterior análisis, con la finalidad de realizar generalizaciones que sean significativas y contribuyan al diseño del SGA para esta organización (Hernández et al, 2014).

	descriptivo (Hernández et al, 2014).		
Unidad de análisis	Para Hernández Sampieri et al, 2014 la unidad de análisis es la entidad representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio o medición, en concordancia con esto, se establece que para el presente trabajo de investigación la unidad de análisis es el sistema de gestión ambiental de la empresa ECSI S.A.S.		

Tabla 2. Metodología

Fuente: Propia

11.1 Diagnóstico ambiental de la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S.

Para la elaboración del diagnóstico ambiental se tuvo en cuenta la revisión ambiental inicial (RAI), con el fin de caracterizar el Sistema de Gestión Ambiental de la organización y las operaciones adelantadas en materia ambiental, determinando de esta manera, el cumplimiento de los requisitos establecidos por la norma NTC 14001:2015 (ICONTEC, 2015). Como se puede evidenciar en la siguiente figura:

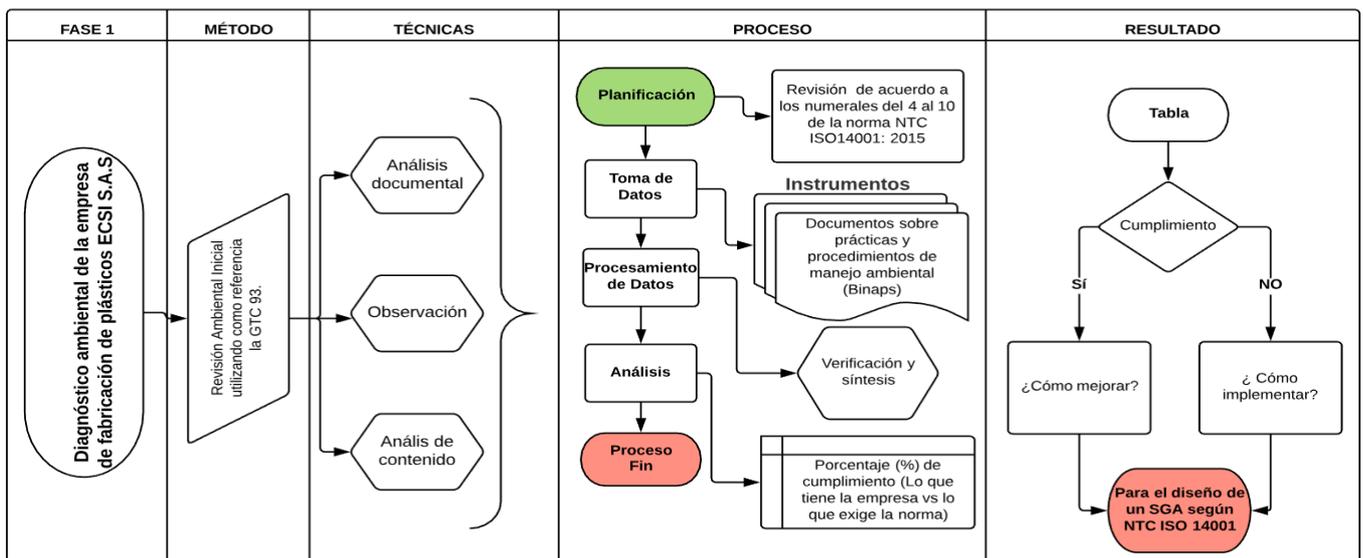


Figura 11. Diagrama Fase I

Fuente: Propia

La Revisión Ambiental Inicial, se realizó utilizando como referencia el proceso que establece la GTC 93 para elaborar el diagnóstico de cualquier Sistema de Gestión Ambiental. Esto permitió determinar el nivel de cumplimiento que ECSI S.A.S con respecto a cada uno de los requisitos especificados en los numerales 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 de la norma ISO 14001: 2015. Para poder determinar el nivel y porcentaje de cumplimiento de cada uno de los requisitos se utilizaron documentos y registros de la

empresa sobre prácticas y procedimientos ambientales. La información obtenida fue sintetizada y verificada con la finalidad de generar observaciones que justifiquen porque se consideró que la organización cumple o no con lo demandado por la norma.

Para entender mejor la situación de cumplimiento de la empresa, se calculó el porcentaje de cumplimiento teniendo en cuenta la siguiente ecuación para cada caso:

$$\text{Cumplimiento} = \frac{100 (\%) * \#Requisitos Cumplidos}{\# de Requisitos exigidos (ISO 14001: 2015)} \quad (1)$$

El porcentaje total de cumplimiento de los numerales de la norma fueron clasificados teniendo en cuenta los siguientes criterios técnicos:

Tabla 3. Porcentaje de cumplimiento

Bajo	0 a 30 %
Medio Bajo	31 a 50%
Medio	51 a 70%
Alto	71 a 90 %
Muy alto	100%

Fuente: Propia

Conocer qué requisitos tienen menor porcentaje de cumplimiento, permite establecer cuáles son los puntos que deben ser fortalecidos por la organización para posteriormente, lograr la certificación en Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001: 2015.

11.2 Evaluación de aspectos ambientales derivados del proceso productivo y actividades desempeñadas en la empresa y sus impactos asociados.

Para el desarrollo de esta fase se tomaron y modificaron los procesos que instaura la Secretaría Distrital de Ambiente para la identificación de aspectos e impactos ambientales. Así mismo, se utilizó la metodología establecida por Coles y otros autores, para evaluar y establecer la significancia de los impactos. Esta metodología se ajusta al trabajo que venía realizando ECSI S.A.S para la identificación de aspectos e impactos ambientales, ya que permite establecer cuáles de las actividades desarrolladas en los diferentes procesos, subprocesos y áreas de la empresa tienen mayor incidencia del impacto identificado (FONADE , 2014). A continuación, se hace una breve descripción de cada uno de los procesos y lineamientos utilizados para la evaluación de aspectos e impactos ambientales para la empresa ECSI S.A.S.

11.2.1 Análisis de áreas, procesos y subprocesos

Para empezar, se realizó una identificación de las áreas, procesos y subprocesos, esto mediante la observación directa e información documentada con la que cuenta la Empresa Colombiana de Soplado e Inyección. Entender el funcionamiento de esta empresa y analizarlo permitió comprender el ciclo de vida del producto, desde la recepción de materias primas para la fabricación de plástico, hasta el transporte del producto terminado a los diferentes clientes (Ver Anexo B, Figura 21).

11.2.2 Identificación de aspectos ambientales

En esta fase se identificaron los aspectos ambientales, teniendo en cuenta las actividades que se desarrollan en cada una de las áreas, procesos y subprocesos de ECSI S.A.S. Algunos de los aspectos fueron tomados y modificados de la lista establecida por la Secretaria Distrital de Ambiente para el Plan Institucional de Gestión Ambiental. Asegurando, que se encuentran alineados a la definición de aspecto ambiental que da la NTC ISO 14001: 2015.

11.2.3 Definición del tipo de impacto

Se toman como base la interpretación de impacto ambiental que da la NTC ISO 14001: 2015 y el listado de impactos ambientales propuesto por la Secretaria Distrital de Ambiente para el Plan Institucional de Gestión Ambiental.

Para poder definir cuáles son los impactos ambientales de la empresa ECSI S.A.S fue necesario tener en cuenta los siguientes puntos establecidos por Coles y otros autores:

- **Área:** Especificando el área, proceso o subproceso donde se genera el impacto.
- **Actividad:** Actividad, producto o servicio involucrado con el aspecto.
- **Medio Afectado:** Se define el medio que se ve afectado por el impacto ambiental: Aire, Agua, Suelo, trabajadores y comunidad flora, fauna y otros.
- **Responsabilidad:** Directa: Actividad, producto o servicio que es directamente controlado por la empresa; Indirecta: Actividad, producto o servicio que solo puede ser influenciada o recomendada por la empresa".
- **Situación operacional:** Normal: Actividades propias del proceso, que ha sido planificadas y son frecuentes. Anormal: Situación que ha sido prevista y que es una desviación típica del proceso. Emergencia: Situación que exige la interrupción inmediata de las actividades de los procesos, derivadas de situaciones como: derrames de productos químicos, fugas de gas, explosiones o incendios, inundaciones, derrames de aguas servidas.

11.2.4 Valoración de impactos

Para la valoración de aspecto e impactos, se elaboró una matriz de evaluación adoptando la metodología propuesta por Coles (1987) y otros autores, que permite caracterizar los impactos de acuerdo con una serie de parámetros, a los cuales se le asigna valores subjetivos con el objeto de hacer comparativa la incidencia del impacto, e identificar las actividades que causan mayor efecto y los elementos que se ven más afectados. Los criterios utilizados para la valorización son presentados en la siguiente tabla:

Tabla 4. Criterios de evaluación

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Tipo de impacto	Benéfico: Mejora la condición del medio ambiente	1
	Adverso: Daña al medio ambiente	-1

Amplitud Geográfica	Puntual: Afecta solamente al recinto o área de estudio sin alterar a los vecinos	1
	Local: Afecta al recinto y además a sus vecinos	2
Probabilidad	Regional: Trasciende las instalaciones, municipios y departamentos	3
	Segura: El aspecto siempre se presenta	3
	Probable: El aspecto se presenta ocasionalmente	2
Severidad	Improbable: El aspecto difícilmente podría presentarse	1
	Alta: Si por la actividad, se destruye totalmente el área de influencia directa	3
	Media: Si por la actividad, se afecta al medio ambiente del área de influencia directa, de tal manera que se requiera construcción por medios	2
Legislación	Baja: Si por la actividad la afectación es mínima al medio ambiente del área de influencia directa, de tal manera que hay capacidad de retornar a su equilibrio sin intervención del hombre	1
	No Aplica: No existe normatividad asociada al aspecto ambiental	0
	Cumple: Existe normatividad asociada al aspecto ambiental y se cumple	1
	No cumple: Existe normatividad asociada al aspecto ambiental y no se cumple	3
Grado de significancia	Muy Significativo: se requiere documentar acción correctiva y programa ambiental	Entre -10 y -18
	Significativo: Se puede establecer un programa ambiental si la organización lo considera necesario	Entre -8 y -9
	No significativos: Es necesario mantener los controles implementados	Entre -6 y -7

