

**BASES PARA LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA ISO 14001 EN LA
EMPRESA PETROSAN SERVICES SAS**

LINA PAOLA AVILA DIAZ

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DEPARTAMENTO DE AMBIENTAL
ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2020**

**BASES PARA LA IMPLEMENTACION DE LA NORMA ISO14001 EN LA
EMPRESA PETROSAN SERVICES SAS**

LINA PAOLA AVILA DIAZ

**Monografía para optar el título de Especialista en
Gestión Ambiental**

Orientador:

**JIMMY EDGARD ÁLVAREZ DÍAZ
Biólogo**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMERICA
FACULTAD DEPARTAMENTO DE AMBIENTAL
ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2020**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma director especialización

Firma Calificador

Bogotá, D.C. septiembre 2020

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. María Claudia Aponte González

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretaria General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decano Facultad De Ingeniería

Dr. Julio César Fuentes Arismendi

Directora Especialización en Gestión Ambiental

Dra. Nubia Liliana Becerra Ospina

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documentos. Estos corresponden únicamente al autor.

DEDICATORIA

Dedicado a las organizaciones pequeñas y medianas de Colombia, a evaluar sus actividades, productos y/o servicios que intervienen directamente con el medio ambiente, para establecer programas ambientales que logren prevenir, mitigar y controlar los posibles contaminantes, contribuyendo así con la disminución del calentamiento global y exceso de recursos naturales.

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente, por brindarme la posibilidad de llegar hasta donde estoy hoy en día, al poder cumplir sueños y celebrarlo junto a mis seres más queridos.

A mi familia por el apoyo incondicional en cada paso que decido emprender, por acompañarme en el camino, por la confianza y siempre creer en mí y en mis capacidades. Agradezco especialmente a mi hermana María Fernanda Ávila Díaz por la ayuda incondicional y su más leal compañía.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCION	17
OBJETIVOS	18
1. MARCO CONCEPTUAL	19
1.1 SISTEMA DE GESTIÓN	19
1.1.1 Ciclo de Deming o PHVA	20
1.2 DESARROLLO SOSTENIBLE	21
1.3 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	21
1.3.1 Gestión ambiental empresarial	23
1.4 NORMAS AMBIENTALES INTERNACIONALES	23
1.4.1 Norma Técnica Colombiana ISO 14001	24
1.4.2 Beneficios de la implementación de la NTC ISO 14001:2015	25
1.5 ASPECTO AMBIENTAL	26
1.6 IMPACTO AMBIENTAL	26
1.7 METODOLOGÍA CUALITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	27
2. MARCO REFERENCIAL Y CONTEXTUAL DE PETROSAN SERVICES S.A.S.	30
2.1 HISTORIA	30
2.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA	30
2.2.1 Instalaciones de la empresa	30
2.3 ACTIVIDAD DE LA EMPRESA	31
2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	32
2.5 MISIÓN DE PETROSAN SERVICES S.A.S	33
2.6 VISIÓN DE PETROSAN SERVICES S.A.S	33
2.7 POLÍTICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PETROSAN SERVICES S.A.S	33
2.8 ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	34
3. METODOLOGÍA	35
3.1 VARIABLES EVALUADAS	35
3.2 FUENTES DE INFORMACION	35
3.3 ETAPA 1. REVISION AMBIENTAL INICIAL E IDENTIFICACION ASPECTOS AMBIENTALES	35
3.4 ETAPA 2. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y VALORACION CUALITATIVA.	35

3.5 ETAPA 3. ELABORACION DE PLANES DE MANEJO Y CONTROL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	35
4. IDENTIFICACIÓN DE LAS BASES DEL INICIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 14001:2015.	36
4.1 REVISIÓN AMBIENTAL MEDIANTE LISTAS DE CHEQUEO	36
4.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	41
4.3 REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS.	45
4.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y VALORACIÓN CUALITATIVA.	47
5. PROGRAMAS Y PLANES DE MANEJO Y CONTROL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ORGANIZACIÓN	50
5.1 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	53
5.2 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN Y USO EFICIENTE DEL AGUA	55
5.3 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS	57
6. CONCLUSIONES	60
7. RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	65

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Criterios de valoración impactos ambientales	28
Cuadro 2. Rango de importancia	29
Cuadro 3. Listas de chequeo de actividades ambientales en Petrosan Services SAS.	37
Cuadro 4. Lista de chequeo Implementacion del Sistema de Gestion Ambiental	40
Cuadro 5. Identificación de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas administrativas	41
Cuadro 6. Identificacion de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas de mantenimiento	42
Cuadro 7. Identificacion de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas de soldadura	43
Cuadro 8. Principales requisitos legales de cumplimiento ambiental para la empresa	45
Cuadro 9. Aspectos ambientales con calificacion moderada y alta de impacto ambiental	48

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Representación del modelo Planificar – Hacer – Verificar – Actuar aplicado a un sistema de gestión ambiental	25
Figura 2. Ubicación Geográfica de Petrosan Services S.A.S.	30
Figura 3. Plano de Petrosan Services S.A.S.	31
Figura 4. Organigrama de Petrosan Services S.A.S	32
Figura 5. Unidad de filtración lenta de arena y grava.	51
Figura 6. Distribución de colores para la clasificación de residuos	52

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Aspectos ambientales VS areas	44
Gráfico 2. Componente ambiental afectado	45

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Identificación de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas administrativas	66
Anexo B. Identificación de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas de mantenimiento	67
Anexo C. Identificación de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas de soldadura	68

GLOSARIO

SISTEMA DE GESTION: “Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas y objetivos y procesos para el logro de estos objetivos”.¹

SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL: “Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos y abordar los riesgos y oportunidades”.²

PARTE INTERESADA: “Persona u organización que puede afectar, verse afectada o percibirse como afectada por una decisión o actividad”.³

MEDIO AMBIENTE: “Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones”.⁴

ASPECTO AMBIENTAL: “Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente”.⁵

IMPACTO AMBIENTAL: “Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización”.⁶

REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS: “Requisitos legales que una organización debe cumplir y otros requisitos que una organización decide cumplir”.⁷

RIESGOS Y OPORTUNIDADES: “Efectos potenciales adversos (amenazas) y efectos potenciales beneficiosos (oportunidades)”.⁸

CICLO DE VIDA: “Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final”.⁹

¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso, NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El instituto. 2015, p. 2

² Ibid., p. 2.

³ Ibid., p. 2.

⁴ Ibid., p. 2.

⁵ Ibid., p. 3.

⁶ Ibid., p. 3.

⁷ Ibid., p. 3.

⁸ Ibid., p. 4.

⁹ Ibid., p. 4.

RESUMEN

A lo largo del siguiente trabajo, se desarrolla un ejercicio de diagnóstico y posterior planteamiento de propuesta de un programa de gestión ambiental, que busca implementar las bases para la norma ISO 14001, en una empresa dedicada al diseño, construcción y montaje de facilidades de producción Oil & Gas, llamada PETROSAN SERVICIOS S.A.S. La indagación como punto de partida se llevó a cabo mediante la aplicación de una revisión ambiental inicial, a través de listas de chequeo enfocadas en las actividades ambientales y de implementación del sistema de gestión ambiental. Las listas de chequeo fueron diligenciadas por el personal de la alta dirección de la organización. Como resultado se identificaron los aspectos ambientales prioritarios debido a la contaminación generada por las actividades de la empresa, siguiendo así lo establecido por la norma ISO 14001, como la base para la puesta en marcha del proyecto. Posteriormente, fue realizada la propuesta de implementación del programa de gestión ambiental, basada en tres aspectos principales que son, reducción de la contaminación del suelo, disposición y uso eficiente del agua y disposición adecuada de residuos sólidos.

Palabras claves: Gestión Ambiental, Impactos Ambientales, Industria Petrolera, Servicios Petroleros, Sistema Integrado de Gestión.

ABSTRACT

Throughout the following work, a diagnostic exercise is developed and later a proposal for an environmental management program is proposed, which seeks to implement the bases for the ISO 14001 standard, in a company dedicated to the design, construction and assembly of oil & gas production facilities, called PETROSAN SERVICES S.A.S. The investigation as a starting point was carried out by applying an initial environmental review, through checklists focused on environmental activities and implementation of the environmental management system. The checklists were completed by the organization's senior management. As a result, the priority environmental aspects due to the pollution generated by the company's activities were identified, thus following what is established by the ISO 14001 standard, as the basis for the implementation of the project. Subsequently, the proposal for the implementation of the environmental management program was made, based on three main aspects, which are, reduction of soil contamination, disposal and efficient use of water and adequate disposal of solid waste.

Key Words: Environmental Management, Environmental Impacts, Oil Industry, Oil Services, Integrated Management System.

INTRODUCCION

La norma internacional ISO 14001 especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que una organización puede utilizar para mejorar su desempeño y responsabilidades ambientales. La implementación de esta norma se desarrolla de una forma sistemática que contribuya al pilar ambiental de la sostenibilidad, con lo cual aporta un valor al medio ambiente, a la organización y a todas las partes interesadas. Con respecto a la política ambiental de la organización, los resultados previstos incluyen, la mejora del desempeño ambiental, el cumplimiento de los requisitos legales, el logro de los objetivos ambientales, entre otros requisitos.

La aplicación de la norma ISO 14001 en el caso colombiano es un condicionante importante para la competitividad de las empresas grandes ya que así lo exige el mercado, especialmente el internacional, y en cierta medida el control ambiental que ejercen las instituciones públicas. En Colombia, las empresas que han implementado la gestión ambiental de sus procesos se caracterizan por querer proyectarse al mercado internacional y en menor medida por su preocupación medioambiental de mitigar adecuadamente los problemas ambientales de la empresa.

La ISO 14001 es una herramienta de mejora continua, que parte de la identificación de los aspectos ambientales y sus impactos generados, continua con el establecimiento de una política ambiental que dirija los objetivos y metas a través de la creación de un sistema de gestión ambiental, y finaliza con la comprobación de las acciones desarrolladas mediante auditorías ambientales del plan de gestión ambiental implementado. El objetivo que persiguen las empresas con este sistema de mejora continua es liderar en el mercado el ofrecimiento de unos productos o servicios con alta calidad ambiental, que a su vez le permite cumplir con la legislación ambiental vigente, pero al mismo tiempo cumplir con los estándares internacionales que le permita abrir nuevos mercados. Sin embargo, este sistema debe ser visto como una opción voluntaria. Así que, las diferentes empresas que se encuentran hoy en día certificadas en la ISO 14001 han encontrado grandes ventajas frente a su competencia directamente, incrementando la productividad, uso racional de los recursos, reducción de costos operativos y disminución incidentes medioambientales.

De acuerdo con la función, visión y misión de Petrosan Services S.A.S, el propósito de este trabajo es sentar las bases para la implementación de la ISO 14001 en la empresa, con lo cual garantice cumplir con los requisitos ambientales que exige la implementación de un sistema de calidad, como la identificación, evaluación, prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales derivados de las actividades y servicios. Esto permitirá a la empresa identificar un sistema de mejora continuo a través de controles en cada una de las actividades identificadas. Al mismo tiempo, se identificarán los requerimientos legales y de otra índole que la empresa suscriba en materia ambiental.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer las bases de la implementación de la norma ISO 14001 en la empresa PETROSAN SERVICES SAS.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener la mayor información posible, en cuanto al estado ambiental de PETROSAN SERVICES SAS, para la implementación y mejora del sistema de gestión ambiental.
- Conocer los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios que se desarrollan hoy en día la empresa PETROSAN SERVICES SAS.
- Determinar los programas de mejora del desempeño ambiental más importantes de la empresa PETROSAN SERVICES SAS.

1. MARCO CONCEPTUAL

En el siguiente marco conceptual se expondrá la teoría basada en la implementación de un sistema integrado ambiental orientado en la norma ISO 14001:2015, de igual manera se realizará un diagnóstico de la empresa conociendo su historia, servicios y definiendo la política ambiental a través de una lista de chequeo, determinando los aspectos e impactos ambientales más relevantes y realizando un programa de manejo y uso eficiente del recurso más afectado.

1.1 SISTEMA DE GESTIÓN

De acuerdo con la European Foundation Quality Management (EFQM), un sistema de gestión es un: “Esquema general de procesos y procedimientos que se emplea para garantizar que la organización realiza todas las tareas necesarias para alcanzar sus objetivos”¹⁰, es decir, que el sistema de gestión es una herramienta que permite conocer y tener el control en cuanto a los efectos económicos y no económicos de la actividad de la organización, de lo que está pasando en la empresa internamente como en su entorno y así poder planificar de cierto modo lo que pasara en el futuro. Un sistema de gestión permite medir el aprovechamiento eficaz y constante de los recursos que posee la organización para el logro de sus objetivos.

De acuerdo a Ogalla¹¹ un sistema de gestión permite desde un punto de vista global:

- Ejecutar una planificación estratégica.
- Reducir los riesgos del negocio.
- Dirigir por objetivos.
- Inspeccionar el grado de cumplimiento de objetivos estratégicos y operativos.
- Adecuar la estructura de la organización según resultados y propuestas estratégicas.
- Analizar y adaptar los objetivos a largo plazo para hacerlos coherentes con las nuevas circunstancias.

