

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PTAP
SURBA DE LA EMPRESA EMPODUITAMA S.A E.S.P

ANGIE LORENA REYES REYES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TUNJA

2019

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PTAP SURBA DE
LA EMPRESA EMPODITAMA S.A E.S.P

ANGIE LORENA REYES REYES

Trabajo de grado en modalidad de pasantía para optar al título de Ingeniero
Ambiental

Director: DALIA SORAYA USECHE DE VEGA

Ingeniera Agrónoma, Especialista en Ingeniería ambiental, Especialista en Salud y
seguridad en el trabajo, Magister en Ingeniería Ambiental, PhD en Agroecología

Coordinador: OSCAR EDUARDO SOLER BECERRA

Ingeniero Sanitario y Ambiental, Especialista en Gerencia de proyectos

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TUNJA

2019

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Tunja, 15 de Octubre de 2019

DEDICATORIA

A Dios por ser la luz incondicional que ha guiado mi camino,

A mis Padres quienes han sido parte fundamental para escribir este libro, ellos son los principales protagonistas de este “sueño alcanzado”. De manera especial a mi Madre, apoyo fundamental para lograr los objetivos propuestos, ya que con su ejemplo y amor profundo, me encamino a superar cada obstáculo en esta carrera y en mi vida.

A mi hermano por creer en mí, por su apoyo y comprensión incondicional.

A mis docentes por todas sus enseñanzas.

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos a:

Dalia Soraya Useche De Vega, Ingeniera Agrónoma, Especialista en Ingeniería Ambiental, Especialista en Salud y seguridad en el trabajo, Magister en Ingeniería Ambiental, PhD en Agroecología, Directora del trabajo de grado, por su valiosa orientación y apoyo.

OSCAR EDUARDO SOLER BECERRA, Ingeniero Sanitario y Ambiental, Especialista en Gerencia de proyectos, Coordinador del trabajo de grado, por su valiosa orientación y motivación durante el desarrollo de la práctica.

Empresa de servicios públicos domiciliarios de Duitama EMPODUITAMA S.A. E.S.P.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
2. OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVO GENERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	19
3. JUSTIFICACIÓN	20
4. MARCO DE REFERENCIA	21
4.1 MARCO TEÓRICO	21
4.2 MARCO LEGAL	31
4.2.1 NTC-ISO 14001:2015	32
4.2.2 Decretos.	32
4.2.2.1 Decreto 1299 de 2008	32
4.2.2.2 Decreto 302 de 25 de febrero de 2000.	32
4.2.1.4 Decreto 3930 de 25 de octubre de 2010.	32
4.2.1.5 Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015.	33
4.2.3 Resoluciones.	34
4.2.3.1 Resolución 1096 de 2000.	34
4.2.3.3 Resolución 3389 de 2015.	34
4.2.3.4 Resolución 2115 de 2007.	34
4.2.3.5 Resolución 330 de 2017.	34
4.3 MARCO GEOGRÁFICO	35
4.4 ESTADO DEL ARTE	39
4.4.1 Situación actual de la NTC ISO 14001:2015 a Nivel Internacional.	39
4.4.2 Situación actual de la NTC ISO 14001:2015 a nivel Nacional.	42
5. METODOLOGÍA	45
5.1 FASE 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	46
5.2 FASE 2. DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES FÍSICAS Y GESTION AMBIENTAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SURBA	46

5.3. FASE 3. EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS, GENERADOS A PARTIR DE LA FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PTAP-SURBA.	47
5.4 FASE 4. PLAN DE TRABAJO, DOCUMENTACIÓN Y APROBACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PTAP SURBA	47
5.4.1 Apoyo al cumplimiento de las responsabilidades de EMPODUITAMA S.A. E.S.P. relacionadas con el control y seguimiento de las acciones a realizar en la planta de tratamiento de agua potable en pro de la aplicación de un sistema de gestión ambiental.	48
5.4.2 Realizar un Plan de trabajo con las actividades a ejecutar en las instalaciones de la planta de tratamiento Surba.	48
5.4.3 Hacer la documentación necesaria con base en la norma ISO 14001 con el fin de establecer las responsabilidades de la empresa para con sus instalaciones.	48
5.4.4 Diseñar el sistema de gestión ambiental para la planta de tratamiento Surba, con base en los requisitos de la norma ISO 14001 y el estado actual de las instalaciones.	49
5.4.5 Realizar visitas finales de inspección a la PTAP, verificando el conocimiento por parte de las partes interesadas de los cambios sugeridos por la norma en las instalaciones de la planta de tratamiento.	49
5.4.6 Sensibilizar y capacitar al personal de la planta sobre el sistema de gestión Ambiental, considerando los conceptos técnicos de la norma.	50
6. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS PTAP SURBA	51
7. RESULTADOS	60
7.1 DIAGNÓSTICO DEL ACTUAL CUMPLIMIENTO DE LA NTC ISO 14001:2015 EN LA PLANTA DE TRATAMEINTO DE AGUA POTABLE SURBA	60
7.1.1 Requerimientos de la NTC ISO 14001:2015	60
7.1.2 Información del estado actual de la base de datos de EMPODUITAMA S.A E.S.P, en relación con la NTC ISO 14001:2015	64
7.2 FORMULACION DEL SGA SEGÚN LA NORMA NTC-ISO 14001:2015	73
7.2.1 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	73
7.2.1.1 Comprensión de la organización y su contexto	73
7.2.1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	74
7.2.1.3 Determinación del Alcance del Sistema de Gestión Ambiental	77
7.2.2 LIDERAZGO	¡Error! Marcador no definido.