Fuente: Propia

11.2.5 Identificación de significancia del impacto ambiental

Para poder identificar la significancia del impacto se tiene en cuenta la siguiente ecuación que es propuesta por Coles y otros autores:

$$\text{Significancia} = \text{Tipo de impacto} (\text{Probabilidad} + ((2)\text{Severidad}) + \text{Amplitud} + ((2) \text{Legislación} (2))$$

Conocer que tan significativo es el impacto permite establecer qué tipo de manejo se le debe dar a este, bien sea: estableciendo acciones correctivas, suspendiendo actividades o manteniendo controles. La metodología para esta fase es sintetizada de forma organizada en la siguiente figura:

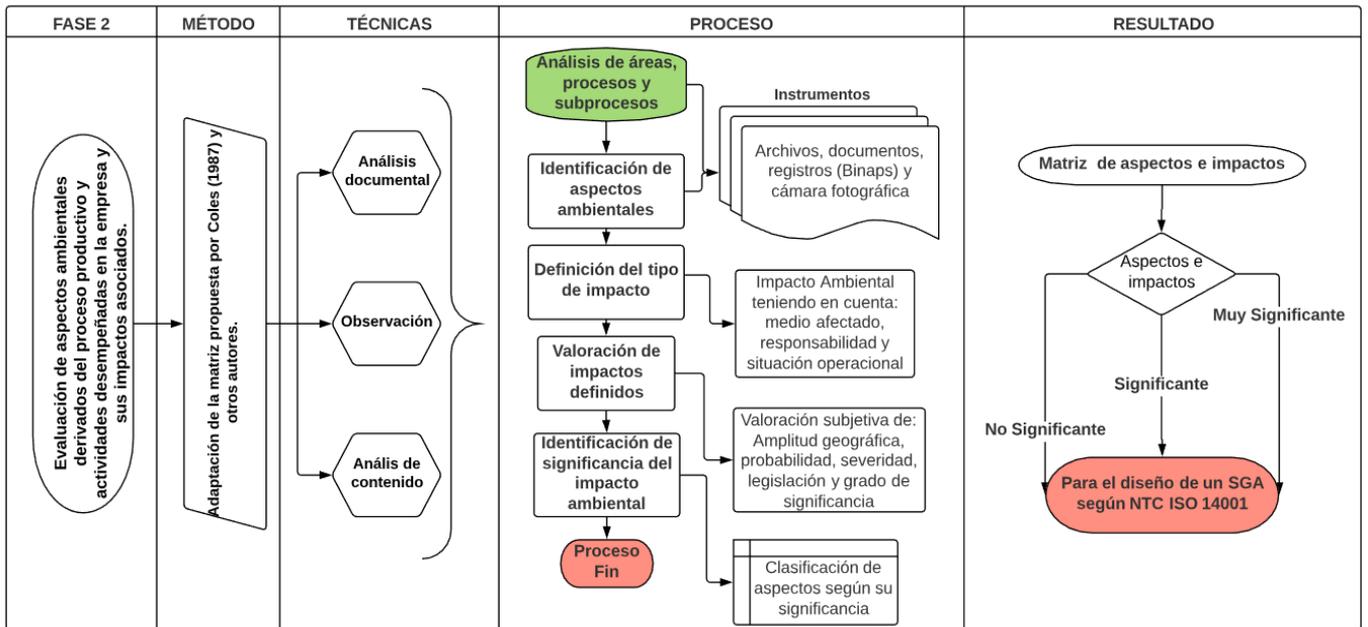


Figura 12. Diagrama Fase II

Fuente: Propia

11.3 Sistema de Gestión ambiental y acciones de mejora

Una vez identificados los puntos a mejorar para lograr la certificación de la empresa y los aspectos e impactos más significativos, se pretende elaborar fichas de manejo ambiental con el propósito de establecer lineamientos y acciones de mejora que permitan a la empresa certificarse con la NTC ISO 14001:2015.

Para empezar, se hizo una revisión de los programas e indicadores ambientales establecidos por la Empresa Colombiana de Soplado e Inyección (ECSI S.A.S), con el fin de conocer si las acciones tomadas por parte de la organización habían dado cumplimiento a los objetivos y metas trazadas. De esta manera se identificaron los elementos que deben ser mejorados y aquellos que funcionan correctamente para seguirlos implementando. Posteriormente se procedió a la elaboración de las fichas ambientales con el fin de poder alinear todas las actividades desarrolladas por la empresa al Ciclo PHVA sugerido por la norma.

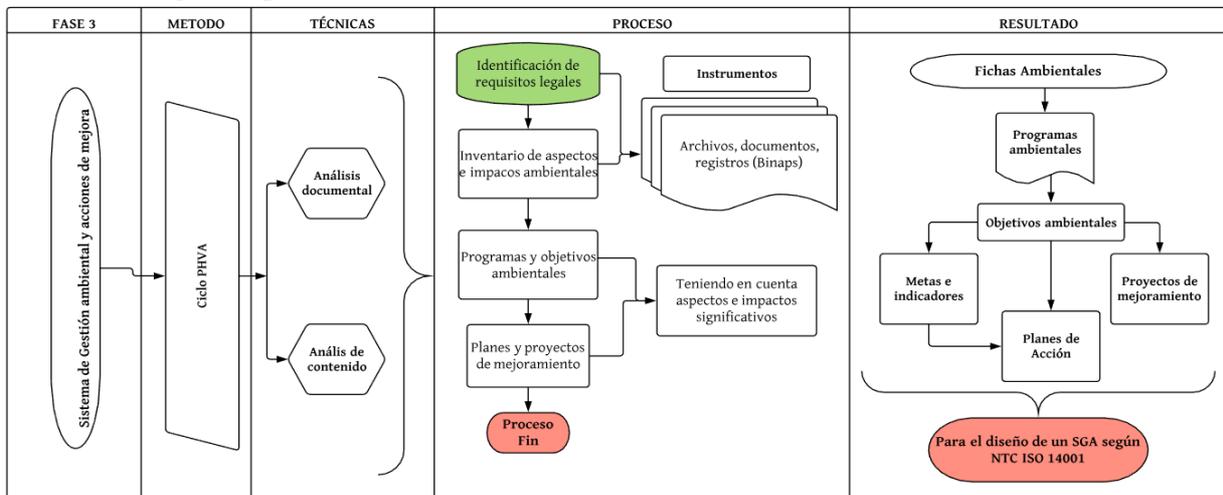


Figura 13. Diagrama Fase III

Fuente: Propia

12. Resultados y Análisis de resultados por objetivo

En el presente apartado se presentan los resultados obtenidos de cada una de las fases desarrolladas para el diseño del Sistema de Gestión Ambiental según la norma NTC ISO 14001:20015 para ECSI S.A.S

12.1 Objetivo 1. Diagnóstico ambiental de la empresa de fabricación de plásticos ECSI S.A.S

El adelanto del diagnóstico permite precisar el nivel de implementación de los elementos exigidos por la NTC ISO 14001: 2015 en la empresa ECSI S.A.S. El resultado del diagnóstico se puede observar en el **Anexo A, Tabla 5.** en donde se describe el requisito exigido por la norma, el nivel de cumplimiento en forma cualitativa y una observación donde se justifica porque se considera que la empresa cumple o no con este.

Conocer el número de requisitos cumplidos permite cuantificar la información para establecer el porcentaje de cumplimiento que tiene la empresa, haciendo una comparación con respecto a cada subnumeral de la norma, como se muestra a continuación:

Tabla 6. Tabla resumen de cumplimiento

Tema	Requisitos	Requisitos Cumplidos	Cumplimiento
4.1 Comprensión de la organización y de su contexto	1	1	100%
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	3	3	100%
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental	6	5	83%
4.4 Sistema de gestión Ambiental	1	1	100%
5.1 Liderazgo y compromiso	9	6	67%
5.2 Política Ambiental	8	7	87%
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	3	1	33%
6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	25	12	48%
6.2 Objetivos ambientales y planificación para lograrlos	13	8	61%
7.1 Recursos	1	1	100%
7.2 Competencia	5	0	0%
7.3 Toma de conciencia	4	1	25%
7.4 Comunicación	7	4	57%
7.5 Información documentada	12	8	67%
8.1 Planificación y control operacional	10	4	40%
8.2 Preparación y respuesta ante emergencias	8	0	0%
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	14	13	93%
9.2 Auditoría interna	10	9	90%
9.3 Revisión por la dirección	21	8	38%
10.1 Generalidades (mejora)	1	1	100%
10.2 No conformidad y acción correctiva	8	6	75%
10.3 Mejora continua	1	1	100%
Total	171	100	58%

Fuente: Propia

Como se observa en la tabla anterior y en concordancia al criterio técnico establecido en la metodología se identificó que el nivel de cumplimiento de la empresa con respecto a la norma es medio, ya que se encuentra entre un 51 y 70%. Así mismo, que los elementos críticos dentro de la empresa con respecto a la norma son los subnumerales: 7.2, 7.3 y 8.2. Mientras que los subnumerales con mejor desarrollo dentro de la empresa son: 4.1, 4.2, 4.4, 10.1 y 10.3. Para resumir aún más la información se presenta la siguiente tabla en donde se puede observar el nivel de cumplimiento, pero esta vez de cada numeral propuesto por la ISO 14001: 2015

Tabla 7. Porcentaje de cumplimiento por numeral

Tema	Requisitos norma	Requisitos cumplidos	Porcentaje de cumplimiento	Nivel de cumplimiento
4. Contexto de la organización	11	10	91%	Muy alto
5. Liderazgo	20	14	70%	Medio
6. Planificación	38	20	53%	Medio
7. Apoyo	29	14	48%	Medio bajo
8. Operación	18	4	22%	Bajo
9. Evaluación del desempeño	45	30	67%	Alto
10. Mejora	10	8	80%	Alto
TOTAL	171	100	58%	Medio

Fuente: Propia

Principalmente, es necesario que la organización avance en los numerales que se encuentran por debajo del 51 %. Es decir, el numeral 8. Seguido por el numeral 7. Que son los que menor porcentaje y nivel de cumplimiento tienen, esto con el fin de que ECSI S.A.S logre la certificación ISO 14001:2015 en SGA.