¹⁰ LLARENA, Myriam G, *et al.* Modelo de sistema de gestión de calidad para la puesta en marcha de cursos no presenciales: Instrumentos de seguimiento y evaluación. En: Scielo. San Juan. Argentina. Sep. 29, 2014. Vol.7. Nro.6. 2014, p. 6. ISSN 0718-5006. [Consultado 12, abril, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v7n6/art02.pdf>

¹¹OGALLA SEGURA, Francisco. Sistema de gestión: una guía práctica. España. Ediciones Díaz de santos, 2005. p. 2. ISBN:84-7978-695-7

1.1.1 Ciclo de Deming o PHVA. Como lo menciona Colorado¹² la base para un sistema de gestión ambiental se establece en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). El cual ofrece un proceso reiterado como una herramienta, usado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Este proceso inicia con un estudio de la situación actual de la organización, en donde se reúnen los datos necesarios para formular un plan para el mejoramiento. Después de terminar el plan, este es ejecutado, una vez ejecutado es revisado para verificar si ha cumplido con los mejoramientos anticipados. Si ha tenido éxito el plan se emprende una acción final, para continuar con su implementación o para tomar nuevas acciones y comenzar de nuevo el ciclo.

De acuerdo a Briggs¹³ el ciclo PHVA en un sistema de gestión comprende los siguientes parámetros:

- **Planificar:**

- Identificar las necesidades de competencia.
- Evaluar las habilidades y capacidades actuales para identificar vacíos.
- Identificar los requisitos de formación.
- Establecer comparaciones con mejores prácticas.
- Desarrollar tutorías, rotaciones de puesto y otros métodos en el trabajo para adquirir competencia.

- **Hacer:**

- Desarrollar materiales y métodos de formación.
- Programar y llevar a cabo la formación.
- Desarrollar tutorías, rotaciones de puesto y otros métodos en el trabajo para cerrar vacíos.

- **Verificar:**

- Probar a las personas en prácticas.
- Observar el desempeño del trabajador.
- Evaluar los resultados de las pruebas.
- Hacer el seguimiento e informar del proceso.

¹² COLORADO, Francisco. El ciclo PHVA de Deming y el proceso administrativo de Fayol. [Academia.edu]. Julio, 2009. Candidato a la Maestría en Gestión Estratégica. [Consultado 14, abril, 2020]. Archivo en Word. Disponible en: https://www.academia.edu/5110051/3_Articulo_El_Ciclo_PHVA_de_Deming_y_al_Proceso_Administrativo_de_Fayol?auto=download

¹³BRIGGS, Susan. ISO 14001:2015 para la pequeña empresa. Traducido por: José López; Revisor: Johan G. Nel. España. AENOR ediciones. 2, octubre, 2017. p. 18. ISBN: 978-92-67-10679-3.

- **Actuar:**
 - Evaluar los vacíos restantes en el desempeño.
 - Revisar los materiales y métodos de formación.
 - Corregir y repetir la formación en caso necesario.
 - Compartir las lecciones aprendidas y las mejores prácticas.
 - Aplicar otros métodos para rellenar vacíos.

1.2 DESARROLLO SOSTENIBLE

Como lo menciona Eschenhagen¹⁴ la búsqueda de la armonía entre la naturaleza y la industrialización del hombre que la gestión ambiental persigue, se enmarca en el concepto de desarrollo sostenible propuesto por la Naciones Unidas en su primera reunión sobre el medio ambiente celebrada en 1992. De acuerdo con la propuesta elaborada para esta reunión, el desarrollo sostenible se define como “aquel que atiende las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de atender sus propias necesidades”¹⁵. Las Naciones Unidas han realizado varias cumbres para abordar el desarrollo sostenible y las consecuencias de los problemas ambientales en el desarrollo económico de los pueblos. Se puede resumir la preocupación por lo ambiental con lineamientos precisos de acción, crearon el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), con un claro llamado para planificar el desarrollo económico, no obstante, hasta el día de hoy, “se percibe que el desarrollo económico prima sobre el ambiente ambiental, sin embargo, surgen iniciativas sostenibles y políticas públicas dirigidas a disminuir los impactos provocados por el ritmo acelerado del crecimiento”¹⁶.

1.3 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Las prácticas de gestión ambiental de acuerdo a Leff¹⁷ surgieron como consecuencia de la intensificación de los problemas ambientales y la aplicación de las reglamentaciones internacionales promulgadas alrededor del desarrollo

¹⁴ ESCHENHAGEN, María Luisa. Evolución del concepto " desarrollo sostenible" y su implantación política en Colombia. En: Innovar. Bogotá D.C. CO. Junio, 1998, Nro 11. p. 111-120. ISSN 2248-6968 [Consultado 23, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/23826-83288-1-PB.pdf>

¹⁵ DALY, Herman E., *et al.* Medio ambiente y desarrollo sostenible: más allá del informe Brundtland. 3.ed. España. Trotta, 1997, p. 5. ISBN 84-8164-157-X.

¹⁶ VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. Década de la educación para la sostenibilidad: Temas de Acción Clave. Madrid, España. Centro de altos estudios universitarios de la OEI, 2014, p. 27. ISBN 978-84-7666-213-7.

¹⁷ LEFF, Enrique., *et al.* La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe. México, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2002, p. 15. ISBN 968-817-544-7.

sostenible desde la cumbre de la Tierra en 1992. De esta forma, como lo menciona Aguilera¹⁸ la gestión ambiental es un conjunto de herramientas cuyo fin es la generación de un equilibrio entre la explotación de los recursos naturales y el desarrollo económico representado por la productividad de las empresas.

Como lo menciona Ortiz¹⁹ la gestión es un proceso que involucra varias actividades dirigidas hacia la organización de las actividades para que se desarrollen en una forma organizada y sistemática a fin de cumplir con una serie de objetivos trazados. Durante la gestión hay ciertos pasos que, si se realizan en forma adecuada, entonces se alcanza con la implementación de un sistema de gestión aplicada a la mejora continua de los procesos productivos de una organización. Así, “todo sistema de gestión inicia con una planificación de las actividades que se quieren desarrollar; cada una de estas actividades está dirigidas por los objetivos y metas trazados, que luego son ejecutadas o hechas y verificado para proponer las mejoras necesarias para garantizar el equilibrio entre lo planificado y lo ejecutado”²⁰.

La definición más aceptada de acuerdo a Cárdenas²¹ es que la gestión ambiental es una herramienta que reúne acciones de distinto tipo que se ejecutan para hacer un uso, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos anuales y de los ecosistemas en general. Para ello, existen una serie de instrumentos dedicados a la prevención, compensación y control de las actividades o aspectos ambientales de un proyecto, obra o actividad que causan los impactos ambientales más significativos sobre el ambiente.

Como lo señala ICONTEC²² mediante un enfoque sistemático de la gestión ambiental se puede suministrar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para apoyar al desarrollo sostenible mediante:

¹⁸ AGUILERA GARCÍA, Luis Orlando; ORTÍZ CHÁVEZ, Yunelsy. Los sistemas integrados de calidad y ambiente: gestión ambiental, ciencia, tecnología y equidad social en la educación universitaria. En: Scielo. México, DF, 2012. Vol. 12. Nro 59, p. 103-120. ISSN 1665-2673. [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v12n59/v12n59a8.pdf>.

¹⁹ ORTIZ, Alexis; IZQUIERDO, HENRY; MONROY, Carlos Rodríguez. Gestión ambiental en PYMES industriales. En: Interciencia. Caracas, Venezuela, 2013. Vol. 38. Nro 3, p. 179-185. ISSN 0378-1844 [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33926977006.pdf>.

²⁰ CORELLA, Carlos M. Vilariño. Contribución a la gestión estratégica organizacional con enfoque ambiental. En: Enl@ce: Maracaibo, Venezuela, 2013. Vol. 10. Nro 1, p. 31-52. ISSN 1690-7515 [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/823/82326270004.pdf>

²¹ CÁRDENAS, Sandra Constanza Escobar. Realidad de los sistemas de gestión ambiental. En: Sotavento MBA. Junio, 2009, Nro 13, p. 68-79. [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/1618>

²² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Op. Cit., p. i p.

- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales.
- Mitigación de efectos desfavorables de las condiciones ambientales sobre la organización.
- La mejora del desempeño ambiental.
- El control sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios.
- El logro de beneficios financieros y operacionales al implementar alternativas ambientales respetuosas las cuales benefician la posición de la organización en el mercado.

1.3.1 Gestión ambiental empresarial. Se define como “aquella gestión que hace la empresa en relación con el ambiente dedicando esfuerzos para el uso sostenible de las materias primas, insumos y materiales que utilizan en los distintos procesos productivos”²³. La forma como las empresas emprende estas iniciativas es a través del establecimiento de una política ambiental para que se desarrolle la organización que gira alrededor de la consecución de recursos para llevar a cabo procedimientos dirigidos a cumplir unas metas fijadas a corto, mediano y largo plazo.

1.4 NORMAS AMBIENTALES INTERNACIONALES

En el mundo las normas son desarrolladas por un organismo competente reconocido que brinda las pautas y requerimientos para dirigir las actividades que se deben conseguir para alcanzar un nivel óptimo en la gestión empresarial enfocada a la conservación y uso sostenible del ambiente. De acuerdo a Vega²⁴ existen diferentes tipos de normas, como las empresariales, sectoriales, regionales, nacionales e internacionales. Estas normas son de carácter voluntario, aunque debido a su gran trascendencia fuera del ámbito empresarial han cobrado un carácter también legal que facilita el comercio internacional. Por ello hay organizaciones como la ISO (International Organization for Standardization) que se dedica a normalizar estándares para ser aplicados en la empresa con el propósito de buscar un beneficio en relación con la optimización de los recursos para desempeñar un logro con todos los requisitos de seguridad exigidos. Las normas

²³ MURIEL, Rafael. Gestión ambiental. Idea Sostenible: Espacio de Reflexión y Comunicación en Desarrollo Sostenible. [Repositorio Digital]. Vol. 3. Nro 13, 2006, p. 5. [Consultado 26, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1110/13_GestAmbientalRafaelMuriel_cast.pdf

²⁴ VEGA, Leonel. Gestión ambiental sistémica: Un nuevo enfoque funcional y organizacional para el fortalecimiento de la gestión ambiental pública, empresarial y ciudadana en el ámbito estatal. Bogotá D.C., CO. SIGMA Ltda., 2001, p. 16. ISBN 9583327441.

internacionales creadas se especifican en una guía como específica González²⁵ que contienen todos los elementos para que una empresa pueda replicarlo en sus actividades con las siguientes consideraciones:

- Nombre de la norma y objetivos alcanzados
- Identificación del tipo de empresa, productos o servicios brindados, con los métodos y procesos involucrados.
- Especificaciones técnicas y características relacionadas con los productos o servicios elaborados.
- Medidas de verificación y control de la calidad de los productos y servicios brindados.
- Datos de los productos
- Actualización de las normas y recomendaciones internacionales
- Bibliografía pertinente
- Competencias de los organismos que supervisan las normas
- Alcances de la norma.

1.4.1 Norma Técnica Colombiana ISO 14001. Según ICONTEC²⁶ la norma técnica colombiana ISO 14001, es un estándar internacional, el cual puede ser adoptado por diferentes organizaciones, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, de manera voluntaria, en donde especifica los requisitos que debe comprender la organización para optar por un sistema de gestión ambiental, buscando gestionar sus responsabilidades ambientales de manera sistemática que favorezca al pilar ambiental de la sostenibilidad.

“El enfoque de la norma se basa en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, explicado anteriormente, dicho modelo se puede aplicar a un sistema de gestión ambiental descrito de la siguiente manera”²⁷:

- Planificar: Establecer objetivos ambientales y procesos necesarios para proporcionar resultados de acuerdo a la política ambiental de la organización.
- Hacer: ejecutar los procesos según lo planificado.
- Verificar: realizar el seguimiento y medir los procesos de acuerdo a la política ambiental de la organización, incluyendo compromisos, objetivos y criterios operacionales, e informar de sus resultados.

²⁵ GONZÁLEZ ÓRTIZ, Óscar Claret. Sistema de gestión de calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015. Colombia. Ecoe ediciones, 2016, p. 151. ISBN 9587713036.