7.2.2.2 Política Ambiental	80
7.2.2.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	81
7.2.3 PLANIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
7.2.3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	83
7.2.3.2 Objetivos ambientales y planificación para lograrlos	96
7.2.3.3 Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales	98
7.2.4 APOYO	¡Error! Marcador no definido.
7.2.4.1 Recursos	98
7.2.4.2 Competencia	98
7.2.4.2 Toma de conciencia	99
7.2.4.3 Comunicación	107
7.2.4.4 Información documentada	108
7.2.5 OPERACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
7.2.5.1 Planificación y control operacional	154
7.2.5.2 Preparación y respuesta ante emergencias	156
7.2.6 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	158
7.2.6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	158
7.2.6.2 Auditoría interna	159
7.2.6.3 Revisión por la Dirección	159
7.2.7 MEJORA	¡Error! Marcador no definido.
7.2.7.2 No conformidad y acción correctiva	161
8. CONCLUSIONES	162
9. RECOMENDACIONES	168
BIBLIOGRAFÍA	170
ANEXOS	174

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Familias de la Norma ISO 14000.	24
Cuadro 2. Requisitos de la NTC ISO 14001:2015.	61
Cuadro 3. Gestión Integral de residuos	64
Cuadro 4. Uso eficiente de papel	65
Cuadro 5. Uso eficiente de energía	66
Cuadro 6. Consumo de energía de los equipos de la PTAP Surba	68
Cuadro 7. Control de emisiones atmosféricas y de ruido	69
Cuadro 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE RUIDO – SONOMETRIAS	70
Cuadro 9. Uso eficiente de agua	72
Cuadro 10. Matriz DOFA análisis Organizacional	73
Cuadro 11. Descripción de las partes interesadas Internas.	75
Cuadro 12. Descripción de las partes interesadas externas	76
Cuadro 13. Interacción entre partes interesadas	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 14. Integrantes del Comité Ambiental	79
Cuadro 15. Criterios de Valoración	86
Cuadro 16. Rango de la Importancia de los impactos ambientales	88
Cuadro 17. Clasificación de la Significancia	88
Cuadro 18. Matriz de aspectos e impactos ambientales PTAP Surba	89
Cuadro 19. Descripción requisitos legales y otros Requisitos	95
Cuadro 20. Ficha de Indicadores (Metas y objetivos)	97
Cuadro 21. Clasificación de Residuos Sólidos	128

Cuadro 22. Formato de registro fotográfico	142
Cuadro 23. Guía de Monitoreo Programa de Seguimiento y Monitoreo	143
Cuadro 24. Número de contacto en caso de Emergencia	148
Cuadro 25. Formato Plan de Acción	155
Cuadro 26. Formato Registro Y Evaluación De Emergencias Ambientales	157

LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula para calcular la importancia

87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cronología de la norma ISO 14001.	26
Figura 2. Partes interesadas del SGA	77
Figura 3. Sistemas Integrados de Gestión.	80
Figura 4. Roles, responsabilidades y autoridades SGA- PTAP Surba	82
Figura 5. Diagrama de flujo del procedimiento para la construcción de la matriz de aspectos e impactos ambientales.	85
Figura 6. Proceso de Generación de Residuos Solidos	127
Figura 7. Proceso de Sensibilización y Comunicación ambiental	134
Figura 8. PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS LIQUIDAS Y/O SOLIDAS.	149
Figura 9. Control de asistencia	160