Para el mejoramiento del numeral 8. (Operación) es necesario que la organización logre dar respuesta al subnumeral de preparación y respuesta ante emergencias (8.2). Para lograrlo, debe identificar cuáles son las emergencias que se pueden presentar dentro de la planta y que así mismo generen algún tipo de impacto ambiental adverso. Una vez realizada la identificación, se deben establecer mecanismos de preparación ante estas emergencias, de tal manera que se evite el impacto ambiental potencial; estos mecanismos deben ser puestos a prueba de manera periódica para saber si la organización realmente se encuentra preparada.

Por otro lado, para cumplir con el numeral 7. (Apoyo) se requiere cumplir con los requisitos establecidos en los subnumerales de Competencia (7.2) y toma de conciencia (7.3). Para esto es importante que la organización asegure que su personal cumpla con el perfil apropiado para desempeñar las labores a cargo, así mismo debe capacitarlo y direccionarlo para que conozca su importancia dentro del SGA teniendo en cuenta el conocimiento de los aspectos e impactos ambientales de las actividades que desarrolla. Al finalizar las capacitaciones es necesario evaluar la eficacia de las competencias adquiridas por el personal, asegurando de esta manera que los canales de comunicación son funcionales.

Nota: Cada uno de los procesos desarrollados dentro del SGA propuesto para ECSI S.A.S en cuanto al cumplimiento de cada uno de los requisitos de la norma, debe contar con información documentada que sea verificable.

12.2 Objetivo 2. Evaluación de aspectos ambientales derivados del proceso productivo y actividades desempeñadas en la empresa y sus impactos asociados.

Dentro de los procesos adelantados en materia ambiental por parte de la empresa, se evidenció el desarrollo de una matriz de aspectos e impactos divididos por actividad y área. Sin embargo, dentro de esta se evidencian algunos errores, ya que no se contemplan en su totalidad las áreas, procesos y subprocesos desarrollados dentro de la organización. De la misma manera errores de diligenciamiento como el que se muestra a continuación.

Tabla 8. Evaluación de impacto ambiental ECSI

SEDE		PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	REGULARIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	RECURSO
AV CRA 68 D # 18-75 (PLANTA PRINCIPAL)	CRA 120 # 22-35 (PLANTA CUATRO) (PLANTA 4)	Administrativo	Efectuar llamadas	Consumo de energía eléctrica	Normal	Agotamiento de los Recursos naturales	Energético
			Diligenciar documentos	Generación de residuos aprovechables (papel, cartón, plástico, metal, vidrio, orgánicos)	Normal	Agotamiento de los Recursos naturales	Flora
				Consumo de energía eléctrica	Normal	Agotamiento de los Recursos naturales	Energético
		Recepcionar documentos	Generación de residuos aprovechables	Normal	Reducción de afectación al ambiente	Flora	

Fuente: Documentos Sistema de Gestión ECSI S.A.S

A pesar de estos errores la matriz aportó de manera significativa a la organización, ya que le permitió establecer como aspectos significativos la generación de residuos sólidos, el consumo de agua y el consumo de energía, para generar programas que permitieran mitigar y reducir los impactos ambientales generados como la contaminación del suelo y el agotamiento de recursos naturales.

Teniendo en cuenta los errores evidenciados, en este trabajo de investigación se elaboró una nueva matriz de aspectos e impactos ambientales de la empresa, siguiendo lo establecido en el diseño metodológico. Para determinar las áreas, procesos y subprocesos se tuvo en cuenta la información establecida en el marco institucional y la **Figura 21**, del Anexo B donde se puede observar el ciclo de vida de los productos elaborados dentro de la empresa.

La nueva matriz de aspectos e impactos ambientales elaborada se encuentra en la **Tabla 21**, del **Anexo A**, de donde se pudieron extraer a forma de resumen los impactos “muy significativos”, “significativos” y “no significativos” y establecer en que área, proceso o subproceso de la empresa se evidenciaron. Lo anterior se evidencia en la tabla mostrada a continuación:

Tabla 9. Significancia de los impactos y aspectos valorados

Aspectos ambientales	Impactos Ambientales	Área, proceso o subproceso donde se presenta el impacto Muy significativo	Área, proceso o subproceso donde se presenta el impacto Significativo	Área, proceso o subproceso donde se presenta el impacto No significativo
Generación de vertimientos domésticos	Contaminación del recurso Hídrico	N. A	- Mantenimiento - Cafetería - Baños	- Administrativo - Almacén
Derrames accidentales de productos químicos	Contaminación del suelo y afectación a la salud humana	- Almacén - Chiller	N. A	N. A
Generación de residuos aprovechables	Contaminación del suelo	- Administrativo - Inyección - Soplado - Encartonado	- Impresión - Control de calidad - Mantenimiento - Cafetería	- Mezclas - Molinos - Despachos
Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	- Inyección; - Soplado; - Encartonado; - Mantenimiento - Impresión - Taller de moldes - Baños - Chiller - Almacén de moldes	- Almacén	- Administrativo
Generación de residuos no aprovechables	Sobrepresión del relleno Sanitario	- Encartonado	- Mantenimiento - Taller de moldes - Cafetería	- Almacén - Almacén de moldes - Limpieza de exteriores - Baños
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos Naturales	- Soplado - Inyección	- Administrativo - Mezclas - Encartonado - Impresión - Control de calidad - Mantenimiento - Taller de moldes - Cafetería	- Almacén - Molinos - Almacén de moldes - Baños
Consumo de materia prima (PET)	Agotamiento de recursos naturales	N. A	- Inyección - Soplado	- Mezclas
Consumo de papel	Agotamiento de recursos naturales	N. A	- Almacén - Inyección - Soplado	- Encartonado - Impresión Control de calidad - Molinos - Mantenimiento - Despachos
Consumo de cartón	Agotamiento de recursos naturales	N. A	- Inyección - Soplado - Encartonado	- Impresión
Consumo de Agua	Agotamiento del recurso Hídrico	- Chiller - Inyección - Soplado	- Taller de moldes - Limpieza de exteriores - Cafetería - Baños	- Administrativo - Almacén

Aspectos ambientales	Impactos Ambientales	Área, proceso o subproceso donde se presenta el impacto Muy significativo	Área, proceso o subproceso donde se presenta el impacto Significativo	Área, proceso o subproceso donde se presenta el impacto No significativo
Consumo de gas propano	Agotamiento de recursos naturales	N. A	- Almacén - Despachos	N. A
Consumo de combustibles	Agotamiento de recursos naturales	- Despachos	- Impresión	N. A
Generación de material articulado	Contaminación del Aire	- Molinos	- Mezclas - Limpieza de exteriores	N. A
Generación de calor residual	Afectación a la salud humana	N. A	- Soplado	- Impresión
Emisión de gases efecto invernadero	Contaminación al recurso aire	- Despachos	- Molinos	N. A
Derrames accidentales de químicos	Afectación a la salud humana y contaminación del suelo	- Almacén - Chiller	- Impresión	N. A
Dispersión de material particulado	Afectación a la salud humana y contaminación del aire	N. A	- Inyección - Soplado - Encartonado - Impresión	N. A
Generación de ruido	Afectación a la salud humana	- Inyección - Soplado - Encartonado	N. A	N. A
Circulación de vehículos en las vías	Vibración, y ruido; y generación de conflictos en la comunidad	N. A	N. A	- Despachos
Uso de productos químicos	Contaminación del suelo y del agua	- Baños - Chiller - Taller de moldes	- Mantenimiento - Limpieza de exteriores	N. A

Fuente: Propia

Adicionalmente, con el fin de determinar los impactos ambientales muy significativos que se priorizarán para el desarrollo de fichas ambientales, se muestra la siguiente tabla:

Tabla 10. Impactos muy significativos

Área, Proceso o subproceso	Aspectos Ambientales (Muy significativos)	Impactos Ambientales (Muy significativos)
Administrativa, Inyección, Soplado y Encartonado	Generación de residuos aprovechables	Contaminación del suelo
Almacén y Chiller	Derrames accidentales de productos químicos	Afectación a la salud humana Contaminación del agua
Inyección, Soplado, Encartonado, Impresión, Chiller, Mantenimiento, Taller de moldes, Almacén de moldes y Baños	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo
Inyección, Soplado y Chiller	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
Inyección y Soplado	Consumo de energía	Agotamiento de Recursos energéticos
Inyección, Soplado y Encartonado,	Generación de ruido	Afectación a la salud humana

Área, Proceso o subproceso	Aspectos Ambientales (Muy significativos)	Impactos Ambientales (Muy significativos)
Encartonado.	Generación de residuos no aprovechables	Sobrepresión del relleno Sanitario
Chiller, Mantenimiento, Taller de moldes y Baños	Uso de productos químicos	Contaminación del suelo Contaminación del agua
Molinos	Generación de material particulado	Contaminación del recurso aire
Despachos	Emisión de gases efecto invernadero	Contaminación al recurso aire

Fuente: Propia

12.2.1 Análisis aspectos muy Significativos

Generación de residuos no aprovechables:

Debido a que dentro la empresa se tienen áreas como cafetería y baños, diariamente se producen una gran cantidad de residuos no aprovechables. Adicionalmente dentro del proceso productivo se desechan muchos elementos considerados no aprovechables como el Linner sobrante del área de encarto, sin importar que este pueda ser reutilizado o reprocesado para generar otros materiales.

Generación de residuos aprovechables

Diariamente dentro de la empresa se desechan grandes cantidades de cartón debido a que muchas de las cajas en las que se empaacan los plásticos son desechadas, gracias a que no se encuentran en buen estado, de la misma manera muchos de los productos que llegan a la empresa se encuentran empacados en cajas, una vez estos son almacenados la caja es puesta en el almacenamiento de residuos.

Los residuos de plástico son generados gracias a la ruptura o mal manejo de etiquetas que se ponen en los envases, diariamente se disponen una cantidad significativa de este material, este es acopiado en el almacén de residuos aprovechables. Así mismo, se desechan cantidades significativas de madera producto de la ruptura o astillamiento de las estibas donde se colocan los productos empacados y cantidades de chatarra o limadura producto de la elaboración de moldes. Estos residuos son vendidos y aprovechados por otras empresas que los utilizan como materia prima o dentro de su proceso de producción.