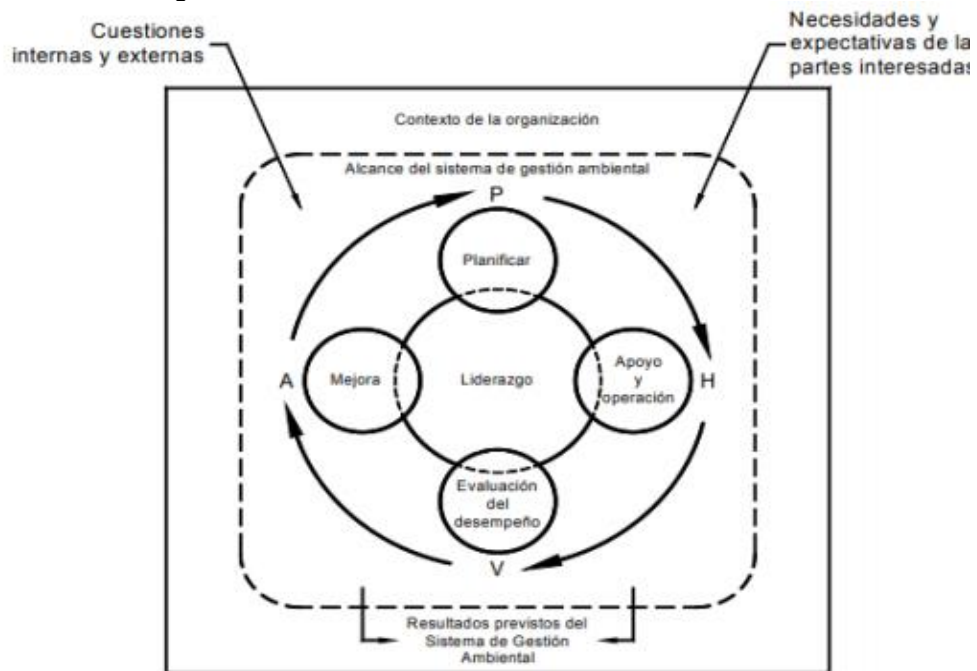
²⁶ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Op. Cit., p. 1

²⁷ Ibid., p. iii.

- Actuar: promover acciones para mejorar continuamente.

En la figura 1, se puede observar cómo el modelo PHVA se puede integrar en función de las cuestiones internas y externas y las necesidades y expectativas de las partes interesadas, en un sistema de gestión ambiental.

Figura 1. Representación del modelo Planificar – Hacer – Verificar – Actuar aplicado a un sistema de gestión ambiental



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso, NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El instituto. 2015. iii p.

1.4.2 Beneficios de la implementación de la NTC ISO 14001:2015. “La certificación de la NTC ISO 14001:2015 de Sistemas de Gestión Ambiental brinda a las empresas grandes beneficios como lo son”²⁸:

- Permite la apertura a nuevos clientes, proveedores y distribuidores porque mejora la imagen de la compañía.
- Consolida y aumenta el prestigio de la empresa.
- Exterioriza la responsabilidad medioambiental de la compañía con su entorno y con todas las partes interesadas.
- Mejoras en la gestión de riesgos medioambientales.
- Disminuye los costos derivados de los seguros de responsabilidad civil.

²⁸BRIGGS, Op. Cit., p. 45.

- Hace notar ante los entes gubernamentales y otros organismos reguladores su compromiso con la responsabilidad asumida para cumplir con leyes y normas que rijan las actividades de la empresa.

1.5 ASPECTO AMBIENTAL

De acuerdo a ICONTEC²⁹ Los aspectos ambientales es el elemento de las actividades, productos y servicios que puede interactuar con el ambiente, para determinar los diferentes aspectos ambientales de la organización, esta puede considerar una perspectiva de ciclo de vida. En donde se hace un análisis detallado de cada etapa, “las etapas representativas del ciclo de vida comprenden la adquisición de las materias primas, el diseño, la producción, el transporte, el uso, el tratamiento al finalizar la vida y la disposición final”³⁰.

La organización puede agrupar o clasificar las actividades, productos o servicios que tengan características comunes. “Para determinar los aspectos ambientales, la organización puede considerar las emisiones al aire, vertimientos, descargas al suelo, uso de materias primas y recursos naturales, uso de energía, energía emitida (calor, radiación, vibración (ruido) y luz), generación de residuos y/o subproductos y el uso de espacio”³¹.

1.6 IMPACTO AMBIENTAL

La Alteración de la calidad ambiental resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana y otras definiciones que apuntan en el mismo sentido: según González³² el cambio de un parámetro ambiental, en un determinado período y en una determinada área, que resulta de una actividad dada, comparado con la situación que ocurriría si esa actividad no hubiera sido iniciada.

De acuerdo con estas definiciones, se puede concluir entonces que impacto ambiental es el cambio que se ocasiona sobre una condición o característica del ambiente por efecto de un proyecto, obra o actividad y que este cambio puede ser favorable o desfavorable, puede producirse en cualquier etapa del ciclo de vida de los proyectos y tener diferentes niveles de importancia. Dentro de los impactos de

²⁹INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Op. Cit., p. 9

³⁰Ibid., p. 26.

³¹Ibid., p. 27.

³²GONZÁLEZ MÁRQUEZ, José Juan. La responsabilidad por el daño ambiental en América Latina. México D.F. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2003, p. 26. ISBN 968-7913-29-0

acuerdo a ICONTEC³³ se puede considerar el agotamiento de recursos, contaminación del agua, aire y suelo, afectación a la fauna, a la flora y a la salud humana, pérdida de biodiversidad y sobrepresión del relleno sanitario.

1.7 METODOLOGÍA CUALITATIVA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La “metodología definida por la Secretaría Distrital de Ambiente para la identificación de aspectos e impactos ambientales y su valoración se desarrolla de acuerdo a las actividades, productos y servicios de la organización, las cuales pueden generar afectaciones favorables o desfavorables al ambiente”³⁴. Después de determinar e identificar las aspectos e impactos ambientales de la organización, se procede a la valoración del impacto ambiental el cual se asocia a determinadas variables, las cuales permiten conocer la consecuencia en el ambiente y el cumplimiento normativo. Posteriormente se determinan los controles operacionales sobre los aspectos ambientales más relevantes.

Cuando se determina un impacto favorable, es decir, que mejora la calidad ambiental se le asigna un signo positivo (+) y si se identifica un impacto desfavorable, el cual, deteriora la calidad del medio ambiente se le asigna un signo negativo (-), como lo menciona Secretaria distrital de ambiente³⁵.

Para una interpretación cualitativa, de acuerdo a la Secretaria distrital de ambiente³⁶ se toman en cuenta diferentes atributos del impacto ambiental a través de variables como escalas de valor fijas, de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado.

En el cuadro 1 se determinan los criterios de evaluación que tendrán los impactos ambientales con su respectiva escala de valor.

³³SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. INSTRUCTIVO: Diligenciamiento de la Matriz de Identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Junio 2013, p. 7. [Consultado abril, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf

³⁴ Ibid., p. 2.

³⁵ Ibid., p. 8.

³⁶ Ibid., p. 9.

Cuadro 1. Criterios de valoración impactos ambientales

PARÁMETRO	SIGNIFICADO	ESCALA	DEFINICIÓN
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1	El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.
		5	Trasciende los límites del área de influencia.
		10	Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	1	Existe una posibilidad muy remota de que suceda
		5	Existe una posibilidad media de que suceda.
		10	Es muy posible que suceda en cualquier momento.
DURACION (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente.	1	Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño
		5	Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado
		10	Alteración del recurso permanente en el tiempo
RECUPERABILIDAD (R)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto.	1	Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones originales del recurso.
		5	Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.
		10	El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta)
CANTIDAD (C)	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada.	1	Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.
		5	Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.
		10	Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVA (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	1	No tiene normatividad relacionada.
		10	Tiene normatividad relacionada.

Fuente: Elaboración propia basada en la matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales.

Finalmente se multiplican los puntajes asignados a las variables determinadas, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = (A)*(P)*(D)*(R)*(C)*(N)$$

Para la interpretación de los datos obtenidos de la valoración de los impactos ambientales respecto a las variables, se tiene en cuenta el cuadro 2 el cual clasifica los impactos ambientales según su rango de importancia, de acuerdo a Secretaria distrital de ambiente³⁷.

Cuadro 2. Rango de importancia

CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
Baja	1 - 25.000	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.
Moderada	>25.000 - 125.000	Se debe revisar el control operacional
Alta	>125.000 - 1.000.000	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.

Fuente: Elaboración propia basada en la matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales.

³⁷ Ibid., p. 11.

2. MARCO REFERENCIAL Y CONTEXTUAL DE PETROSAN SERVICES S.A.S.

2.1 HISTORIA

Petrosan Services S.A.S, empresa colombiana del sector privado constituida como sociedad por acciones simplificadas S.A.S. desde 1998. Gracias a las necesidades y sugerencias de GHK COMPANY, actualmente HUPECOL, actualmente ofrece un integro portafolio de servicios para empresas del sector de hidrocarburos y civil.

A través del tiempo Petrosan Services S.A.S³⁸ se ha ido consolidando como una empresa líder en proyectos de importancia nacional, obteniendo el reconocimiento por sus servicios de alta calidad. Gracias al equipo de trabajo, a su compromiso, responsabilidad ambiental y la magnitud de los proyectos en los que ha participado, le ha permitido abrirse espacios dentro de las exigentes Industrias de hidrocarburos y civiles, para constituirse como la empresa líder en sus actividades. Es pionera en el diseño, construcción, montajes y mantenimiento, presenta soluciones integrales de diversos proyectos, con una propuesta económica y competitiva.

2.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Petrosan Services SAS se encuentra ubicada al suroccidente de la ciudad de Bogotá D.C. en el barrio El Recodo en la localidad de Fontibón, dentro del Parque industrial El Dormilón en la bodega F-2. Limita con la carrera 123 y la calle 13. En la figura 2 se puede observar las instalaciones de la empresa en donde se llevará a cabo el proyecto.

Figura 2. Ubicación Geográfica de Petrosan Services S.A.S.



Fuente: GOOGLE MAPS. Petrosan Services SAS. Bogotá D.C. Sec. Planos. [Sitio Web]. [Consultado 14, octubre, 2019]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/@4.6812683,-74.1679444,657m/data=!3m1!1e3>

³⁸ PETROSAN SERVICES SAS. Portafolio de servicios. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

2.2.1 Instalaciones de la empresa. Petrosan Services S.A.S. se compone de dos áreas de mantenimiento, el área de soldadura, bodega, patio central y área administrativa; en las cuales conjuntamente se llevan a cabo diferentes actividades con fin del funcionamiento y buen servicio de la empresa, en la figura 3 se presenta dicha distribución zonal de Petrosan Services S.A.S.

Figura 3. Plano de Petrosan Services S.A.S.



Fuente: GOOGLE MAPS. Petrosan Services SAS. Bogotá D.C. Sec. Planos. [Sitio Web]. [Consultado 14, octubre, 2019]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/@4.6812683,-74.1679444,657m/data=!3m1!1e3>

2.3 ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

Petrosan Services SAS³⁹ presta los servicios de mantenimiento y construcción de obras civiles, eléctricas, mecánicas y de instrumentación en el conexionado de pozos, mantenimiento de líneas y estaciones para el fluido de hidrocarburos, adelantando entre otras las siguientes actividades:

- Facilidades tempranas: Instalación y montaje de equipos para el manejo y proceso de crudo, agua y gas; obteniendo un crudo en óptimas condiciones para la venta.
- Diseño, construcción y montajes para equipo de well testing.
- Suministro de soldadura: Construcción de poliductos, construcción de vasijas a presión y atmosféricas, suministro de cuadrilla de soldadura API y ASME, construcción de líneas soldadas y roscadas.

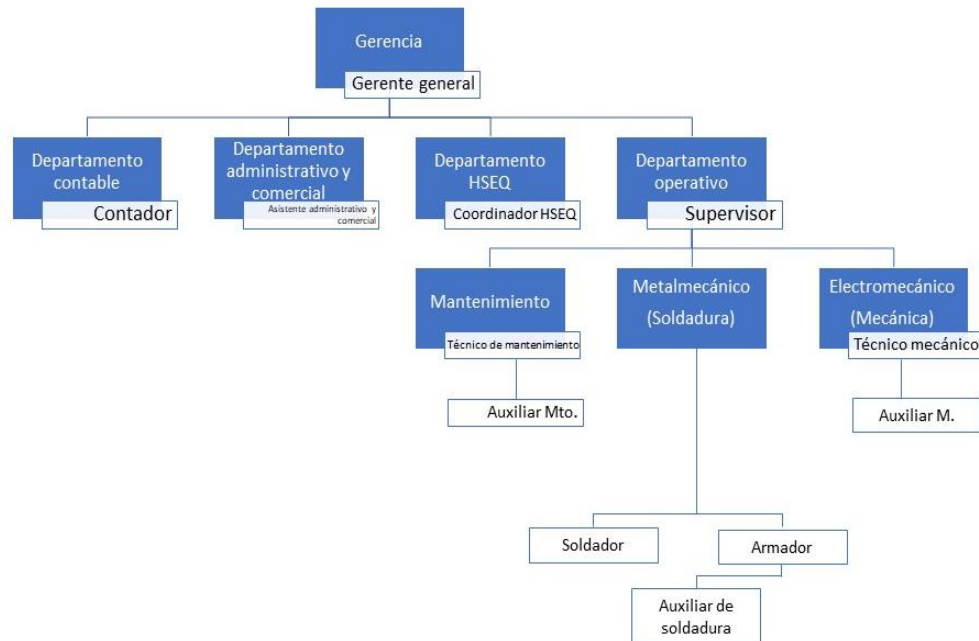
³⁹ PETROSAN SERVICES SAS. Actividades principales. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

- Mantenimientos preventivos y correctivos: Mantenimiento general de vasijas (separadores, scrubber, knock out drum, gauge tank, catch tank, tanques, skimmer tank, gun barrel), mantenimiento de equipos (choke manifold, válvulas de seguridad, árbol y cabezales de pozo), mantenimiento electromecánico e instrumentación, mantenimiento de campamentos, pintura general y sandblasting, mantenimiento locativo.
- Ensayos no destructivos: Pruebas hidrostáticas, instrumentación y meteorología, tintas penetrantes, ultrasonido.