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización geográfica del municipio de Duitama.	36
Imagen 2. Ubicación geográfica de EMPODUITAMA S.A. E.S.P.	37
Imagen 3. Ubicación geográfica de las Plantas de tratamiento de agua potable de EMPODUITAMA S.A E.S.P	38
Imagen 4. Planta física PTAP Surba	51
Imagen 5. Cámara de llegada de agua cruda	51
Imagen 6. Dosificador gravimétrico de sulfato de aluminio	52
Imagen 7.Canaleta de dosificación de coagulante	52
Imagen 8.Sistema de mezcla rápida de la planta	53
Imagen 9.Floculadores mecánicos de la planta	53
Imagen 10. Canal de quietamiento de la planta	54
Imagen 11.Sedimentadores de la planta de tratamiento	54
Imagen 12. Canal de repartición de caudal hacia los filtros	55
Imagen 13. Filtros de la planta de tratamiento	55
Imagen 14. Área de cloración de la planta	56
Imagen 15. Tanque de almacenamiento del sistema Surba	57
Imagen 16. Laboratorio	57
Imagen 17. Cuarto de Oficinas	58
Imagen 18. Almacén	58
Imagen 19. Cuarto de Maquinas	59
Imagen 20. Ducha de emergencia	59

Imagen 21. Invitación oficial para Socialización P.T.A.P Surba	101
Imagen 22. Control de Asistencia "Socialización SGA P.T.A.P Surba"	102
Imagen 23. Socialización SGA - P.T.A.P Surba	103
Imagen 24. Socialización SGA - P.T.A.P Surba	103
Imagen 25. Socialización SGA - P.T.A.P Surba	104
Imagen 26. Socialización SGA - P.T.A.P Surba	104
Imagen 27. Folleto entregado al personal operativo y administrativo de P.T.A.P Surba - Parte1.	105
Imagen 28. Folleto entregado al personal operativo y administrativo de P.T.A.P Surba -Parte 2.	106

RESUMEN

El trabajo que a continuación se presenta propone el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en la NTC-ISO 14001:2015 para la Planta de tratamiento de agua potable Surba, perteneciente a la empresa EMPODUITAMA S.A E.S.P de la ciudad de Duitama-Boyacá, esta empresa tiene como actividad principal el suministro de agua potable y recolección de aguas residuales de usuarios oficiales, industriales, especiales y comerciales. EMPODUITAMA S.A E.S.P. actualmente cuenta con dos sistemas de gestión (Calidad y Seguridad y Salud en el Trabajo y Calidad), dichos sistemas no cuentan con una certificación vigente pero sus procesos son actualizados constantemente, cabe resaltar que la información obtenida para la implementación de estos sistemas fue un insumo para el desarrollo de este documento, el cual se elaboró en 3 fases.

En primera instancia, la fase diagnóstica permitió realizar una evaluación del estado actual del SGA que tenía establecido la organización, posterior a ello se determinaron los lineamientos para los ítems que de acuerdo a la norma necesitaban ser generados o actualizados, esto fue realizado a partir de herramientas como matrices, tablas, listas de chequeo y registros fotográficos, que permitieron consolidar la información necesaria para el proyecto, por último se estableció la propuesta para la consolidación del SGA para la Planta de tratamiento de agua potable teniendo como referente el cumplimiento de la norma, tomando como referencia una perspectiva de mejora continua y análisis de ciclo de vida.

Un SGA organizacional tiene la posibilidad de generar ventajas competitivas frente a otras organizaciones del sector, mejorando sus procesos, optimizando sus recursos, garantizando el cumplimiento normativo y mejorando su desempeño ambiental; la generación de este proyecto y el interés de la organización en contribuir a su construcción demuestra el compromiso de incorporar la dimensión ambiental en sus procesos y la disminución de sus impactos ambientales.

Palabras claves: Impacto ambiental, PTAP, Procesos, Cumplimiento, SGA.

INTRODUCCIÓN

Este documento comprende el proceso de consolidación del diseño de un sistema de gestión ambiental (SGA) para la Planta de tratamiento de agua potable Surba, a partir de la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001:2015. Dicha planta de tratamiento cumple con las funciones técnicas designadas por la empresa de servicios públicos domiciliarios EMPODUITAMA S.A E.S.P, su sede principal administrativa tiene su domicilio en la Calle 16 No. 14 - 68 y la PTAP Surba se ubica en la Calle 9 No. 7- 13, ambas localizadas en el municipio de Duitama, departamento de Boyacá.