Teniendo en cuenta lo anterior se podría establecer que este aspecto ambiental ha sido controlado. Sin embargo, la disposición final de los residuos no es la mejor dentro de la empresa lo que lleva a que muchos de estos materiales no puedan ser reutilizados o aprovechados nuevamente, adicionalmente no se clasifican elementos como el papel y el linner que pueden ser reincorporados o utilizados dentro del proceso productivo de otra organización.

Generación de residuos peligrosos

La empresa genera residuos peligrosos como estopas contaminadas, envases contaminados, luminarias y aceites usados entre otros. Aunque la empresa entrega sus residuos a un tercero para su adecuada disposición final, residuos como estopas son dispuestos dentro de las bolsas y canecas de residuos aprovechables o no aprovechables lo que impide que haya un adecuado control sobre estos.

Generación de ruido

En promedio, las máquinas y diferentes procesos dentro de la planta generan una intensidad de ruido promedio de 102 decibeles, aunque la empresa ha generado campañas y establecido como obligatorio el uso de tapa oídos muchos de los trabajadores no los utilizan.

Uso de químicos y derrames accidentales

Dentro de la empresa se manejan diferentes sustancias químicas como pigmentos, varsol, aceites y refrigerantes, la mayoría de los trabajadores no utilizan los elementos de protección personal para su manipulación y no tienen en cuenta las advertencias de seguridad que tienen los productos. Así mismo mucho de los frascos y sobrantes de químicos son dispuestos de manera errónea en el suelo o en el shut de basuras.

Consumo de energía

El 100% de las máquinas utilizadas para la fabricación de plásticos en ECSI S.A.S utiliza energía eléctrica, el consumo dentro de los procesos de inyección y soplado son muy elevados, estos procesos se realizan dentro de la planta 24 horas al día los 7 días a la semana.

Consumo de Agua

La refrigeración de los moldes y de las máquinas de soplado e inyección se hace por medio del enfriamiento de agua dentro de un sistema cerrado, aunque estos sistemas disminuyen el consumo de agua la pérdida dentro de estos es muy alta, haciendo que el consumo siga siendo significativo. De la misma manera, dentro del proceso de limpieza de canastas y rebaba hay un gasto significativo de agua 1 m³ diario aproximadamente.

Emisión de gases efecto invernadero

Este aspecto se da gracias al uso de combustibles fósiles en los vehículos de transporte de la empresa, la combustión generada hace que se generen diferentes gases de efecto invernadero que contaminan el aire.

12.3 Objetivo 3. Sistema de Gestión ambiental y acciones de mejora

Para el desarrollo de este objetivo y con la finalidad de ECSI S.A.S se certifique con la NTC ISO 14001: 2015, se propone el siguiente diseño:

12.3.1 Diseño del SGA para ECSI S.A.S

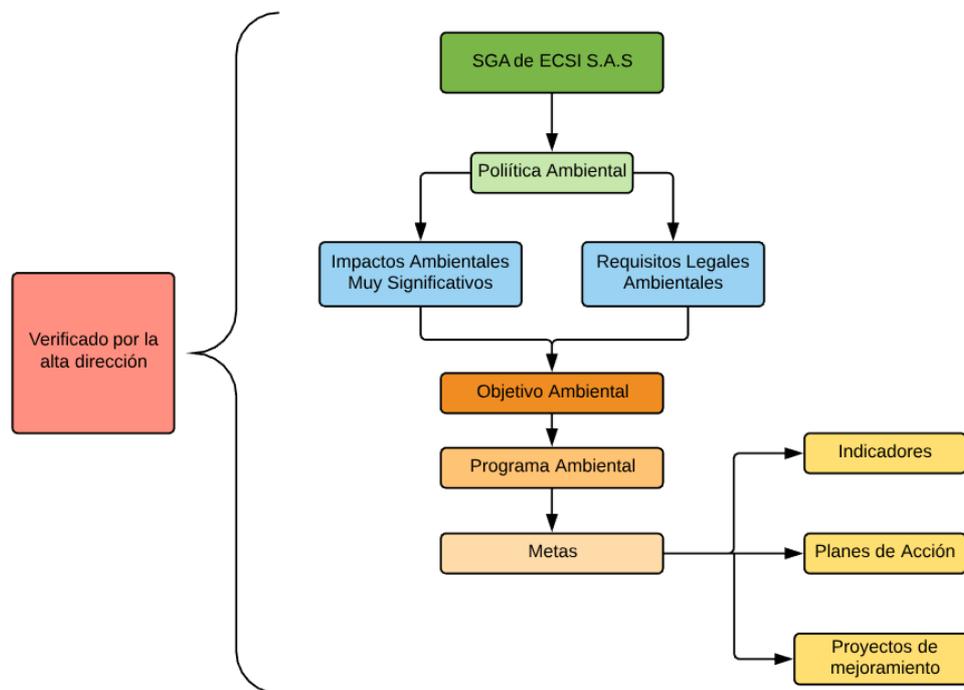


Figura 14. Diseño del SGA para ECSI S.A.S

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta la figura anterior, el SGA de ECSI S.A.S debe estar articulado por una política ambiental en la que se debe contemplar:

- La minimización de sus impactos significativos
- El cumplimiento de los requisitos legales ambientales aplicables.

Para dar cumplimiento a la política la organización debe identificar sus impactos ambientales más significativos y los requisitos ambientales aplicables.

Una vez identificados los impactos ambientales más significativos y los requisitos ambientales aplicables, se establecen objetivos ambientales alineados a la minimización de los impactos y al cumplimiento de los requisitos.

Para dar cumplimiento a los objetivos la empresa debe idear programas de manejo ambiental en los que se establezcan metas para tener una base de cuanto se debe reducir, prevenir, controlar o mitigar.

Cada meta debe tener indicadores que permitan a la empresa realizar seguimientos periódicos, para establecer si se está cumpliendo o no con lo proyectado. Así mismo, se deben establecer una serie de actividades (planes de acción) en los que se establezcan que se debe hacer para poder dar cumplimiento a las metas y objetivos establecidos.

Para terminar, es necesario proponer y adoptar planes de mejoramiento que permitan obtener mejores resultados en los indicadores y metas determinadas. Ya que, como se muestra a continuación los programas y planes de acción adelantados en materia de gestión ambiental por ECSI S.A.S no han permitido obtener los resultados esperados por la alta dirección.

12.3.2 Programas ambientales adelantados por ECSI S.A.S

Dentro de la gestión ambiental de ECSI S.A.S se desarrollan tres programas ambientales enfocados al manejo de residuos, consumo de energía y consumo de agua, como se muestra a continuación:

12.3.2.1 Programa de ahorro y eficiencia del agua

En este programa se establecen algunos parámetros que deben ser diligenciados para cada mes del año correspondiente, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11. Datos programa de ahorro de agua

	DATO	UNIDAD	FUENTE	ENE	Mes (n)
2019	Consumo agua	m ³ /mes	Factura del recibo del agua	871	-
	Cantidad de plástico producido	Ton/mes	Informe bpcs	2.533,94	-
	Costo m ³	\$/ mes	Factura del recibo del agua	295	-

Fuente: Documentos Sistemas de Gestión ECSI S.A.S

La empresa ha fijado como meta proyectada de ahorro poder reducir los costos y cantidad de agua consumida en un 5%, para esto se establecen los siguientes planes de acción:

Tabla 12. Planes de acción ahorro de agua

No	Actividad	Responsable	Fecha Inicial programada	Fecha Final programada	Fecha Inicial Real	Fecha Final Real
1	Realizar inspecciones de fugas de agua de las máquinas	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018	14/12/2018
2	Realizar inspecciones de fugas de agua a los grifos y sanitarios	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018	14/12/2018
3	Medir el caudal de todos los grifos de la Planta	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	17/10/2018	14/12/2018
4	Realizar reporte de los hallazgos encontrados durante las inspecciones ejecutadas dentro del programa de ahorro y uso eficiente del agua a los jefes de proceso según corresponda	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	17/10/2018	21/12/2018
5	Sensibilizar al personal Operativo y Administrativo sobre el uso adecuado del agua	Jennyfer Alexandra Murte Daza	03/09/2018	28/09/2018	17/10/2018	21/12/2018

Fuente: Planes de acción establecidos en Binaps por ECSI S.A.S

Sin embargo, en los últimos dos años no se ha logrado cumplir con la meta establecida como se evidencia en la **Tabla 12**, demostrado que los planes de acción deben ser reevaluados y ajustados para lograr el cumplimiento de un objetivo que sea alcanzable por parte de la organización.

Tabla 13. Metas proyectada programa de ahorro del agua

	Meta ahorro proyectada	Meta ahorro alcanzada	Costo anual	Ahorro en pesos	Ahorro por unidad de producción
2017	5%	-36,09%	\$ 31.609.435	-\$12.121.390	-\$3.757
2018	5%	-4,58%	\$ 36.036.435	-\$1.540.762	-\$482

Fuente: Documentos Sistemas de Gestión ECSI S.A.S

12.3.2.2 Programa de ahorro y eficiencia de energía

Al igual que en el programa de ahorro y eficiencia del agua, los datos de consumo mensuales son comparados con respecto a la producción de plástico producida como se muestra a continuación:

Tabla 14. Datos programa de ahorro de energía

	Dato	Unidad	Fuente	Ene	Mes (n)
2019	Consumo energía	Kw-H	Factura de energía	818.341	-
	Proceso asociado	Ton	Informe de BPCS	295	-
	Costo kw-h	\$	Factura de energía	\$ 334,94	-
	Relación / índice de consumo			2.774	-

Fuente: Documentos Sistemas de Gestión ECSI S.A.S

Para este caso, la empresa ha fijado una reducción en la cantidad y costos de energía consumida del 2%, teniendo en cuenta los siguientes planes de acción:

Tabla 15. Planes de acción para el programa de energía

No	Actividad	Responsable	Fecha Inicial programada	Fecha Final programada	Fecha Inicial Real
1	Realizar Inspecciones al medio día a las áreas Administrativas sobre los equipos de computo y luces que se encuentren encendidos sin estar siendo utilizados	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018
2	Realizar Inspecciones a las máquinas de producción que se encuentren encendidas sin estar siendo utilizados	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018
3	Realizar reporte de los hallazgos encontrados durante las inspecciones ejecutadas dentro del programa de ahorro y uso eficiente del Energía a los jefes de proceso según corresponda	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018
4	Sensibilizar al personal Operativo y Administrativo sobre el uso adecuado del Energía	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018

Fuente: Planes de acción establecidos en Binaps por ECSI S.A.S

Aunque para este caso, se logró una reducción en los costos y cantidad de energía consumida para el año 2018, la empresa no cumplió con la meta establecida como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16. Meta proyectada programa de ahorro de energía

	Meta ahorro proyectada	Meta ahorro alcanzada	Costo anual	Ahorro en pesos	Ahorro por unidad de producción
2017	2%	-3,24%	\$ 2.677.390.232	-\$ 248.026.060	-\$ 76.883
2018	2%	-0,22%	\$ 3.197.677.051	\$11.098.583	\$ 3.474

Fuente: Documentos Sistemas de Gestión ECSI S.A.S

12.3.2.3 Programa de manejo de residuos sólidos

Para este programa la empresa clasifico y caracterizo sus residuos dividiéndolos en tres grandes grupos: peligrosos, aprovechables y no aprovechables. Dentro de los residuos peligrosos caracterizados se encuentran: estopas contaminadas (más frecuente), aceite usado, agua contaminada, envases contaminados, luminarias y thonnors. Estos, son identificados, almacenados y entregados a una empresa que certifica su adecuada disposición o tratamiento final.



Figura 15. Dique (almacenamiento Respel)

Fuente: Propia

Dentro del programa se establece el peso de cada uno de los residuos peligrosos caracterizado por la organización, los datos obtenidos son sumados mes a mes para poder establecer el total de RESPEL generados (kg) por tonelada de plástico producida por ECSI S.A.S, como se muestra en el siguiente ejemplo:

Tabla 17. Datos programa de ahorro de residuos sólidos

	Dato	Unidad	Fuente	Ene
2019	Σ Generación	Kg	Remisión del proveedor	476
	Proceso asociado	Ton	Informe de BPCS	295
	Egresos o Ingresos	\$	Factura del proveedor	132,040
	Relación / índice de generación			1,6135

Fuente: Documentos Sistemas de Gestión ECSI S.A.S

Los residuos aprovechables que para el caso de ECSI S.A.S son: cartón, madera, plástico (etiquetas) y chatarra (limadura), son vendidos a otras organizaciones que les dan alguna utilidad o los utilizan como materia prima en sus procesos productivos. Al igual que con los residuos peligrosos, se diligencia el formato mostrado en la TABLA 16, pero en este caso se tiene en cuenta el ingreso generado por su venta.



Figura 16. Residuos aprovechables ECSI S.A.S
Fuente: Propia

Los demás residuos sólidos dentro de ECSI S.A.S son considerados como no aprovechables. Sobre estos no se establecen ningún tipo de indicadores o manejo, simplemente son almacenados y transportados al relleno sanitario Doña Juana donde finalmente se hace su disposición. Sin embargo, es importante resaltar que muchos de estos residuos como el papel, el linner sobrante y la capa antiadherente de las etiquetas puedan ser reutilizadas o vendidas al igual que el cartón, la madera, los plásticos de etiquetas y la chatarra.

Dentro de su programa de residuos sólidos la empresa ha generado diferentes planes de acción como los evidenciados en la **Tabla 17** y se ha fijado como meta proyectada reducir los costos de disposición final y cantidad de residuos peligrosos producidos en un 3%.

Tabla 18. Planes de acción para el programa de residuos sólidos

No	Actividad	Responsable	Fecha Inicial programada	Fecha Final programada	Fecha Inicial Real	Fecha Final Real
1	Realizar lista de Chequeo de Inspección de canecas	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018	26/12/2018
2	Realizar inspecciones en horas pico en las áreas de la cafetería y de la planta sobre la segregación de los residuos que realiza el personal de ECSI	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018	21/12/2018
3	Actualizar la Documentación de los proveedores de Respel (Licencias ambientales, planes de Contingencia, Documentación de los vehículos y del personal que manipula los residuos)	Jennyfer Alexandra Murte Daza	03/01/2018	28/12/2018	19/10/2018	28/11/2018
4	Sensibilizar al personal Operativo y Administrativo sobre el manejo adecuado de los residuos	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	01/10/2018	30/10/2018
5	Realizar reporte de los hallazgos encontrados durante las inspecciones ejecutadas dentro del programa residuos a los jefes de proceso según corresponda	Jennyfer Alexandra Murte Daza	17/10/2018	28/12/2018	19/10/2018	30/12/2018

Fuente: Planes de acción establecidos en Binaps por ECSI S.A.S

Sin embargo, y al igual que en los otros programas no se ha logrado cumplir con la meta de ahorro proyecta para el caso de los residuos peligrosos, como se muestra a continuación:

Tabla 19. Meta proyectada programa de residuos sólidos.

	Meta ahorro proyectada	Meta ahorro alcanzada	Costo anual	Ahorro en pesos
2017	3%	-120,79%	\$ 10.213.599	\$1.394

2018	3%	-4,95%	\$ 8.032.348	-\$ 121
------	----	--------	--------------	---------

Fuente: Documentos Sistemas de Gestión ECSI S.A.S

Teniendo en cuenta que el Programa de Ahorro y Eficiencia del Agua, el Programa de Ahorro y Eficiencia de Energía y el Programa de Manejo de Residuos Sólidos desarrollados por la empresa no han cumplido con las metas de ahorro proyectadas como se muestra previamente y que hay una serie de impactos muy significativos que la empresa no había identificado, se proponen fichas ambientales para mejorar la gestión ambiental de la organización y proponer un SGA que permita dar cumplimiento a la totalidad de los requisitos exigidos por la NTC ISO 14001. 2015 ya que actualmente y como se muestra a continuación el porcentaje de cumplimiento es tan sólo del 58%.

Total, requisitos establecidos por la NTC ISO 14001: 2015 para la certificación del SGA	Total, de requisitos cumplidos por ECSI S.A.S para lograr la certificación NTC ISO 14001: 2015	% de cumplimiento Total
171	100	58%

La propuesta desarrollada en este trabajo de investigación está encaminada a dar un cumplimiento real a la política ambiental actual de ECSI S.A.S, la cual es “Trabajar continuamente por minimizar los riesgos ambientales y dar cumplimiento a los requisitos legales aplicables” a partir de objetivos, metas, indicadores, planes de acción y proyectos de mejoramiento contemplados en diferentes fichas de manejo ambiental.

12.3.3 Propuesta de Mejoramiento

A continuación, se presentan las fichas de manejo ambiental propuestas para ECSI S.A.S:

Tabla 20. Ficha ambiental para residuos

Programa Integral de Residuos Sólidos		Ficha No.1
<u>Residuos Aprovechables</u> 		
Objetivo:		
✓ Identificar y dar un manejo adecuado a la totalidad de residuos aprovechables generados por ECSI S.A.S con el fin de venderlos o llegar a acuerdos comerciales con otras organizaciones que generen beneficios monetarios o de otra índole para la empresa.		
Aspecto ambiental relacionado:	Impacto ambiental relacionado:	
➤ Generación de Residuos Aprovechables	➤ Contaminación del suelo	
Tipo de Manejo:	Área, proceso o Subproceso:	
Control y mitigación	Administrativo; Inyección; Soplado y Encartonado	
Meta 1	Indicador	
	Para cada R.A Identificado:	

<p>Vender el 100% de residuos que pueden ser reintegrados en algún proceso productivo o utilizados por otras organizaciones.</p> <p>R.A = Residuo Aprovechable(s)</p>	$\frac{\text{Total R.A Producido (Kg)}}{\text{Total R.A vendido (Kg)}} * 100$ <p>Para el total de R.A identificados</p> $\frac{\sum \text{Total R.A Producidos (Kg)}}{\sum \text{Total R.A Vendidos (Kg)}} * 100$									
Planes de Acción										
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar la adecuada clasificación de los residuos aprovechables. ▪ Identificar y establecer acuerdos con empresas para la venta de los residuos aprovechables. ▪ Pesar y escribir los Kg de los residuos aprovechables en cada bolsa. ▪ Realizar la entrega de los R.A a la empresa o entidad correspondiente llevando un registro del día, cantidad (kg), tipo de residuo aprovechable y persona a la que se entrega con su respectiva firma. ▪ Establecer la relación \$ recibidos por Kg entregado de R.A para cada caso, con el fin de llevar un registro de ingresos 										
Meta 2	Indicador									
<p>Capacitar en un 100% al personal acerca de la adecuada separación y manejo de los residuos sólidos, al igual de la importancia de disminuir la cantidad generada (aprovechables, RESPEL y No aprovechables)</p>	$\frac{\text{Numero de personal capacitado}}{\text{Numero de personal total}} * 100$									
Planes de Acción										
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la programación de las capacitaciones ▪ Establecer una frecuencia para la capacitación sobre el manejo de R.A ▪ Efectuar actividades, que permitan aplicar los conocimientos adquiridos en las capacitaciones. ▪ Evaluar al personal en lo referente al programa de residuos aprovechables 										
Proyecto										
<p>Subdividir el almacén de residuos aprovechables teniendo en cuenta sus características, de esta manera tener un mejor control sobre estos, para su posterior entrega. Dentro de las subdivisiones se debe tener un letrero que indique el tipo de residuo y una lista donde se indique el área de donde provienen los residuos y su peso.</p>										
<table border="1" style="border-style: dashed; border-color: green;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Plástico</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">CORREDOR</td> <td style="padding: 5px;">Linner</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Madera</td> <td style="padding: 5px;">Chatarra</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Papel</td> <td style="padding: 5px;">Papel antiadherente</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Otros</td> <td></td> </tr> </table>		Plástico	CORREDOR	Linner	Madera	Chatarra	Papel	Papel antiadherente	Otros	
Plástico	CORREDOR	Linner								
Madera		Chatarra								
Papel		Papel antiadherente								
Otros										
Costos Aproximados	Marco Legal aplicable al programa									
<p>Barandas en hierro = \$300.000 Letreros y listados = \$168.000 (4)</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p style="text-align: center;">Total = \$ 368.000</p>	<p>Ley 9 de 1979; Ley 253 de 1996; Ley 430 de 1997; Ley 491 de 1999; Decreto 2104 de 1983; Decreto 1713 de 2002; Decreto 1505 de 2003; Decreto 1140 de 2003; Decreto 838 de 2005 y Resolución 1045 de 2003</p>									
Residuos peligrosos										