2.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Los niveles de responsabilidad y autoridad de Petrosan Services SAS⁴⁰ fueron definidos a través de la estructura orgánica de la empresa como se evidencia en la Figura 4; esta estructura está apoyada en el contenido de las funciones descritas en el manual de funciones y responsabilidades de cada empleado que hace parte del equipo de trabajo de Petrosan Services S.A.S, con el fin de buscar un óptimo funcionamiento en cada una de las diferentes áreas productivas de la empresa.

Figura 4. Organigrama de Petrosan Services S.A.S



Fuente: PETROSAN SERVICES SAS. Manual de funciones. Bogotá D.C. 2017. [Documento interno].

⁴⁰ PETROSAN SERVICES SAS. Manual de funciones. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

Dentro de las instalaciones de la empresa se llevan a cabo todas las actividades de mantenimiento y construcción de equipos descritas anteriormente, e igualmente se encuentra las oficinas del área administrativa. Petrosan Services S.A.S cuenta con 5 trabajadores de planta y 10 trabajadores temporales.

2.5 MISIÓN DE PETROSAN SERVICES S.A.S

Con nuestra capacidad de planeación, diseño y manejo, sumado a nuestra experiencia, eficiencia y profesionalismo, prestamos un servicio integro, satisfaciendo a las necesidades y participando en el proceso de desarrollo de proyectos para nuestros clientes del sector de hidrocarburos y sector civil, y así contribuir con el crecimiento de la economía nacional; con excelentes estándares de calidad, seguridad y medio ambiente, generando la estabilidad de nuestros colaboradores⁴¹.

2.6 VISIÓN DE PETROSAN SERVICES S.A.S

Para el año 2025 PETROSAN SERVICES S.A.S será un sólido proveedor brindando a sus clientes en el sector hidrocarburos y entidades del estado; Una credibilidad en el desarrollo de sus proyectos, adoptando los mejores estándares normativos, legales y administrativos adoptando relaciones mutuamente beneficiosas con todas las partes interesadas⁴².

2.7 POLÍTICA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PETROSAN SERVICES S.A.S

En Petrosan Services S.A.S⁴³, consideramos como uno de nuestros propósitos el desarrollo permanente de las actividades de Seguridad, Salud en el Trabajo, Ambiente y Calidad, reuniendo todos nuestros esfuerzos en favor de la promoción de la calidad de vida laboral, la prevención de lesiones personales, enfermedades ocupacionales y la protección de la propiedad, controlando el impacto socio ambiental y la responsabilidad social; en pro de obtener los mejores beneficios de productividad, eficiencia y eficacia de nuestros servicios de mantenimiento y construcción de obras civiles, eléctricas, mecánicas y de instrumentación en el conexionado de pozo, mantenimiento de líneas y estaciones para el fluido de hidrocarburos logrando la máxima satisfacción de nuestros clientes, proporcionando productos y servicios de máxima de calidad que anticipe y respondan sus necesidades.

⁴¹ PETROSAN SERVICES SAS. Misión de la organización. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

⁴² PETROSAN SERVICES SAS. Visión de la organización. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

⁴³ PETROSAN SERVICES SAS. Manual de HSEQ. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

El Sistema Integrado de Gestión espera que todos los trabajadores:

- Orienten sus actividades a satisfacer las necesidades de todos nuestros clientes aportándoles un gran valor.
- Se comprometan con la práctica de mejora continua y prevención de riesgos, obligándose a cumplir con los estándares de calidad establecidos maximizando la calidad de nuestros servicios.
- Colaborar activamente para desaparecer procesos que no aporten valor.

Para el logro de este propósito se debe mantener un ambiente de trabajo sano y seguro, protegiendo a nuestros empleados y a todas las personas que interactúan con la empresa, a través del cumplimiento de requisitos legales y otra índole, racional del recurso humano, técnico y físico.

De igual manera se asignarán los recursos necesarios que permitan la implementación de programas y acciones basadas en buenas prácticas empresariales, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida en el trabajo, control de riesgos laborales, prevención a la contaminación, calidad del servicio y satisfacción de las partes interesadas.

Todo personal directo o indirecto, contratistas, sub-contratistas, temporales o de prestación de servicios, deben aceptar su responsabilidad para cumplir con los requisitos establecidos en el Sistema establecido por Petrosan Services S.A.S con el fin de lograr los objetivos trazados y crear una conciencia y cultura de autoprotección y protección de sus compañeros, propiedad y Medio Ambiente.

2.8 ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los alcances del sistema de Gestión establecidos en el proyecto bajo la norma ISO: 14001: 2015, es decir, los límites físicos y organizativos, en los cuales se ejecutó la presente investigación, se mencionan a continuación:

1. Instalaciones e infraestructura dentro del perímetro de la empresa en donde se llevan a cabo las diferentes actividades de producción.
2. Las actividades que se desarrollan en la organización como instalación, montaje, mantenimiento preventivo y correctivo, de equipos para la industria petrolera, recolección de materias primas, trabajos administrativos y despacho de equipos para los clientes.
3. Las funciones establecidas en las diferentes áreas de la organización, como en el área de mantenimiento, soldadura y administrativo.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada consistió en una investigación cualitativa, para identificar los aspectos e impactos ambientales en cada uno de los procesos operacionales de la empresa Petrosan Services SAS.

3.1 VARIABLES EVALUADAS

Para la identificación de aspectos se reconocieron los recursos naturales, como el agua, aire, energía y suelo, los cuales pueden tener un impacto ambiental significativo siendo este favorable o desfavorable.

3.2 FUENTES DE INFORMACION

La información de la investigación se basó en artículos, libros, documentos internos de la organización, entrevistas, normas y documentos en línea, todos relacionados con el sistema de gestión ambiental de la norma ISO 14001:2015, también gran parte del diagnóstico se complementó gracias a la información dada por los trabajadores de la organización y a través de la observación de los procesos. La metodología del proyecto se ejecutó en tres etapas principalmente teniendo en cuenta el desarrollo de completo para identificar las bases de la implementación de la norma ISO 14001: 2015 en la empresa Petrosan Services S.A.S.

3.3 ETAPA 1. REVISION AMBIENTAL INICIAL E IDENTIFICACION ASPECTOS AMBIENTALES

Se realizó una revisión ambiental inicial y la identificación de los aspectos e impactos ambientales para cada uno de los procesos ejecutados en la empresa Petrosan Services SAS. Teniendo en cuenta el recurso natural relacionado en cada producto, actividad y servicio.

3.4 ETAPA 2. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y VALORACION CUALITATIVA.

Después de determinar los aspectos ambientales de los productos, actividades y servicios de la organización, a través, de la metodología cualitativa se identificaron los impactos ambientales más relevantes en la organización.

3.5 ETAPA 3. ELABORACION DE PLANES DE MANEJO Y CONTROL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Finalmente, se desarrolló un plan de manejo para el control de los impactos ambientales más relevantes en la organización, para la mejora del desempeño ambiental de la organización.

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS BASES DEL INICIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 14001:2015.

Con la norma ISO 14001:2015 se busca entender el contexto de la organización identificando y aprovechando las oportunidades estratégicas de su entorno, teniendo en cuenta las condiciones ambientales locales, regionales o globales que puedan afectar la organización buscando una dirección estratégica ambiental. Después de tener identificadas las oportunidades estratégicas, estas se deben priorizar, en cuanto a la importancia de mitigar los efectos adversos o aprovechar los efectos beneficios sobre la organización.

En el sistema de gestión ambiental se busca asignar responsabilidades específicas para quienes ejercen roles de liderazgo, para promover la ejecución de las actividades propuestas, a su vez, la organización debe establecer y cumplir una política ambiental que proteja el medio ambiente, previniendo acciones contaminantes, promoviendo el uso sostenible de los recursos, la mitigación y adaptación al cambio climático, la protección de la biodiversidad y ecosistemas. Se busca generar un desempeño ambiental enfocado en la mejora continua de aquellos aspectos que reduzcan las emisiones, vertidos y residuos hasta los niveles establecidos por la alta dirección.

4.1 REVISIÓN AMBIENTAL MEDIANTE LISTAS DE CHEQUEO

Al determinar el alcance y límites que se tendrán en el sistema de gestión de la organización y las áreas de trabajo y actividades ejecutadas en la empresa, se diligenciaron las listas de chequeo determinadas en la investigación para conocer el estado ambiental de Petrosan Services S.A.S y así obtener la mayor información posible para la planeación, implementación y mejora del sistema de gestión ambiental.

En las listas de chequeo se evaluarán las actividades ambientales de la organización y la implementación del sistema de gestión ambiental y el compromiso que tiene la organización con la misma. La lista de chequeo con respecto a las actividades ambientales de la organización, fue diligenciada por parte del gerente general y dos miembros del área administrativa. Se realizó un promedio de las respuestas obtenidas, representadas en el cuadro 3, en la cual se evalúan diferentes criterios en una escala de 1 a 5, en donde 1 es completamente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 neutral, 4 de acuerdo y 5 completamente de acuerdo.

Cuadro 3. Listas de chequeo de actividades ambientales en Petrosan Services SAS.

Actividades ambientales					
Marcar la casilla con la que esté acorde a lo mencionado	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Completamente de acuerdo
Hablar de cuestiones ambientales es algo familiar en la empresa.	1	2	3	4	5
Las acciones para proteger el medio ambiente son comunes en la empresa.	1	2	3	4	5
La contaminación generada por la empresa cuesta mucho.	1	2	3	4	5
La empresa necesita hacer más por el medio ambiente.	1	2	3	4	5
La empresa desea conocer más las medidas de protección al medio ambiente.	1	2	3	4	5
Proteger el medio ambiente es más importante que generar mayor ganancia.	1	2	3	4	5
¿Estaría la empresa interesada en participar en un proyecto para mejorar su desempeño ambiental?		SI		NO	
¿Qué requiere la empresa para mejorar el desempeño ambiental?					
*Apoyo económico de entidades gubernamentales					
*Apoyo profesional en las áreas a fines con la actividad					
Las actividades de la empresa...	No daña al medio ambiente				
	Daña muy poco el medio ambiente				
	Daña mucho el medio ambiente				

Cuadro 3. (continuación)

¿Qué requiere la empresa para mejorar el desempeño ambiental?								
*Apoyo económico de entidades gubernamentales								
*Apoyo profesional en las áreas a fines con la actividad								
Las actividades de la empresa...	No daña al medio ambiente							
	Daña muy poco el medio ambiente							
	Daña mucho el medio ambiente							
Especifique el nivel de impacto negativo de la empresa en las siguientes áreas, y si se realizaron acciones para disminuir el impacto.								
Aspectos	¿IMPACTO NEGATIVO?						¿REALIZO ACCIONES?	
	No aplica	Ninguno	Muy poco	Algo	Mucho	Demasiado	Si	No
Uso de agua								
Uso de energía								
Emisiones al aire								
Aguas residuales								
Desechos sólidos								
Aguas subterráneas								
Contaminación del suelo								
Uso de sustancias peligrosas								
Generación de ruido								
Generación de residuos especiales o peligrosos								

Cuadro 3. (continuación)

¿Hasta qué grado las siguientes organizaciones están ejerciendo presión para que la empresa mejore su desempeño ambiental?					
	Nada	Muy poco	Algo	Mucho	Demasiado
Clientes					
Comunidad					
Trabajadores de la empresa					
Proveedores					
Corporaciones autónomas regionales					
Competencia					
Medios de comunicación					
¿Hasta qué grado los siguientes factores motivarían a la empresa a mejorar el desempeño ambiental?					
	Nada	Muy poco	Algo	Mucho	Demasiado
Adquirir una ventaja competitiva					
Mejorar la imagen de la empresa					
Mantener los clientes					
Compromiso de la dirección para implementar programa ambiental					
Mantener buenas relaciones con la comunidad					
Nuevas oportunidades de mercado					
Cumplir con la legislación ambiental aplicable					
Satisfacción de los trabajadores de la empresa					
Mayor acceso a préstamos bancarios					
¿La empresa conoce organizaciones que proporcionen asistencia para mejorar el desempeño ambiental?		SI		NO	
¿Cuales?					