La NTC-ISO 14001:2015, es una norma internacional adaptada para Colombia que tiene su aplicación de forma voluntaria, dicha norma permite optar a la certificación ambiental bajo una perspectiva de ciclo de vida y un concepto de planificar, hacer, verificar y actuar, conocido comúnmente como el ciclo (PHVA o ciclo Deming), el cual proporciona en este caso los lineamientos necesarios para conducir los procesos internos de la organización hacia la mejora continua. Este trabajo se convierte en un insumo teórico-práctico para que la organización pueda formular su SGA de acuerdo a la normativa vigente, con el objetivo de mejorar su gestión y desempeño ambiental, además de dar cumplimiento a los requerimientos de la NTC-ISO 14001:2015 y poder considerar su certificación.

Por tal razón, se genera una orientación hacia la reducción del impacto al medio ambiente, toda vez que se incluye la necesidad de concientizar al personal operativo y administrativo de la planta hacia el manejo adecuado de los recursos naturales, identificando los aspectos ambientales y evaluando los impactos derivados de las actividades de la organización. Este proyecto surge en razón de establecer una política ambiental para la alta gerencia, que sirva en la orientación de decisiones y acciones específicas destinadas al cumplimiento de las normas y procedimientos para la funcionalidad de la política ambiental, comprometiéndose así, con la prevención de la contaminación y mejoramiento de los esfuerzos administrativos para conseguir un desarrollo sostenible dentro de las instalaciones de la planta.

En pro de apoyar el cumplimiento de las responsabilidades de EMPODUITAMA S.A. E.S.P frente a la norma, se desarrollaron varias etapas, en primer lugar se consolida un diagnóstico de la base de datos de la organización en relación de los requerimientos de la norma NTC-ISO 14001:2015 haciendo énfasis en su estado actual y en el histórico de las acciones realizadas por la organización. En segundo lugar, se desarrolla un análisis de las instalaciones físicas de la PTAP Surba, donde se determina si se realizan las acciones correctivas pertinentes para ejecutar las actividades operativas y administrativas dentro lo referido por la norma. Luego, se evalúan los impactos ambientales asociados a las actividades productivas de la organización mediante la construcción y el análisis de una matriz de aspectos e impactos ambientales. Posteriormente, se aborda la etapa de seguimiento a cada una de las áreas y recursos presentes en el sitio, con el fin de entender las acciones necesarias para crear o corregir los programas, fichas de manejo y documentos pertinentes para la corrección de las actividades perjudiciales frente a la futura implementación de un sistema de gestión ambiental en las instalaciones de la planta de tratamiento de agua potable Surba.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que la materia prima de la empresa EMPODUITAMA S.A. E.S.P deriva del recurso natural “Agua”, se hace necesario diseñar un Sistema de Gestión Ambiental, donde se evalúan los aspectos ambientales e impactos negativos y positivos más relevantes que se generan en las diferentes etapas de captación, tratamiento y distribución, de esta forma se encaminan esfuerzos hacia el mejoramiento continuo de toda la organización ya que el Sistema de Gestión Ambiental se considera una base para la planificación, implementación y revisión de las actividades que realiza cualquier Organización. La línea productiva predeterminada por la organización en este momento presenta impactos ambientales negativos, que muestran resultados diferentes o puntos posibles de contaminación derivados de los niveles de ruido, residuos de índole peligroso y no peligroso, así como del manejo actual del agua y de los análisis fisicoquímicos que se llevan a cabo en las instalaciones de la planta de tratamiento.

De esta forma, surge el interés por parte de la organización empresarial de asumir una responsabilidad ambiental, dando cumplimiento a las políticas ambientales establecidas tanto dentro como fuera de la empresa. Por esta razón, empresas de carácter público y privado que generan un impacto al medio ambiente al desarrollar su actividad económica y productiva deben propender por la agregación de procesos que promuevan políticas ambientales. Toda vez que dichas estrategias vigilen el cuidado y protección del medio ambiente y permitan analizar y priorizar los impactos ambientales a través de programas que velen por la mejora continua del desempeño ambiental de la empresa.

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿ Cómo puede EMPODUITAMA S.A. E.S.P., cumplir con los requisitos de la norma ISO 14001 de 2015 sobre los sistemas de gestión ambiental, en pro del cumplimiento de los logros y las metas de la política de calidad de la organización, la cual está comprometida con el control y seguimiento de la buena prestación del servicio a los usuarios?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental con base en los requisitos de la norma ISO 14001 de 2015, para la Planta de tratamiento de agua potable SURBA perteneciente a la empresa EMPODUITAMA S.A E.S.P de la ciudad de Duitama, Boyacá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar los requisitos generales de la norma ISO 14001 de 2015 asociados al sistema de gestión ambiental.