Objetivo:	
✓ Mejorar el programa de gestión de residuos peligrosos, teniendo en cuenta componentes de prevención, minimización, manejo externo e interno, seguimiento y evaluación	
Aspecto ambiental relacionado:	Impacto ambiental relacionado:
➤ Generación de Residuos peligrosos	➤ Contaminación del suelo
Tipo de Manejo:	Área, proceso o Subproceso:
	Inyección, Soplado, Encartonado, Impresión, Chiller, Mantenimiento, Taller de moldes, Almacén de moldes y Baños
Meta 1	Indicador
Reducir en un 3% la cantidad de residuos peligrosos generados por ECSI S.A.S	$\frac{\text{Total RESPEL (Kg) año anterior} - \text{Total RESPEL (Kg) año presente}}{\text{Total RESPEL (Kg) año anterior}} * 100$
Planes de Acción	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificar y disponer de manera adecuada los residuos ▪ Pesar cada una de las bolsas o recipientes que contienen los residuos peligrosos ▪ Registrar cada uno de los residuos peligrosos entregados con su peso y número de registro ▪ Establecer planes de contingencia en caso de emergencia o derramamiento 	
Meta 2	Indicador
Identificar y etiquetar el 100% de las canecas o recipientes de residuos peligrosos para su disposición final.	$\frac{\text{Total de canecas para RESPEL}}{\text{Numero de canecas etiquetadas}} * 100$
Planes de Acción	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer el número de canecas para residuos peligrosos ▪ Verificar que cada una de las canecas tenga la etiqueta o rótulos ▪ Colocar el rotulo o etiqueta a las canecas que no lo tengan ▪ Dispones una carpeta con las hojas de seguridad en el almacenamiento 	
Meta 3	Indicador
Brindar elementos de protección personal al 100 % de los trabajadores que manipulan o pueden llegar a tener contacto con los RESPEL y capacitarlos.	$\frac{\# \text{ De personas con EPPS}}{\text{Total de personas que manipulan RESPEL}} * 100$ $\frac{\text{Numero de personas Capacitadas en manejo de RESPEL}}{\text{Total de personas que manipulan respel}} * 100$
Planes de Acción	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer el número de canecas para residuos peligrosos ▪ Verificar que cada una de las canecas tenga la etiqueta o rótulos ▪ Colocar el rotulo o etiqueta a las canecas que no lo tengan ▪ Dispones una carpeta con las hojas de seguridad en el almacenamiento ▪ Realizar la programación de las capacitaciones ▪ Establecer una frecuencia para la capacitación ▪ Efectuar actividades, que permitan aplicar los conocimientos adquiridos en las capacitaciones. 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar al personal en lo referente al programa de residuos peligrosos 	
Proyecto	
<p>Adecuar el almacén de residuos peligrosos teniendo en cuenta las especificaciones establecidas dentro guía ambiental de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos elaborada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Con el fin de que la organización esté preparada para cualquier situación de emergencia causada por el mal manejo o manipulación de los residuos peligrosos.</p>	
Costos Aproximados	Marco Legal aplicable al programa
Adecuación almacenamiento = \$2'128.880 Capacitaciones = \$170.000 Rótulos y etiquetas = \$ 120.000 ----- Total = \$ 2'418.880 Teniendo en cuenta la información suministrada por (REY & ARÉVALO, 2006)	Decreto 4741 de 2005; Decreto 351 de 2014; Decreto 2041 de 2014; Decreto 1076 de 2015; Ley 1252 de 2008; Resolución 1402 de 2006; Resolución 0062 de 2007; Resolución 1362 de 2007 y Resolución 0222 de 2011
Residuos no aprovechables 	
Objetivo:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducir la cantidad de residuos no aprovechables 	
Aspecto ambiental relacionado:	Impacto ambiental relacionado:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Generación de Residuos no aprovechables 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sobrepresión del relleno sanitario
Tipo de Manejo:	Área, proceso o Subproceso:
	Encartonado
Meta	Indicador
Reducir en un 2% la cantidad de residuos no aprovechables generados por ECSI S.A.S	$\frac{\text{Total R.N.A (Kg) año anterior} - \text{Total R.N.A (Kg) año presente}}{\text{Total R.N.A (Kg) año anterior}} * 100$ R.N.A = Residuos no aprovechables
Planes de Acción	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesarse cada una de las bolsas o recipientes que contienen residuos no aprovechables ▪ Registrar el peso de los residuos no aprovechables mensualmente 	
Proyecto	
Realizar campañas en las que se resalte la importancia de reciclar y reutilizar los residuos y lo dañino que es para el medio ambiente la mala disposición de elementos que podrían servir como materia prima dentro otros procesos productivos o podrían ser reutilizados dentro de estos.	
Costos Aproximados	Marco Legal aplicable al programa
Carteles = \$150.000 Cuadernillos informativos = \$90.000 Rótulos y etiquetas = \$ 120.000 ----- Total = \$ 240.000	Ley 9 de 1979; Ley 253 de 1996; Ley 430 de 1997; Ley 491 de 1999; Decreto 2104 de 1983; Decreto 1713 de 2002; Decreto 1505 de 2003; Decreto 1140 de 2003; Decreto 838 de 2005 y Resolución 1045 de 2003
Responsables: Coordinadora de sistemas integrados de gestión. Ejecución: Área de mantenimiento Verificación: Alta dirección de ECSI S.A.S	

Tabla 21. Ficha ambiental para sustancias químicas

Programa de manejo de sustancias químicas		Ficha No.2
Objetivo:		
✓ Garantizar el manejo adecuado de las sustancias químicas e incentivar el uso de químicos biodegradables dentro de la empresa.		
Aspecto ambiental relacionado:		Impacto ambiental relacionado:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Derrames accidentales de productos químicos ➤ Uso de productos químicos 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación del suelo ➤ Afectación a la salud humana ➤ Contaminación del agua
Tipo de Manejo:		Área, proceso o Subproceso:
Prevención y control		Chiller, Mantenimiento, Taller de moldes, Almacén y Baños
Meta 1	Indicador	
Aumentar en un 2% el uso de sustancias biodegradables	$\frac{\# \text{ de sustancias químicas biodegradables utilizadas en el año}}{\# \text{ de sustancias utilizadas en el año}} * 100$	
Planes de Acción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer una lista de las sustancias químicas utilizadas en la empresa ▪ Establecer cuáles de estas sustancias pueden ser remplazadas por una biodegradable ▪ Identificar cual es el beneficio ambiental y económico con el uso de las sustancias biodegradables 		
Meta 2	Indicador	
Establecer una base de datos con las hojas de seguridad e información de las sustancias químicas en Binaps para poder identificar y etiquetar el 100% de los productos preenvasados dentro de la empresa teniendo en cuenta el Sistema Globalmente armonizado.	$\frac{\text{Total de Sustancias Químicas (base de datos)}}{\text{Total de sustancias químicas (utilizadas)}} * 100$ $\frac{\text{Total productos quimicos reenvasados con etiqueta}}{\text{Total de productos químicos reenvasados}} * 100$	
Planes de Acción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedir hojas de seguridad a los proveedores de sustancias químicas ▪ Elaborar las fichas de seguridad de las sustancias químicas reenvasadas teniendo en cuenta la información de las hojas de seguridad ▪ Etiquetar los recipientes donde se reenvasan las sustancias ▪ Subir las hojas de seguridad, información de la sustancia química y etiqueta a Binaps 		
Meta 3	Indicador	

<p>Brindar elementos de protección personal al 100 % de los trabajadores que manipulan o pueden llegar a tener contacto con las sustancias químicas peligrosas.</p>	$\frac{\text{Numero de personas con EPPS para el manejo de sustancias Químicas}}{\text{Total de personas que manipulan respel}} * 100$ $\frac{\text{Numero de personas Capacitadas en manejo de RESPEL}}{\text{Total de personas que manipulan respel}} * 100$
Planes de Acción	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los cargos y personas que tienen contacto directo o indirecto con sustancias químicas peligrosas o con potencialidades de peligrosidad. ▪ Entregar los EPPS correspondientes teniendo en cuenta el tipo de riesgo y la información de generada de la sustancia química ▪ Realizar la programación de las capacitaciones ▪ Establecer una frecuencia para la capacitación ▪ Efectuar actividades, que permitan aplicar los conocimientos adquiridos en las capacitaciones. ▪ Evaluar al personal en lo referente al manejo seguro de sustancias químicas. 	
Meta 4	Indicador
<p>Garantizar que el 100% de las áreas productivas cuenten con kit antiderrames</p>	$\frac{\text{\# de áreas con kit antiderrames (completo)}}{\text{Total \# de de áreas productivas}} * 100$
Planes de Acción	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar inspección de kit antiderrames en todas las áreas productivas de la empresa ▪ Si el área cuenta con kit antiderrames, pero este está incompleto reportarlo como un hallazgo ▪ Si el área no cuenta con kit antiderrames, establecer como una no conformidad dentro de Binaps al jefe de proceso o área ▪ Establecer una frecuencia para la capacitación 	
Proyecto	
<p>Elaborar una guía en la que se establezca como proceder ante un derrame accidental de químicos, teniendo en cuenta la información que se tiene del producto, como utilizar el kit antiderrame y que elementos deben o no ser utilizados en caso de que se presente. La guía debe ser publicada en el software Binaps y compartida a las personas que dentro de sus actividades puedan presentar este tipo de eventualidades.</p>	
Costos Aproximados	Marco Legal aplicable al programa
<p>Elaboración de la guía = \$417.000</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">Total = \$ 417.000</p> <p>Teniendo en cuenta que la guía se realiza en medio mes por el practicante de ingeniería ambiental</p>	<p>Ley 9 de 1979; Resolución 2400 de 1979; Decreto 1843 de 1991 y Resolución 0172 de 2012; Ley 55 de 1993; Resolución 427 de 2009; Resolución 792 de 2013; Ley 1658 de 2013; Resolución 1675 de 2013; Ley 1159 de 2007; Decreto 1496 de 2018</p>
<p>Responsables: Coordinadores de sistemas integrados de gestión y salud ocupacional Ejecución: Sistemas integrados de gestión. Verificación: Alta dirección de ECSI S.A.S</p>	