Fuente: ISSUU. Lista de chequeo para revisión ambiental inicial [Sitio Web]. Cartagena, CO. Sec. Publicaciones, p.4. [Consultado diciembre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: https://issuu.com/rodgersrinconrocha/docs/lista_de_cheque_para_una_rai

A través de la lista de chequeo de las actividades ambientales, diligenciada por la alta dirección se puede evidenciar que en la organización no es común hablar de cuestiones ambientales, no se suelen tomar acciones para la protección o uso adecuado de los recursos, sin embargo, son conscientes que requieren un apoyo profesional para el mejoramiento de dicha área, igualmente el conocer medidas de protección y mejorar su desempeño ambiental.

Se evidencia que los aspectos ambientales más afectados son el suelo y las aguas subterráneas, seguidos de los desechos sólidos, el uso del agua y las aguas residuales, en donde no se realiza ningún tipo de acción, para mitigar dicho efecto. También se evidencia que una gran motivación en la empresa, por mejorar su desempeño ambiental, como estrategias para mantener y aumentar el número de los clientes, mejorar la imagen de la empresa y generar nuevas oportunidades de mercado.

En el cuadro 4 se evidencian los resultados obtenidos de la lista de chequeo de la implementación del Sistema de gestión ambiental.

Cuadro 4. Lista de chequeo Implementacion del Sistema de Gestion Ambiental.

Implementación del Sistema de Gestión Ambiental					
Por favor marque que tanto piensa usted que su empresa está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes oraciones.	Completamente en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Completamente de acuerdo
Nuestra empresa desea participar en la implementación de un sistema de Gestión Ambiental	1	2	3	4	5
Nuestro Gerente General se comprometería fuertemente con la implementación de un Sistema Gestión Ambiental	1	2	3	4	5
En la atención que se le da al medio ambiente, nuestra empresa esta: (Por favor marque)					
Por debajo del promedio de la industria	En el promedio de la industria		Por arriba del promedio de la industria		
Para nuestra empresa las cuestiones ambientales son un área que tiene: (Por favor marque)					
Mas costos que beneficios	Iguales costos que beneficios		Más beneficios que costos		
Comparada con hace 2 años, la legislación ambiental aplicable a nuestra empresa es ahora: (Por favor marque)					
Más estricta	Prácticamente igual de estricta		Menos estricta		
Comparado con hace 2 años, el desempeño ambiental de nuestra empresa es ahora: (Por favor marque)					
Peor	Prácticamente igual		Mejor		
Comparado con hace 2 años, el entrenamiento que se le da a los trabajadores en materia ambiental se ha: (Por favor marque)					
Mantenido igual	Mejorado un poco		Mejorado bastante		

Fuente: ISSUU. Lista de chequeo para revisión ambiental inicial [Sitio Web]. Cartagena, CO. Sec. Publicaciones, p.7. [Consultado diciembre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: https://issuu.com/rodgersrinconrocha/docs/lista_de_cheque_para_una_rai

En la lista de chequeo anteriormente diligenciada, se identifica que la empresa tiene un gran compromiso por la participación e implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la NTC ISO 14001:2015, igualmente la alta dirección se compromete con la dirección de dicho sistema, en el cumplimiento de objetivos, metas, acciones y mejoras.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Los aspectos ambientales que se obtuvieron, fueron clasificados por las áreas principales que se ejecutan en la organización, de igual manera, estas áreas se dividieron en las principales actividades que se realizan en dichas áreas.

En el cuadro 5 se exponen los diferentes aspectos ambientales de la organización en cuanto al área administrativa.

Cuadro 5. Identificación de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas administrativas.

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO				
			AGUA	SUELO	ENERGIA	AIRE	FLORA/ FAUNA
ADMINISTRATIVAS Y DE OFICINA	Servicios de cafetería	Consumo de agua y generación de aguas residuales domésticas	x				
		Generación de residuos sólidos ordinarios, biodegradables y aprovechables		x			
	Limpieza de oficinas principales	Consumo de agua	x				
		Generación de residuos sólidos no aprovechables		x			
		Envases de productos químicos generación de residuos no aprovechables	x	x			
		Generación de aguas residuales domésticas	x				
	Uso de baños	Consumo de agua	x				
		Generación de residuos sólidos no aprovechables		x		x	
	Operación de equipos eléctricos y electrónicos	Consumo de energía eléctrica			x		
		Generación de residuos sólidos (baterías de los celulares)	x	x			
		Generación de residuos sólidos especiales (bombillas y sus componentes)	x	x			
		Generación de residuos sólidos especiales (tonner de impresoras)		x			
	Elaboración de documentos (informes, oficios, memorandos, etc.)	Consumo de energía eléctrica			x		
		Generación de residuos sólidos (papel y cartón)		x			

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 6 se exponen los diferentes aspectos ambientales de la organización en cuanto al área de mantenimiento.

Cuadro 6. Identificación de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas de mantenimiento.

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO				
			AGUA	SUELO	ENERGIA	AIRE	FLORA/ FAUNA
ÁREA DE MANTENIMIENTO	Elaboración de planos	Consumo de energía eléctrica			x		
		Consumo de productos (elementos de oficina)		x			
		Generación de residuos sólidos (papel y cartón)		x			
	Desarme de equipos	Generación de residuos peligrosos (aceites)	x	x			
	Limpieza de equipos	Consumo de productos (estopa, varsol, gasolina)	x	x			
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	x	x			
	Rectificación de accesorios	Consumo de energía eléctrica			x		
		Consumo de productos (pulidoras, limas, discos de corte)		x			
		Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)		x			
	Engrase de accesorios	Consumo de productos (pulidoras, limas, discos de corte)		x			
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	x	x			
	Montaje de equipo	Consumo de productos (grasas)		x			
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	x	x			
	Prueba Hidrostatica de la integridad del equipo	Consumo de agua	x	x			
		Consumo de energía eléctrica			x		
		Consumo de productos (aceite soluble)	x	x			
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	x	x			
	Aplicación de pintura	Consumo de productos (pintura)	x	x			
		Emissiones atmosféricas				x	
		Generación de residuos inertes (envases)		x			
	Embalaje de accesorios	Consumo de productos (vinipel)		x			

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 7 se exponen los diferentes aspectos ambientales de la organización en cuanto al área de soldadura.

Cuadro 7. Identificación de aspectos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en áreas de soldadura.

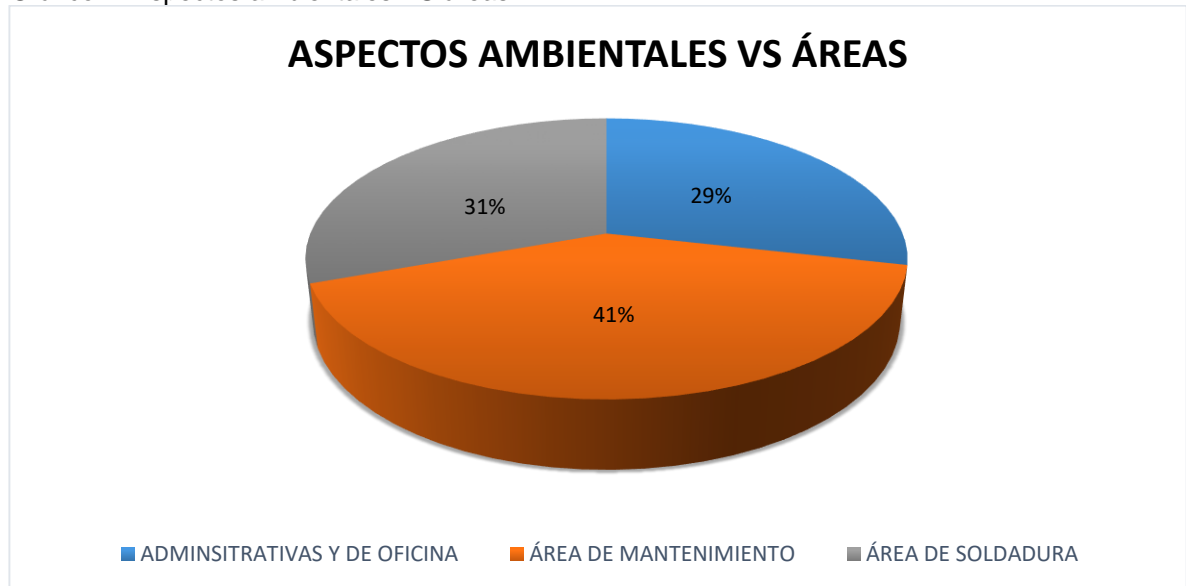
TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO				
			AGUA	SUELO	ENERGIA	AIRE	FLORA/FAUNA
ÁREA DE SOLDADURA	Elaboración de planos	Consumo de energía eléctrica			x		
		Generación de residuos sólidos (papel y cartón)		x			
	Alistamiento de materiales	Consumo de productos		x			
	Diseño de las uniones	Consumo de productos		x			
	Realización de cortes y resanado de accesorios	Consumo de energía eléctrica			x		
		Consumo de materia prima (discos de cortes, pulidoras, electrodos)		x			
		Emisiones de (gases y ruidos)				x	
		Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)		x			
		Generación de residuos peligrosos (partículas y polvos metálicos)		x			
	Ejecución de las operaciones de soldadura	Consumo de energía eléctrica			x		
		Consumo de materia prima		x			
		Emisiones (gases y ruidos)				x	
		Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)		x			
		Generación de residuos peligrosos (partículas y polvos metálicos)		x			

Fuente: Elaboración propia.

Después de identificar los principales aspectos ambientales por áreas de trabajo, se analizó a través de gráficos cual es el área que más aspectos ambientales generan en Petrosan Services S.A.S.

En el gráfico 1 se puede identificar que el área que mayor repercusión tiene sobre los aspectos ambientales por sus diferentes actividades es el área de mantenimiento, en donde se requiere un mayor uso de recursos y materias primas.

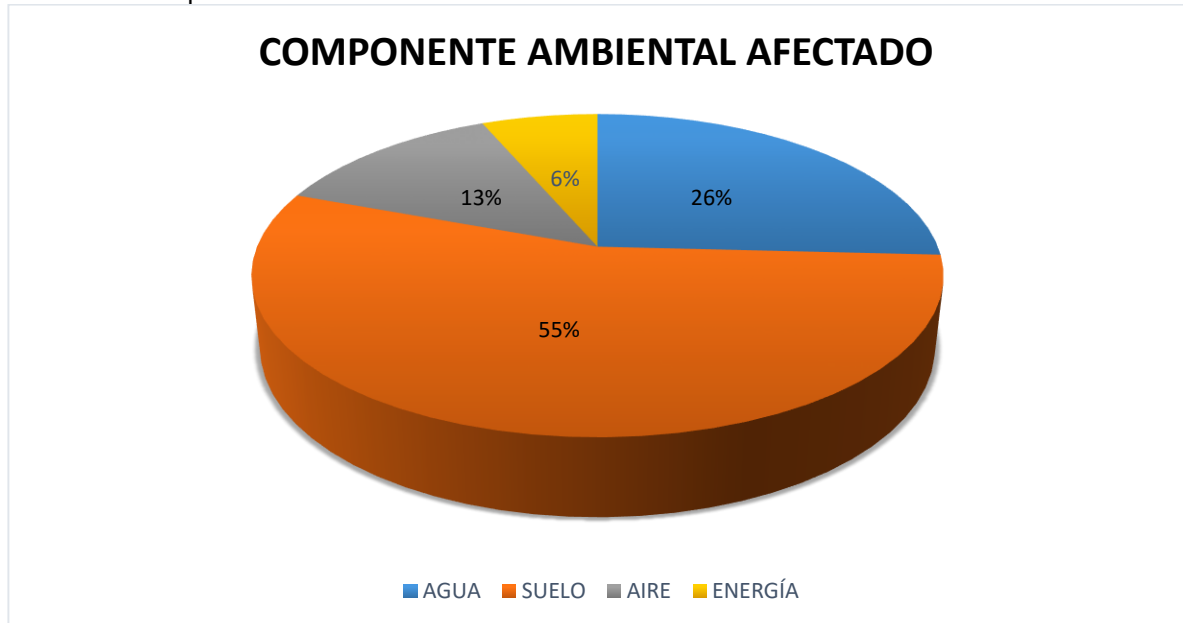
Gráfico 1. Aspectos ambientales VS áreas



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 2, se analiza cual es el componente ambiental más afectado en las diferentes actividades de la empresa, siendo este el suelo, como consecuencia de las acciones que se ejecutan en las diferentes áreas de trabajo de la organización, dichas acciones se dan principalmente por un manejo inadecuado de residuos como el generado por pulidoras, limas, discos de corte, residuos no aprovechables, estopas, entre otros, los cuales se disponen directamente al suelo, al igual que los residuos de aceites, solubles y químicos, provocando un deterioro y contaminación en el suelo.

Gráfico 2. Componente ambiental afectado



Fuente: Elaboración propia.