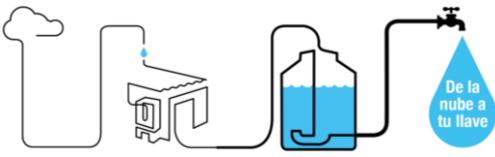
Fuente: Propia

Tabla 22. Ficha Ambiental para ruido

Programa de control y disminución de ruido		Ficha No.3
Objetivo: ✓ Evitar que el ruido generado dentro de la planta afecte directa o indirectamente la salud de los trabajadores		
Aspecto ambiental relacionado: ➤ Generación de Ruido		Impacto ambiental relacionado: ➤ Afectación a la salud humana
Tipo de Manejo: Prevención y control		Área, proceso o Subproceso: Inyección, Soplado y Encartonado.
Meta 1	Indicador	
Disminuir en un 4% los decibeles generados en la planta	$\frac{\text{Promedio de decibeles año anterior} - \text{Promedio de decibeles año presente}}{\text{Promedio de decibeles año anterior}} * 100$	
Planes de Acción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar mediciones de ruido en la planta anualmente ▪ Establecer el promedio de Db en la planta en un base datos ▪ Realizar inspecciones de personal para garantizar el uso de audífonos 		
Proyecto		
<p>La empresa realiza controles de ruido con el uso de tapa oídos obligatorio, ya que su nivel de ruido se encuentra en un promedio de 102 decibeles. Otra alternativa de control es la implementación de pantallas acústicas en las áreas y maquinas que mayor ruido generen con el fin de reducir de manera significativa los decibeles dentro de la empresa.</p>		
		
<p><i>Figura 17. Pantalla Acústica</i> Fuente: (Audiotec, 2018)</p>		
Costos Aproximados	Marco Legal aplicable al programa	
Pantallas acústicas = \$ 43'570.000 Concreto f'c=210 kg/cm ² = \$ 1'200.000 Oficial 1ª obra blanca. = \$1'385.000 Ayudante de obra blanca. = \$1'000.000 Gastos adicionales = \$2'000.000 ----- Total = \$ 49.155,000 Teniendo en cuenta datos de (Audiotec, 2018)	Resolución 627 de 2006	
Responsables: Coordinadores de sistemas integrados de gestión y salud ocupacional Ejecución: Sistemas integrados de gestión. Verificación: Alta dirección de ECSI S.A.S		

Fuente: Propia

Tabla 23. Ficha Ambiental para el agua

Programa de uso y ahorro del agua		Ficha No.4
Objetivo: ✓ Implementar e incentivar medidas de uso y manejo eficiente del recurso hídrico, no solamente en los procesos productivos sino en zonas administrativas y baños.		
Aspecto ambiental relacionado: ➤ Consumo de agua		Impacto ambiental relacionado: ➤ Agotamiento del recurso hídrico
Tipo de Manejo: Disminución, control y mitigación		Área, proceso o Subproceso: Inyección, Soplado y Chiller
Meta 1	Indicador	
Disminuir en un 5% el consumo de agua	$\frac{\text{Consumo total (m}^3\text{) año anterior} - \text{Consumo total (m}^3\text{) año presente}}{\text{Consumo total (m}^3\text{) año anterior}} * 100$	
Planes de Acción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar dato diario de consumo (se debe realizar a la misma hora) ▪ Realizar inspecciones para identificar fugas, en caso de presentarse generar orden de trabajo a mantenimiento ▪ Cambiar los grifos convencionales por grifos ahorradores ▪ Establecer cantidades limitadas de agua para el lavado de canastas y rebaba 		
Meta 2	Indicador	
Aumentar en un 4% la eficiencia de los sistemas cerrados de agua dentro de la planta	$\frac{\text{Eficiencia del sistema año anterior} - \text{Eficiencia del sistema año presente}}{\text{Eficiencia del sistema año anterior}} * 100$	
Planes de Acción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer el promedio de pérdida dentro del sistema cerrado de agua de la planta ▪ Realizar mantenimientos periódicos al sistema ▪ Cambiar tuberías u otros elementos que aumente la eficiencia del sistema y reduzca las pérdidas de agua 		
Proyecto		
Construir un sistema de captación de aguas Lluvia que se adapte a los canales y estructura de la empresa, para alimentar el sistema cerrado de refrigeración de las máquinas y la zona de lavado de canastas y rebaba.		
		
Figura 18. Sistema de captación de aguas lluvias Fuente: (García, 2013)		
Costos Aproximados		Marco Legal aplicable al programa

<p>El costo para el Sistema de captación por gravedad de agua lluvia, incluye tuberías, válvulas de control de flujo, un sistema de retención de agua modular y una bomba de 3hp.</p> <p>Sistema de captación de agua = \$ 35'345.987 Teniendo en cuenta (García, 2013) y la información de la empresa Soluciones Hidro pluviales</p>	<p>Decreto 2811 de 1974; Ley 9 de 1979; Resolución 2190 de 1991; Resolución 3957 de 2009; Decreto 1541 de 1978, Ley 373 de 1997, Decreto 3102 de 1997; Decreto 1324 de 2007; Decreto 1575 de 2007; Resolución 2115 de 2007; Decreto 3930 de 2010; Decreto 4728 de 2010; Resolución 0075 de 2011; Decreto 0303 de 2012; Decreto 2667 de 2012; Decreto 953 de 2013; Decreto 509 de 2013; Decreto 155 de 2004; Decreto 075 de 2017; Decreto 0585 de 2017 Decreto 4742 de 2005 y Resolución 1781 de 2014</p>
<p>Responsables: Coordinadores de sistemas integrados de gestión y salud ocupacional Ejecución: Sistemas integrados de gestión. Verificación: Alta dirección de ECSI S.A.S</p>	

Fuente: Propia

Tabla 24. Ficha ambiental para energía

Programa de uso y ahorro de energía		Ficha No.5
<p>Objetivo: ✓ Implementar e incentivar medidas de uso y manejo eficiente del recurso energético en toda la planta.</p>		
<p>Aspecto ambiental relacionado: ➤ Consumo de energía</p>	<p>Impacto ambiental relacionado: ➤ Agotamiento de recursos energéticos</p>	
<p>Tipo de Manejo: Diminución, Control y mitigación</p>	<p>Área, proceso o Subproceso: Inyección y soplado</p>	
Meta 1	Indicador	
<p>Disminuir en un 2% el consumo de energía</p>	$\frac{\text{Consumo total (Kw) año anterior} - \text{Consumo total (Kw) año presente}}{\text{Consumo total (Kw) año anterior}} * 100$	
Planes de Acción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer una base de datos con el consumo mensual de energía, precio y toneladas de plástico producido ▪ Realizar inspecciones para identificar posibles cortos, en caso de presentarse generar orden de trabajo a mantenimiento ▪ Cambiar las bombillas convencionales por bombillas ahorradoras 		
Meta 2	Indicador	
<p>Capacitar al 100% del personal en cuanto a las acciones adelantadas dentro del programa y sobre el uso racional del recurso.</p>	$\frac{\text{Numero de personal capacitado}}{\text{Numero de personal total}} * 100$	
Planes de Acción		

- Realizar la programación de las capacitaciones
- Establecer una frecuencia para la capacitación sobre el programa
- Efectuar actividades, que permitan aplicar los conocimientos adquiridos en las capacitaciones.
- Evaluar al personal en lo referente al programa de uso y ahorro de energía

Proyecto

Instalar sistemas fotovoltaicos que distribuyan la energía a ciertos sectores de la empresa, logrando disminuir el consumo de energía no renovable.



Figura 19. Sistemas fotovoltaicos

Fuente: (Hernández, 2017)

Costos Aproximados	Marco Legal aplicable al programa
Módulo de 320 W 498 = \$ 16.979.959	Decreto 2331 de 2007
Inversor = \$3.529.104	Resolución 1283 de 2016
Estructura y tornillos = \$213.317	Resolución 40867 de 2016
Herramientas = \$142.782	Resolución 40868 de 2016
Mano de obra = \$2.809.954	Decreto 895 de 2008
-----	Decreto 3683 de 2003
-	Resolución 186 de 2012
Total \$23.675.117 para generar 1000 kW	Resolución 1303 de 2018
(Hernández, 2017) haciendo conversión a pesos colombianos	Ley 697 de 2001
	Resolución 1283 de 2016
Responsables: Coordinadores de sistemas integrados de gestión y salud ocupacional	
Ejecución: Sistemas integrados de gestión.	
Verificación: Alta dirección de ECSI S.A.S	

Fuente: Propia

Tabla 25. Ficha ambiental para emisiones

Programa de control de vehículos		Ficha No.6
Objetivo: ✓ Controlar las emisiones atmosféricas generadas por el transporte de productos plásticos por parte de la empresa ECSI S.A.S		
Aspecto ambiental relacionado: ➤ Emisión de gases efecto invernadero	Impacto ambiental relacionado: ➤ Contaminación del aire	
Tipo de Manejo: Control	Área, proceso o Subproceso: Despachos	
Meta 1	Indicador	
Verificar que el 100% de los vehículos que ingresan a la planta cuenten con la revisión tecno mecánica al día.	$\frac{\text{Número de vehiculos verificados}}{\text{Total de vehiculos que entran a la planta}} * 100$	
Planes de Acción		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedir a cada uno de los conductores la revisión tecno mecánica antes de ingresar a la planta ▪ Llevar registro del número de vehículos que entran a la planta ▪ Llevar registro del número de vehículos verificados y comparar con el total de vehículos que entran a la planta 		
Proyecto		
Elaborar formato para que el supervisor de despachos registre los datos del vehículo teniendo en cuenta, si esta cuenta o no con la revisión tecno mecánica y su vigencia.		
Costos Aproximados	Marco Legal aplicable al programa	
Formatos impresos = \$ 9000 x cada 100 ----- Total \$ 9.000 Teniendo en cuenta datos y costos de papelería de ECSI S.A.S	Decreto 948 de 1995 y Resolución 910 de 2008	
Responsables: Supervisor de despachos y Portero de turno		
Ejecución: jefe de despachos		
Verificación: Alta dirección de ECSI S.A.S		