4.3 REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS.

Se deben identificar los requisitos legales relacionados con los aspectos ambientales que la organización debe cumplir, para el uso adecuado de los recursos naturales bajo el cumplimiento legal y otros requisitos. En el cuadro 8 se evidencia la normativa principal que debe cumplir la empresa.

Cuadro 8. Principales requisitos legales de cumplimiento ambiental para la empresa

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS.		
REQUISITOS LEGALES Y OTROS	DESCRIPCIÓN	ASPECTO AMBIENTAL
Ley 9 de 1979	De la protección del medio ambiente	Recursos naturales renovables.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.	Recursos naturales renovables.
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua	Agua

Cuadro 8. (continuación)

Decreto 1541 de 1941	Reglamenta las normas relacionadas con el recurso del agua en todos sus estados.	Agua
Decreto 1180 de 2003	Reglamento sobre licencias ambientales.	Suelo
Decreto 3100 de 2003	Reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.	Agua
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.	Manejo de residuos
Decreto 1299 de 2008	Reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial.	Sector ambiental y desarrollo sostenible
Decreto 3930 de 2010	Establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.	Agua
Decreto 1076 de 2015	Establece plan de gestión del riesgo para el manejo de vertimientos, clasificación de los residuos o desechos peligrosos.	Manejo adecuado de vertimientos y residuos peligrosos
Resolución 1362 de 2007	Establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28º del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005	Manejo de respel
Resolución 1407 del 26 de julio del 2018	Reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal.	Manejo de residuos

Fuente: Elaboración propia

A partir de la identificación de los requisitos legales y normativas ambientales que se ve obligada a cumplir Petrosan Services S.A.S, se identificó que el decreto 1076 de 2015 debe ser vigilado por un ente de control nacional que obliga el cumplimiento de dicho decreto, en donde se requiere la realización de una evaluación y seguimiento anualmente, la organización al no cumplir con dicho decreto debe ejercer un plan de acción que asegure el cumplimiento del artículo aplicable. En cuanto al uso y aprovechamiento eficiente de la energía y el agua, no se conoce hasta el momento una organización que vigile la conversión y preservación de los recursos naturales.

4.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y VALORACIÓN CUALITATIVA.

En el apartado anterior se identificaron los aspectos ambientales relacionados con las diferentes actividades de la empresa, seguido de esto se dispone a identificar el impacto ambiental de cada actividad, por consiguiente, chequeo y se cuantifican los diferentes impactos ambientales encontrados para determinar cuáles son los que generan un mayor impacto ambiental y se propone un programa de uso racional y eficiente del recurso para generar un manejo y control de dicho recurso.

Después de determinar los aspectos ambientales de la organización según las actividades, productos y servicios, se procede a determinar los respectivos impactos ambientales favorables o desfavorables a cada aspecto ambiental identificado. Cada impacto ambiental es asociado con variables que permiten cuantificar sus consecuencias en el ambiente.

La evaluación de impactos ambientales se realizó de acuerdo a la “metodología definida por la Secretaría Distrital de Ambiente para la identificación de aspectos e impactos ambientales y su valoración”⁴⁴.

A continuación, en el cuadro 9 se expondrán los aspectos ambientales de las actividades que generan un impacto ambiental moderado a alto debido a su grado de afectación al medio ambiente, dichos impactos ambientales se determinaron para cada aspecto ambiental como se muestran en los anexos 1, 2 y 3.

⁴⁴ SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, Op. Cit., p. 26.

Cuadro 9. Aspectos ambientales con calificación moderada y alta de impacto ambiental.

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL				CRITERIOS DE VALORACIÓN								
				AGUA	SUELO	ENERGIA	AIRE	ALCANCE	PROBABILIDAD	DURACIÓN	RECUPERABILIDAD	CANTIDAD	NORMATIVIDAD	IMPORTANCIA	CATEGORÍA	
ADMINISTRATIVAS Y DE OFICINA	Consumo de agua		Agotamiento del recurso hídrico y generación de aguas residuales domésticas	x				10	10	10	5	5	1	25000	Moderada	
	Uso de baños	Generación de residuos sólidos no aprovechables	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		x		x	10	10	5	10	5	1	25000	Moderada	
	Operación de equipos eléctricos y electrónicos	Generación de residuos sólidos (baterías de los celulares)	Generación de sustancias tóxicas que pueden alterar la calidad del suelo o del recurso hídrico	x	x			10	5	10	10	5	1	25000	Moderada	
ÁREA DE MANTENIMIENTO	Desarme de equipos	Generación de residuos peligrosos (aceites)	Contaminación del suelo	x	x			10	5	10	5	10	1	25000	Moderada	
	Limpieza de equipos	Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	Contaminación del suelo	x	x			10	5	10	5	10	1	25000	Moderada	
	Rectificación de accesorios	Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		x			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada	
	Engrase de accesorios	Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	Contaminación del suelo	x	x			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada	
	Montaje de equipo	Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	Contaminación del suelo	x	x			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada	
	Prueba Hidrostática de la integridad del equipo	Consumo de agua		Agotamiento del recurso hídrico y generación de aguas residuales	x	x			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada
		Consumo de productos (aceite soluble)		Contaminación del suelo y acuíferos	x	x			10	5	10	10	10	10	5E+05	Alta
Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)			Contaminación del suelo	x	x			10	5	10	10	5	1	25000	Moderada	
ÁREA DE SOLDADURA	Realización de cortes y resanado de accesorios	Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios.		x			10	10	5	10	10	1	50000	Moderada	
		Generación de residuos peligrosos (partículas y polvos metálicos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios.		x			10	10	5	10	5	1	25000	Moderada	
	Ejecución de las operaciones de soldadura	Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios.		x			10	10	5	10	10	1	50000	Moderada	
		Generación de residuos peligrosos (partículas y polvos metálicos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		x			10	10	5	5	10	1	25000	Moderada	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede evidenciar que los componentes ambientales más afectados en la organización son el suelo, teniendo en cuenta la alta generación de residuos que no cuentan con un manejo adecuado de disposición, y el agua debido a su alto consumo, en donde no se realiza un tratamiento de efluentes líquidos y se vierten directamente al suelo.

De igual manera se evidencia que la actividad que genera un impacto ambiental de categoría alta, es la de prueba hidrostática para la verificación de la integridad del equipo, esto debido a su alto requerimiento de agua, la cual es disuelta con un aceite soluble para la realización de la prueba y después dicha agua es vertida al suelo sin pasar previamente por un sistema de filtrado o separación, generando así una contaminación directa al suelo.

Otras de las actividades que se debe tener en cuenta debido a su alto nivel de impacto se encuentran en el área de soldadura, en donde la realización de cortes y resanado de accesorios, genera una gran cantidad de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos) y residuos peligrosos (polvos metálicos y virutas acompañados de aceites o taladrinadas), los cuales no tienen una disposición final adecuada.

El alto consumo de agua y la generación de residuos líquidos que no se recolectan y se vierten directamente al suelo en la organización, generan que no se presente un uso eficiente y disposición de este recurso, generando así una disminución del recurso hídrico, lo que lo cataloga en un impacto moderado según el método cualitativo aplicado.

5. PROGRAMAS Y PLANES DE MANEJO Y CONTROL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ORGANIZACIÓN.

Después de evaluar cualitativamente los impactos ambientales y determinar los recursos naturales más afectados dentro de la organización se dispone a realizar unos programas de gestión para el manejo y control de los siguientes impactos ambientales más afectados:

1. Contaminación del suelo (por la disposición directa de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)).

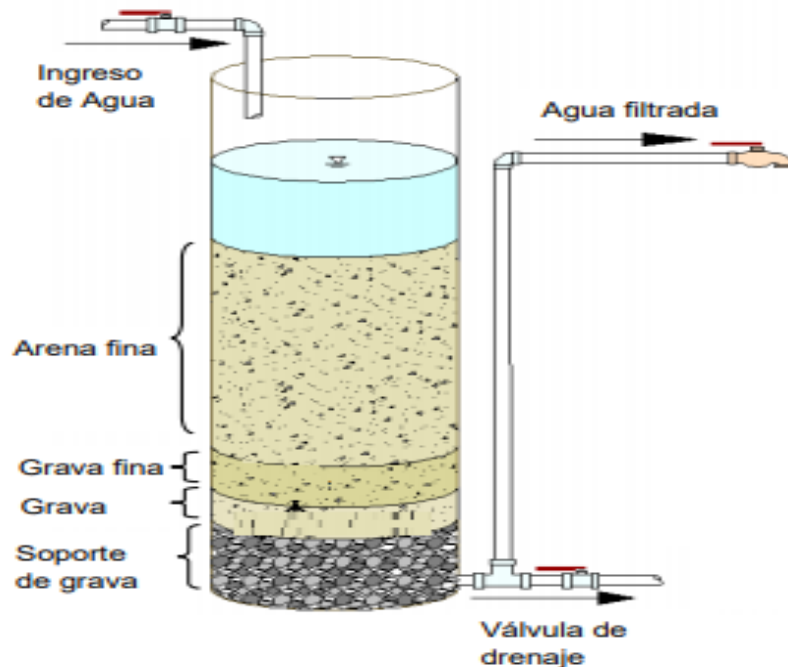
para la contaminación que se presenta actualmente del suelo en la empresa, se plantea un programa de elaboración de un filtro en grava y arena, Como se menciona en Anesapa⁴⁵, de modo que los líquidos, generados por las actividades de la organización o algún derrame inesperado, pasen previamente por un proceso de filtración en donde el sistema de filtrado con gravilla y arena se encargue de retener solidos suspendidos en el líquido, también se puede remover metales pesados por mecanismos de tamizado y adsorción, teniendo en cuenta que este es uno de los acondicionamientos más económicos y eficientes en el tratamiento del agua.

El agua a tratar llega al filtro a través de una tubería que se encuentra en la parte superior del mismo, como se muestra en la figura 5, el flujo de agua desciende por acción de la gravedad a través de un lecho de arena y grava. Para una filtración más eficiente de acuerdo a Oocities⁴⁶, es adecuado darle un tratamiento previo al agua a tratar, agregándole sustancias químicas que generen coagulación y floculación de las partículas, removiendo así aceites y ácidos grasos, siendo más probable que el coagulo o floculo sea retenido en el lecho de filtrado. El valor de diseño dependerá de factores como: disponibilidad de terreno, presupuesto y recursos disponibles, calidad deseada del agua tratada, características del agua a filtrar, entre otros.

⁴⁵ANESAPA. Calidad del Agua en Sistemas de Abastecimiento en Poblaciones Rurales Dispersas: Menú de alternativas de tratamiento a nivel comunitario y domiciliario. [Sitio Web]. Cochabamba, Bolivia. Sec. Normas del sector de saneamiento básico, documentos 2008, p. 14-16. [Consultado junio, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://www.anesapa.org/normas-del-sector-de-saneamiento-basico/documentos-2008/>

⁴⁶OOCITIES. Filtración en grava y arena [Sitio Web]. Octubre 2009. [Consultado junio, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://www.oocities.org/edrochac/sanitaria/filtracion.htm>

Figura 5. Unidad de filtración lenta de arena y grava.



Fuente: ANESAPA. Calidad del Agua en Sistemas de Abastecimiento en Poblaciones Rurales Dispersas: Menú de alternativas de tratamiento a nivel comunitario y domiciliario. [Sitio Web]. Cochabamba, Bolivia. Sec. Normas del sector de saneamiento básico, documentos 2008, p.16. [Consultado junio, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://www.anesapa.org/normas-del-sector-de-saneamiento-basico/documentos-2008/>

2. Contaminación y agotamiento del agua (por la generación de aguas residuales y consumo interno).

Para la implementación de un método de tratamiento natural de aguas residual, se plantea un programa de elaboración de un humedal artificial subsuperficial de flujo horizontal, el cual consiste en la construcción de un estanque con un medio poroso que puede ser grava con plantas autóctonas del sitio, “las plantas actúan como filtros las cuales puedes descomponer o degradar contaminantes orgánicos o estabilizar contaminantes metálicos”⁴⁷. El agua contaminada ingresará al humedal por un extremo y saldrá por el extremo opuesto tratada. Este método es empleado en el tratamiento a las aguas que se ven afectadas por la actividad de minas de oro y ampliamente utilizada en Estados Unidos y países europeos por ser una tecnología efectiva y económica.

⁴⁷ MARTINEZ S., José Alejandro y CASALLAS, Miguel Reinaldo. Contaminación y remediación de suelos en Colombia: Aplicación a la minería de oro. Bogotá D.C. CO. Ediciones EAN, 2018, p.49. ISBN 9789587565836

3. Contaminación del suelo (por la generación de residuos sólidos no aprovechables).

Para la adecuada disposición de residuos sólidos, se planteará un programa de capacitación acerca de la separación adecuada de residuos generados en la organización para todo el personal. Adicionalmente, se propondrá un acondicionamiento de áreas con canecas demarcadas por colores de acuerdo al tipo de residuo.

La separación de residuos en la organización desde su fuente de generación, es una base importante para la implementación del Sistema de gestión Ambiental, en donde se clasificará y caracterizará cada residuo generado, facilitando así su aprovechamiento, minimización, tratamiento y disposición final.


Para la separación de residuos en la fuente se clasificaron en residuos peligrosos y no peligrosos y se tendrán en cuenta la siguiente distribución de colores basado en la norma técnica colombiana GTC 24, como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Distribución de colores para la clasificación de residuos.



Fuente: CANECAS DE RECICLAJE. nuevos colores del reciclaje: aprende a distinguirlos. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Sec. Blog. [Consultado junio, 2020]. Disponible en: <https://canecasdereciclaje.com/noticias/canecas-de-reciclaje-blog/canecas-de-reciclaje-por-color-segun-la-norma-tecnica-colombiana-gtc24/>

- Caneca verde: para residuos ordinarios, no reciclables como residuos del barrido de pisos, servilletas usadas.
- Caneca gris: cartón y papel, como revistas, periódicos, papeles, folletos publicitarios entre otros. Dichos residuos se deben depositar limpios o sin residuos de grasa o aceite.
- Caneca azul: Material plástico como botellas, envases y bolsas.
- Caneca blanca: vidrio
- Caneca beige o crema: residuos orgánicos
- Caneca amarilla: aluminio o metales
- Caneca roja: Contenedores para residuos peligrosos, desechos peligrosos para los humanos y vertederos de agua. Residuos que contengan patógenos, pilas, ácidos de baterías, insecticidas y material que pueda liberar sustancias tóxicas.

	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	CÓDIGO: PPA – 001
		PÁGINA: 1 DE 2

5.1 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.

- **PROPÓSITO:**

Disminuir los niveles de contaminación en el suelo, causados por la inadecuada disposición de líquidos peligrosos (aceites, solubles, epps contaminadas) a través de la implementación de un filtro en grava y arena.

- **ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:**

La generación de residuos peligrosos se genera en las actividades de:

- Desarme, limpieza, engrase y montaje de equipos.
- Pruebas Hidrostáticas de equipos.

- **ASPECTO AMBIENTAL:**

Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)

- **IMPACTO AMBIENTAL:**

Contaminación del suelo.

- **LEGISLACIÓN APLICABLE:**

Decreto 1180 de 2003

Decreto 1076 de 2015

Ley 99 de 1993


Ley 9 de 1979

- **OBJETIVO:**

Reducir la contaminación generada en el suelo por las actividades propias de la organización.

- **METAS:**

- Después de transcurrido un año desde la implementación del programa, se espera haber reducido la contaminación generada al suelo.


	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA REDUCCION DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	CÓDIGO: PPA – 001
		PÁGINA: 2 DE 2

- Evitar gastos en la recuperación de suelos contaminados exigidos por la normativa.
- Cumplir con la normativa en cuanto a la disposición adecuada, establecida de residuos líquidos peligrosos.
- Se espera que todos los empleados de la organización están capacitados, al año de la implementación de la estrategia, en cuanto al manejo de los residuos líquidos, generados por las actividades propias de la empresa, respecto a su disposición para disminuir la contaminación del suelo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

En dicho cronograma se establecerán las fechas y actividades para la construcción e implementación del filtro de grava y arena.

ACTIVIDADES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	RESPONSABLE
Evaluar la contaminación del suelo	x		x		x								Coordinador de HSEQ
Capacitación al personal para la adecuada disposición y clasificación de residuos líquidos	x			x			x			x			Coordinador HSEQ/Tecnico en disposición de residuos líquidos
Instalación y adecuación de áreas determinadas en la organización, con sus respectivas canecas de disposición de líquidos peligrosos .			x					x				x	Coordinador HSEQ/Personal calificado
Conformación de capacitación de brigada del control de derrames		x				x			x				Coordinador HSEQ/Personal calificado
Estudio de mercado de materiales requeridos para la construcción del filtro de grava y arena.	x	x											Coordinador de compras
Adecuación del área determinada para la construcción del filtro			x	x									Proveedor/Personal capacitado
Construcción del filtro			x	x									Proveedor/Personal capacitado
Capacitación al personal requerido para el mantenimiento y funcionamiento del filtro				x		x		x		x		x	Personal calificado/Proveedor
Analizar las condiciones del agua después del tratamiento de filtro y conocer si cumple con las condiciones mínimas para su vertimiento					x	x	x	x	x	x	x	x	Coordinador de HSEQ
Evaluar la contaminación del suelo después de la construcción del filtro									x			x	Coordinador de HSEQ

	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN Y USO EFICIENTE DEL AGUA	Código: PPA – 002
		PÁGINA: 1 DE 2

5.2 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN Y USO EFICIENTE DEL AGUA.

- **PROPÓSITO:**

Elaborar un humedal artificial para el tratamiento de aguas residuales industriales y domesticas generadas en la organización.

- **ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:**

El consumo de agua es habitual en todas las áreas de la organización para el adecuado funcionamiento de la misma.

- **ASPECTO AMBIENTAL:**

Consumo de agua

- **IMPACTO AMBIENTAL:**

Agotamiento del recurso hídrico y generación de aguas residuales domésticas.

- **LEGISLACIÓN APLICABLE:**


Decreto 3930 de 2010
Decreto 3100 del 2003
Ley 373 de 1997
Ley 99 de 1993
Decreto 1541 de 1978
Ley 9 de 1979

- **OBJETIVO:**

Disponer de un tratamiento natural, eficiente y económico dentro de la organización para el tratamiento de aguas residuales.

- **METAS:**

- Reducir en un 20% el consumo del agua, al tener la posibilidad de reutilizar el agua tratada, a través del humedal artificial al año de implementar el programa.


	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICION Y USO DEFICIENTE DEL AGUA	Código: PPA – 002
		PÁGINA: 2 DE 2

- Disminuir la contaminación en el agua generada por las actividades de la empresa.
- Contribuir con la estética de la organización de una forma económica y eficaz en cuanto a la implementación de estrategias ambientales.
- Se plantea una capacitación a personas específicas, que hagan parte del personal de la empresa, en cuanto al adecuado funcionamiento y mantenimiento del humedal artificial.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

En dicho cronograma se establecerán las fechas y actividades para la construcción e implementación del humedal artificial.

ACTIVIDADES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	RESPONSABLE
Realizar la medición de consumo de agua mensual, estadísticamente.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Coordinador de HSEQ
Capacitar al personal con la adecuada disposición y clasificación de agua residual doméstica y residual y consumo de agua	x	x		x		x		x		x			Coordinador de HSEQ
Estudio de mercado de materiales requeridos para la construcción del humedal artificial	x												Coordinador de compras
Adecuación del área de instalación y construcción del humedal		x	x										Proveedor/Personal capacitado
Capacitación al personal para el uso adecuado y aprovechamiento del humedal artificial			x		x		x		x		x		Proveedor/Personal capacitado
Capacitación al personal requerido para el mantenimiento				x	x	x	x	x	x	x	x	x	Personal capacitado
Analizar las condiciones del agua después de pasar por el humedal y conocer si cumple con las condiciones mínimas para su vertimiento				x	x	x	x	x	x	x	x	x	Coordinador de HSEQ
Comparar consumos de agua antes y después de la construcción del humedal				x	x	x	x	x	x	x	x	x	Coordinador de HSEQ

	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Código: PPA – 003
		PÁGINA: 1 DE 2

5.3 PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

- **PROPÓSITO:**

Establecer áreas determinadas para la adecuada disposición de los residuos sólidos generados en la organización.

- **ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:**

La generación de residuos sólidos se genera en todas las áreas de la organización principalmente en el área de mantenimiento y soldadura por el corte de material y utilización de EPP.

- **ASPECTO AMBIENTAL:**

Generación de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.

- **IMPACTO AMBIENTAL:**

Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores

- **LEGISLACIÓN APLICABLE:**

Resolución 1407 del 25 de junio de 2018
Decreto 4741 de 2005
Ley 9 de 1979
Ley 99 de 1993
Decreto 321 de 1999
Decreto 1180 de 2003

- **OBJETIVO:**

Disponer de manera correcta los residuos sólidos generados dentro de la empresa

	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS	Código: PPA – 003
		PÁGINA: 2 DE 2

• **METAS:**

- Al año de la implementación del programa se espera que todos los empleados de la empresa, se encuentren capacitados en el adecuado manejo y reutilización de los residuos sólidos.
- Se plantea reutilizar los residuos aprovechables, que sean generados por las actividades de la empresa y que puedan generar algún beneficio a la organización y/o la comunidad.
- Se espera que la carga generada actualmente por los desechos sólidos de la organización, disminuya al año de su implementación, teniendo en cuenta que algunos de estos desechos serán reutilizados.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

En dicho cronograma se establecerán las fechas y actividades para la ejecución y capacitación de la disposición adecuada de residuos sólidos.

ACTIVIDADES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	RESPONSABLE
Capacitacion a todo el personal en cuanto a la disposicion adecuada de residuos solidos.	x			x			x			x			Coordinador HSEQ/Tecnico en disposicion de residuos solidos
Capacitacion al todo el personal para el uso adecuado y disposicion de EPP.		x		x		x		x		x		x	Coordinador HSEQ
Instalacion y adecuacion de areas determinadas en la organizacion, con sus respectivas canecas de disposicion.		x					x						Coordinador HSEQ/Personal calificado
Entrega de residuos peligrosos a la empresa encargada de la disposicion de dichos residuos.				x			x			x			Personal capacitado
Caracterizacion y clasificacion de residuos en la fuente.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Todo el personal de la organizacion
Venta de material reciclable.		x		x		x		x		x		x	Coordinador HSEQ

A partir de la realización del presente trabajo se identificaron los impactos ambientales que genera Petrosan Services S.A.S en relación a sus actividades, productos y servicios. Posteriormente, se evaluaron y determinaron los recursos naturales más afectados y se plantearon programas de mejora y uso racional de dichos recursos. El desarrollo de este trabajo permite que sea tomado como punto de partida para la implementación de la norma ISO 14001, teniendo en cuenta que la organización no había puesto en marcha ningún sistema de gestión ambiental hasta el momento. A partir de su ejecución, se obtuvo compromiso por parte de la alta gerencia para la puesta en marcha de los programas planteados y su respectivo análisis de eficacia después de llevarlos a cabo, que permita realizar la verificación del cumplimiento de los requisitos legales relacionados a las diferentes actividades de la organización.

6. CONCLUSIONES

- Mediante las listas de chequeo fue posible determinar que la organización no cuenta con acciones, ni planes para el control y manejo adecuado de los impactos negativos que se generan por las diferentes actividades, productos y servicios desarrollados en cada área de la empresa.
- Además, se conoció que existe interés en mejorar su desempeño ambiental, contribuyendo así en el mantenimiento y aumento de sus clientes, en el mejoramiento de su imagen empresarial y generación de nuevas oportunidades de mercado, aspectos en los que es posible contribuir con la implementación del programa de gestión ambiental propuesto.
- En esta misma línea, a partir del diagnóstico realizado, se conoció que el área que mayor repercusión tiene en los aspectos ambientales, a causa de sus actividades, es el área de mantenimiento, ocasionando un impacto negativo en mayor medida sobre el medio ambiente por su alta interacción con el suelo y el agua, lo que significa que su relación con los diferentes recursos ambientales es más alta, respecto a las demás áreas, que son de soldadura y administrativa.
- De igual manera, fue posible identificar que a pesar de que el agua y el aire son componentes ambientales afectados por las actividades de la empresa, es el suelo el componente más perjudicado, lo que puede deberse a que las emisiones de humo emitidas por actividades de la empresa, como la soldadura, que podrían afectar el aire, son de pequeña magnitud, en comparación con otros contaminantes como los residuos sólidos y líquidos, que no se someten a un tratamiento adecuado.
- Finalmente se plantearon tres programas para la mejora del desempeño ambiental dentro de la empresa, denominados programa de gestión ambiental para la reducción de la contaminación del suelo, programa de gestión ambiental para la disposición y uso eficiente del agua y programa de gestión ambiental para la disposición adecuada de residuos sólidos.
- Con estas propuestas se pretende dar un adecuado manejo tanto a los residuos sólidos, como líquidos que son producidos por las actividades propias de la organización y que, según se evidenció están generando altos impactos negativos en el suelo y el agua. Logrando a través de su implementación, además de disminuir la contaminación producida en los componentes ambientales, que el personal de la empresa esté recibiendo capacitaciones de forma periódica, en cuanto al uso apropiado que deben recibir tales residuos, buscando garantizar así, que la ejecución de estos programas sea efectiva.

7. RECOMENDACIONES

- Que este ejercicio sea más estricto con referencia a algunos apartados de la implementación de la ISO 14001, siendo exhaustivos en los detalles del cumplimiento ambiental, para que el sistema de gestión ambiental que busca implementarse genere los beneficios esperados tanto para la organización como para el medio ambiente.
- Se espera que haya un compromiso real por parte de la organización, respecto a cada aspecto que conlleva la implementación de los programas de gestión ambiental planteados, que requieren constante supervisión y monitoreo en pro de llevar a cabo la puesta en marcha de un trabajo ambiental eficaz.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA GARCÍA, Luis Orlando; ORTÍZ CHÁVEZ, Yunelsy. Los sistemas integrados de calidad y ambiente: gestión ambiental, ciencia, tecnología y equidad social en la educación universitaria. En: Scielo. México, DF, 2012. Vol. 12. Nro 59, p. 103-120. ISSN 1665-2673. [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v12n59/v12n59a8.pdf>.