Fuente: Propia

Finalmente, se presentan los elementos del ciclo PHVA dentro utilizados dentro de las fichas ambientales propuestas y una breve descripción de como la organización puede utilizar el ciclo para su SGA:

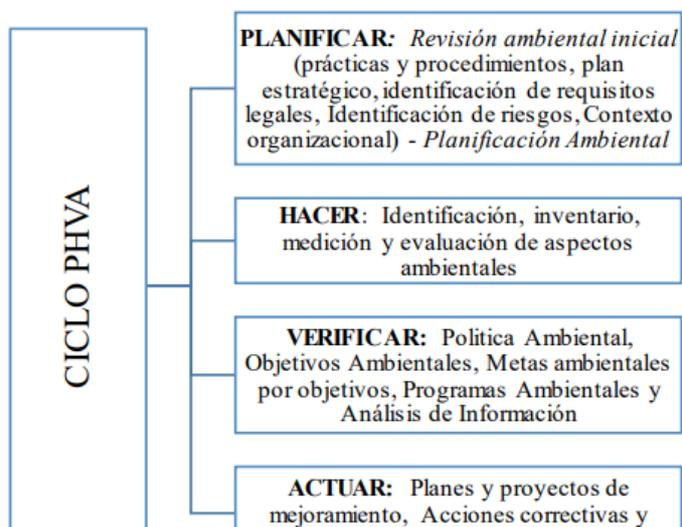


Figura 20. Ciclo PHVA para SGA
Fuente: (Godoy & Matallana , 2018)

Planear: Para este caso se establecieron objetivos ambientales por cada programa y se generaron procesos para poder proporcionar resultados

Hacer: Cada ficha cuenta con información acerca de los aspectos e impactos ambientales previamente identificados, evaluados e inventariados.

Verificar: En cada uno de los programas se establecieron metas e indicadores que pueden ser medidos de acuerdo con la siguiente ecuación

$$\frac{\# \text{ De metas cumplidas}}{\# \text{ De metas planteadas}} * 100$$

De la misma manera y teniendo en cuenta las fichas ambientales propuestas y el diseño del SGA para ECSI S.A.S, se sugiere que la empresa establezca el ciclo PHVA de dentro su sistema teniendo en cuenta la siguiente información:

Planee y defina sus metas, planes de acción y proyectos de manera adecuada. Así mismo, los métodos que se van a implementar para su desarrollo con el fin de que su sistema funcione de manera correcta y puedan dar cumplimiento a su política ambiental.

Haga, ejecute o implemente el diseño del SGA y los programas sugeridos dentro de este proyecto.

Verifique por medio de auditorías internas u otros mecanismos los resultados de las tareas ejecutadas, el cumplimiento de los requisitos ambientales y el manejo que se le está dando a los impactos ambientales más significativos.

Actúe de para lograr que su SGA mejore continuamente y traiga beneficios reales a la Empresa.

13. Conclusiones

- ECSI S.A.S es una empresa que ha avanzado en materia de Gestión Ambiental, su compromiso ha llevado a la organización ha instaurar una política y unos objetivos ambientales. Así mismo, a identificar sus requisitos legales y algunos de sus aspectos e impactos significativos para crear programas y acciones que los controlen o mitiguen.
- La empresa ECSI S.A.S necesita reevaluar los elementos de gestión ambiental como programas, planes de acción y objetivos ambientales para mejorar su desempeño ambiental y lograr una certificación en Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001: 2015 en un futuro de medio plazo
- La certificación que tiene la empresa en Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001: 2015) le ha permitido identificar a ECSI S.A.S su contexto organizacional, partes interesadas y riesgos y oportunidades entre otras cosas que facilitan el proceso de certificación de la empresa en Sistemas de Gestión de Ambiental ISO 14001:2015
- La identificación y evaluación de aspectos ambientales es la base para la implementación y certificación de un SGA de acuerdo con los parámetros que establece la NTC ISO 14001:2015 ya que gracias a estos se puede identificar los requisitos legales aplicables, los riesgos y oportunidades, los proyectos y planes de acción a desarrollar y los indicadores de seguimiento.
- Se encontró que los aspectos más significativos dentro de la organización y sobre los cuales debe tenerse algún tipo de control son: generación de residuos sólidos (peligrosos, aprovechables y no aprovechables), generación de ruido, consumo de agua, consumo de energía, derrames accidentales de químicos, uso de químicos, emisión de gases efecto invernadero y generación de material particulado.
- Los programas y planes de acción establecidos por ECSI S.A.S actualmente, para mitigar y controlar la generación de residuos sólidos, el consumo de agua y el consumo de energía no han logrado dar cumplimiento a las metas establecidas por la alta dirección. Por esta razón se puede establecer, que dichos aspectos siguen generando impactos adversos y siguen siendo significativos.
- Dentro de los aspectos ambientales positivos es importante destacar que la compañía reutiliza todo el material plástico sobrante o rebaba generado en los procesos de soplado e inyección y lo reincorpora dentro de su proceso productivo como materia prima. De la misma manera a avanzado en materia de aprovechamiento de residuos como cartón, plástico, madera y limadura o chatarra que son vendidos y traen beneficios económicos a la compañía.
- Es necesario que la empresa reevalúe su Sistema de Gestión Ambiental con el fin de establecer nuevos objetivos, programas, metas e indicadores alineados a todos los aspectos e impactos significativos identificados. De esta manera poder mejorar el desempeño ambiental de la empresa y lograr que su sistema sea más eficiente.

14. Recomendaciones

- Es importante que la empresa establezca actividades que permitan el cumplimiento de los requisitos de los subnumerales 7.2 Competencia, 7.3. Toma de conciencia y 8.2 Preparación y respuesta ante emergencias para lograr un mejor porcentaje de cumplimiento y poder certificarse con la NTC ISO 14001:2015.
- Por otro lado, es importante que la empresa realice un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) siguiendo los parámetros y exigencias de la NTC ISO 14040:2007 “Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia”. Este análisis permitirá determinar de manera más específica cuales son los aspectos e impactos potenciales que se encuentran asociados al producto ya que se hace un inventario donde se detallan las entradas y salidas relevantes del sistema. Esta herramienta permitirá que ECSI S.A.S continúe estableciendo programas y planes de acción para reducir sus aspectos e impactos más significativos.
- Se debe fortalecer alianzas y proyectos con otras organizaciones para el aprovechamiento de residuos como: Linner, papel adhesivo de etiquetas y papel entre otros que permitan disminuir la cantidad de residuos no aprovechables y generar beneficios.
- Los cambios que se vayan a generar dentro del SGA de ECSI S.A.S deben ser comunicados a todas las partes interesadas. La adopción de nuevos programas y objetivos ambientales deben ser evaluados e implementados a mediano plazo luego de la presentación del presente documento.

15. Bibliografía

- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Revista Ecosistemas*.
- Audiotec. (2018). *Audiotec*. Obtenido de <http://www.audiotec.es/servicios/industria/solucion-al-ruido-de-maquinaria/>
- Carreño, M. (2015). BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES EN LA UNIVERSIDAD DEL ROSARIO, PROPUESTO DESDE LA NORMA ISO 14001: 2004. Bogotá.
- Cavala. (2015). Claves para la ISO 14001-2015. *Claves para la ISO 14001-2015*.
- García, J. A. (2013). *Unilibre*. Obtenido de Unilibre: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11224/GU%C3%8DA%20AMBIENTAL%20PARA%20LA%20OBTENCI%C3%93N%20DE%20LA%20CERTIFICACI%C3%93N%20DEL%20SELLO%20AMBIENTAL%20COLOMBIANO%20EN%20EMPRESAS%20D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Godoy, J. A., & Matallana, J. A. (2018). Formulación del sistema de gestión ambiental en el marco de la norma ISO 14001 para la empresa Línea Médica de Ambulancias SAS.
- Hammar, M. (2012). *14001 Academy*. Obtenido de <https://advisera.com/14001academy/es/sobre/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación 6ta Edición*.
- Hernández, R. (2017). Análisis de Factibilidad para la Instalación de un Sistema de Energía Limpia Mediante Celdas Fotovoltaicas para la Alimentación Eléctrica del Edificio 4 en el ITSLV.
- ICONTEC. (23 de 09 de 2015). NORMA TÉCNICA NTC-ISO 14001. Bogotá D.C: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- Loaiza Raydán, L. (2011). Propuesta de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental de la etapa de construcción de un proyecto de desarrollo. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 81-84.
- López, G. (2013). Mejoramiento del proceso productivo de la empresa ECSI S.A.S. Bucaramanga, Colombia.
- Monge, E. (2010). Las estrategias competitivas y su importancia en la buena gestión de las empresas. *Revista de Ciencias Económica*.
- Mora, L. (2001). *Gestión ambiental sistémica*. Sigma.
- Mora, R. (2015). Diseño de un sistema de gestión ambiental con base en la NTC ISO 14001 para la planta de mezcla asfáltica san pablo en el cantón Valencia. *Diseño de un sistema de gestión ambiental con base en la NTC ISO 14001 para la planta de mezcla asfáltica san pablo en el cantón Valencia*.
- REY, N., & AREVALO, N. (2006). DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS EN EL FRIGORÍFICO SUIZO S.A. Bogotá, Colombia: UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
- Solarte, F. N., Enriquez, E. R., & Benavides, M. (2015). Metodología de análisis y evaluación de riesgos aplicados a la seguridad informática y de información bajo la norma ISO/IEC 27001. *Revista Tecnológica-ES*, 28(5).
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. SAGE.
- Trujillo, M. A., & Vélez, R. (2010). Responsabilidad ambiental como estrategia para la perdurabilidad empresarial. Universidad & Empresa.
- Vega, L. (2001). *Gestión ambiental sistémica*. Sigma.