ANESAPA. Calidad del Agua en Sistemas de Abastecimiento en Poblaciones Rurales Dispersas: Menú de alternativas de tratamiento a nivel comunitario y domiciliario. [Sitio Web]. Cochabamba, Bolivia. Sec. Normas del sector de saneamiento básico, documentos 2008, p. 14-16. [Consultado junio, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://www.anesapa.org/normas-del-sector-de-saneamiento-basico/documentos-2008/>

BRIGGS, Susan. ISO 14001:2015 para la pequeña empresa. Traducido por: José López; Revisor: Johan G. Nel. España. AENOR ediciones. 2, octubre, 2017. p. 18. ISBN: 978-92-67-10679-3.

CÁRDENAS, Sandra Constanza Escobar. Realidad de los sistemas de gestión ambiental. En: Sotavento MBA. Junio, 2009, Nro 13, p. 68-79. [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/1618>

COLORADO, Francisco. El ciclo PHVA de Deming y el proceso administrativo de Fayol. [Academia.edu]. Julio, 2009. Candidato a la Maestría en Gestión Estratégica. [Consultado 14, abril, 2020]. Archivo en Word. Disponible en: https://www.academia.edu/5110051/3_Articulo_El_Ciclo_PHVA_de_Deming_y_al_Proceso_Administrativo_de_Fayol?auto=download

CORELLA, Carlos M. Vilariño. Contribución a la gestión estratégica organizacional con enfoque ambiental. En: Enl@ce: Maracaibo, Venezuela, 2013. Vol. 10. Nro 1, p. 31-52. ISSN 1690-7515 [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/823/82326270004.pdf>

DALY, Herman E., *et al.* Medio ambiente y desarrollo sostenible: más allá del informe Brundtland. 3.ed. España. Trotta, 1997, p. 5. ISBN 84-8164-157-X.

ESCHENHAGEN, María Luisa. Evolución del concepto " desarrollo sostenible" y su implantación política en Colombia. En: Innovar. Bogotá D.C. CO. Junio, 1998, Nro 11. p. 111-120. ISSN 2248-6968 [Consultado 23, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/23826-83288-1-PB.pdf>

GONZÁLEZ MÁRQUEZ, José Juan. La responsabilidad por el daño ambiental en América Latina. México D.F. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2003, p. 26. ISBN 968-7913-29-0

GONZÁLEZ ÓRTIZ, Óscar Claret. Sistema de gestión de calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015. Colombia. Ecoe ediciones, 2016, p. 151. ISBN 9587713036.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso, NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El instituto. 2015, p. 2

LEFF, Enrique., *et al.* La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe. México, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2002, p. 15. ISBN 968-817-544-7.

LLARENA, Myriam G, *et al.* Modelo de sistema de gestión de calidad para la puesta en marcha de cursos no presenciales: Instrumentos de seguimiento y evaluación. En: Scielo. San Juan. Argentina. Sep. 29, 2014. Vol.7. Nro.6. 2014, p. 6. ISSN 0718-5006. [Consultado 12, abril, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v7n6/art02.pdf>

MARTINEZ S., José Alejandro y CASALLAS, Miguel Reinaldo. Contaminación y remediación de suelos en Colombia: Aplicación a la minería de oro. Bogotá D.C. CO. Ediciones EAN, 2018, p.49. ISBN 9789587565836

MURIEL, Rafael. Gestión ambiental. Idea Sostenible: Espacio de Reflexión y Comunicación en Desarrollo Sostenible. [Repositorio Digital]. Vol. 3. Nro 13, 2006, p. 5. [Consultado 26, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1110/13_GestAmbientalRafaelMuriel_cast.pdf

OGALLA SEGURA, Francisco. Sistema de gestión: una guía práctica. España. Ediciones Díaz de santos, 2005. p. 2. ISBN:84-7978-695-7

OOCITIES. Filtración en grava y arena [Sitio Web]. Octubre 2009. [Consultado junio, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: <http://www.oocities.org/edrochac/sanitaria/filtracion.htm>

ORTIZ, Alexis; IZQUIERDO, HENRY; MONROY, Carlos Rodríguez. Gestión ambiental en PYMES industriales. En: Interciencia. Caracas, Venezuela, 2013. Vol. 38. Nro 3, p. 179-185. ISSN 0378-1844 [Consultado 24, octubre, 2019]. Archivo en pdf. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33926977006.pdf>.

PETROSAN SERVICES SAS. Actividades principales. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

PETROSAN SERVICES SAS. Manual de funciones. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

PETROSAN SERVICES SAS. Manual de HSEQ. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

PETROSAN SERVICES SAS. Misión de la organización. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

PETROSAN SERVICES SAS. Portafolio de servicios. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

PETROSAN SERVICES SAS. Visión de la organización. Bogotá D.C. 2019. [Documento interno].

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. INSTRUCTIVO: Diligenciamiento de la Matriz de Identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales. [Sitio Web]. Bogotá D.C. CO. Junio 2013, p. 7. [Consultado abril, 2020]. Archivo en pdf. Disponible en: http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf

VEGA, Leonel. Gestión ambiental sistémica: Un nuevo enfoque funcional y organizacional para el fortalecimiento de la gestión ambiental pública, empresarial y ciudadana en el ámbito estatal. Bogotá D.C., CO. SIGMA Ltda., 2001, p. 16. ISBN 9583327441.

VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J.C. y MACÍAS, O. Década de la educación para la sostenibilidad: Temas de Acción Clave. Madrid, España. Centro de altos estudios universitarios de la OEI, 2014, p. 27. ISBN 978-84-7666-213-7.

ANEXOS

Anexo A. Identificación de los impactos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en el área administrativa.

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL				CRITERIOS DE VALORACIÓN							
				AGUA	SUELO	ENERGIA	AIRE	ALCANCE	PROBABILIDAD	DURACIÓN	RECUPERABILIDAD	CANTIDAD	NORMATIVIDAD	IMPORTANCIA	CATEGORIA
ADMINISTRATIVAS Y DE OFICINA	Servicios de cafetería	Consumo de agua y generación de aguas residuales domésticas	Agotamiento del recurso hídrico	1				10	10	5	5	1	1	2500	Baja
		Generación de residuos sólidos ordinarios, biodegradables y aprovechables	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1				5	5	1	1	1	1	25
	Limpieza de oficinas principales	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1				10	10	1	5	5	1	2500	Baja
		Generación de residuos sólidos no aprovechables	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1			5	10	1	10	5	1	2500	Baja
		Envases de productos químicos generación de residuos no aprovechables	contaminación del suelo y aguas superficiales	1	1			5	1	1	5	5	1	125	Baja
		Generación de aguas residuales domésticas	Contaminación de cuerpos de agua superficiales	1				5	10	1	5	5	1	1250	Baja
	Uso de baños	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico y generación de aguas residuales domésticas	1				10	10	10	5	5	1	25000	Moderada
		Generación de residuos sólidos no aprovechables	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1		1	10	10	5	10	5	1	25000	Moderada
	Operación de equipos eléctricos y electrónicos	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales			1		10	10	5	5	1	1	2500	Baja
		Generación de residuos sólidos (baterías de los celulares)	Generación de sustancias tóxicas que pueden alterar la calidad del suelo o del recurso hídrico	1	1			10	5	10	10	5	1	25000	Moderada
		Generación de residuos sólidos especiales (bombillas y sus componentes)	Generación de sustancias tóxicas que pueden alterar la calidad del suelo o del recurso hídrico	1	1			10	1	10	5	5	1	2500	Baja
		Generación de residuos sólidos especiales (tonner de impresoras)	Contaminación del suelo		1			10	1	10	5	5	1	2500	Baja
	Elaboración de documentos (informes, oficios, memorandos, etc.)	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales			1		5	10	5	5	1	1	1250	Baja
		Generación de residuos sólidos (papel y cartón)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1			10	5	5	1	10	1	2500	Baja

Anexo B. Identificación de los impactos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en el área de mantenimiento.

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL				CRITERIOS DE VALORACIÓN							
				AGUA	SUELO	ENERGIA	AIRE	ALCANCE	PROBABILIDAD	DURACIÓN	RECUPERABILIDAD	CANTIDAD	NORMATIVIDAD	IMPORTANCIA	CATEGORIA
ÁREA DE MANTENIMIENTO	Elaboración de planos	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales			1		10	10	1	5	1	1	500	Baja
		Consumo de productos (elementos de oficina)	Contaminación del suelo		1			5	5	1	5	1	1	125	Baja
		Generación de residuos sólidos (papel y cartón)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1			5	5	1	1	1	1	25	Baja
	Desarme de equipos	Generación de residuos peligrosos (aceites)	Contaminación del suelo	1	1			10	5	10	5	10	1	25000	Moderada
	Limpieza de equipos	Consumo de productos (estopa, varsol, gasolina)	Contaminación del suelo	1	1			10	5	10	5	5	1	12500	Baja
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	Contaminación del suelo	1	1			10	5	10	5	10	1	25000	Moderada
	Rectificación de accesorios	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales			1		10	5	10	5	1	1	2500	Baja
		Consumo de productos (pulidoras, limas, discos de corte)	Contaminación del suelo		1			5	5	5	10	5	1	6250	Baja
		Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada
	Engrase de accesorios	Consumo de productos (pulidoras, limas, discos de corte)	Contaminación del suelo		1			5	5	5	10	5	1	6250	Baja
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	Contaminación del suelo	1	1			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada
	Montaje de equipo	Consumo de productos (grasas)	Contaminación del suelo		1			10	5	5	5	5	1	6250	Baja
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	Contaminación del suelo	1	1			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada
	Prueba Hidrostatica de la integridad del equipo	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico y generación de aguas residuales	1	1			10	5	5	10	10	1	25000	Moderada
		Consumo de energía	Agotamiento del recurso			1		10	5	5	10	5	1	12500	Baja
		Consumo de productos (aceite soluble)	Contaminación del suelo y acuíferos	1	1			10	5	10	10	5	1	25000	Alta
		Generación de residuos peligrosos (aceites, epps contaminadas)	Contaminación del suelo	1	1			10	5	10	10	10	10	5E+05	Moderada
	Aplicación de pintura	Consumo de productos (pintura)	Contaminación del suelo	1	1			5	5	1	5	5	1	625	Baja
		Emissiones atmosféricas	Contaminación del aire				1	5	5	1	10	1	1	250	Baja
		Generación de residuos inertes (envases)	Contaminación del suelo		1			5	5	1	5	5	1	625	Baja
Embalaje de accesorios	Consumo de productos (vinipel)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1			5	5	1	5	1	1	125	Baja	

Anexo C. Identificación de los impactos Ambientales de Petrosan Services S.A.S en el área de mantenimiento.

TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL				CRITERIOS DE VALORACIÓN							
				AGUA	SUELO	ENERGIA	AIRE	ALCANCE	PROBABILIDAD	DURACIÓN	RECUPERABILIDAD	CANTIDAD	NORMATIVIDAD	IMPORTANCIA	CATEGORIA
ÁREA DE SOLDADURA	Elaboración de planos	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales			1		10	5	1	5	1	1	250	Baja
		Generación de residuos sólidos (papel y cartón)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1			5	5	1	1	1	1	25	Baja
	Alistamiento de materiales	Consumo de productos	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la		1			5	1	1	5	1	1	25	Baja
	Diseño de las uniones	Consumo de productos	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios.		1			5	5	1	5	1	1	125	Baja
	Realización de cortes y resanado de accesorios	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales			1		10	10	5	5	5	1	12500	Baja
		Consumo de materia prima (discos de cortes, pulidoras, electrodos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil		1			5	10	5	10	5	1	12500	Baja
		Emissiones de (gases y ruidos)	Contaminación del aire				1	5	10	5	10	5	1	12500	Baja
		Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios.		1			10	10	5	10	10	1	50000	Moderada
		Generación de residuos peligrosos (partículas y polvos metálicos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios.		1			10	10	5	10	5	1	25000	Moderada
	Ejecución de las operaciones de soldadura	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales			x		10	10	5	5	5	1	12500	Baja
		Consumo de materia prima	Disminución de los recursos naturales no renovables		x			5	10	5	5	5	1	6250	Baja
		Emissiones (gases y ruidos)	Contaminación del aire				x	5	10	5	10	5	1	12500	Baja
		Generación de residuos inertes (restos de metales, tubos metálicos, de electrodos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios.		1			10	10	5	10	10	1	50000	Moderada
		Generación de residuos peligrosos (partículas y polvos metálicos)	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos, contribución en la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de olores		1			10	10	5	5	10	1	25000	Moderada