- Analizar el estado actual del sistema de gestión ambiental de la empresa EMPODUITAMA S.A E.S.P frente a los requisitos generales exigidos por la norma ISO 14001 de 2015

- Realizar un diagnóstico socio-ambiental en la Planta de tratamiento de agua potable Surba de la ciudad de Duitama.

- Sensibilizar al personal de la Planta de Tratamiento frente al Sistema de Gestión Ambiental.

3. JUSTIFICACIÓN

El compromiso de la empresa EMPODUITAMA S.A. E.S.P. frente a la creación de un sistema de gestión ambiental se encuentra plasmado en su política de calidad procurando la protección del medio ambiente, la promoción de la educación ambiental, la prevención de la contaminación y el cumplimiento de los requisitos legales, por tal razón se presenta la necesidad de crear y transformar la cultura de sus empleados y sus instalaciones frente a las situaciones que generan impactos negativos al medio ambiente.

La formulación de un Sistema de Gestión Ambiental genera mayores oportunidades de mercado ya que puede llegar a considerarse una importante herramienta de marketing, mostrando que la empresa en cuestión está comprometida con el Medio Ambiente. Le permite reducir costes ya que logra identificar la utilización de los recursos y las deficiencias presentes en los procesos de producción y distribución de agua de calidad, muestra además que la organización cumple con la legislación vigente en materia ambiental y ayuda a aumentar la eficacia en la empresa al hacer un mejor uso del recurso agua aumentando la calidad del producto. Por otra parte, el Sistema de Gestión Ambiental basado en la NTC-ISO 14001:2015 proporciona una visión general de todas las operaciones efectuadas en las plantas de tratamiento de agua potable, resolviendo de esta forma cada uno de los problemas internos de gestión.

Dentro de este contexto, para la empresa EMPODUITAMA S.A E.S.P es indispensable el enfoque ambiental, económico y social, para concebir esto es importante la planeación y ejecución de estrategias para el mejoramiento continuo, toda vez que se hace necesaria la formación interdisciplinar y la visión holística dentro de cada uno de sus empleados administrativos y operativos, convirtiendo la organización en un sistema dinámico de interacciones entre sus entradas, procesos y salidas del sistema denominado “Planta de tratamiento de agua potable Surba” estando en capacidad de generar propuestas que permitan a la organización abordar la dimensión ambiental a través de programas que prevengan, mitiguen, corrijan, o compensen los impactos ambientales significativos generados por la misma y dando cumplimiento a la normatividad legal pertinente.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEÓRICO

- Sistema de Gestión. Un sistema de gestión permite y facilita, que el conjunto de procesos, recursos, competencias y personas que lo conforman, sepan cómo actuar, dirigir y controlar una organización. Al igual que un organismo vivo, la organización interactúa con su entorno como lo son proveedores, clientes, competidores, productos sustitutos y sociedades a través de un sistema de gestión. Por tanto, un Sistema de Gestión es un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que permite trabajar ordenadamente una idea hasta lograr las mejoras y su continuidad. En general, se establecen cuatro etapas en este proceso, que hacen de este sistema, un proceso circular virtuoso, pues en la medida que el ciclo se repita recurrente y recursivamente, se logrará en cada ciclo, obtener una mejora¹. Las cuatro etapas del sistema de gestión son el P.H.V.A. o Ciclo Deming² (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), las cuales dinamizan la relación entre el hombre y los procesos, buscando su control con base a su establecimiento, mantenimiento y la mejora de sus estándares³.
- Sistema de Gestión Ambiental. El sistema de gestión ambiental es un mecanismo de regulación de la gestión de las organizaciones relacionada con el cumplimiento de la legislación vigente en cuanto a emisiones y vertidos junto con el alcance de los objetivos ambientales de la organización⁴. Los sistemas de gestión ambiental están basados en dos principios fundamentales, el primero en programar previamente las situaciones y las actividades y el segundo en controlar el cumplimiento de la

¹ Sistemas de Gestión. <http://mejoratugestion.com/mejora-tu-gestion/que-es-un-sistema-de-gestion/>. [15 de mayo de 2015].

² Ciclo Deming. <http://www.implementacionsig.com/index.php/generalidades-sig/55-ciclo-de-deming>. [2 de mayo de 2015].

³ Ciclo de Control PHVA

⁴ IICA Cuaderno Técnico N° 21: Sistemas de Gestión Medio Ambiental: Las Normas ISO 14000. <http://repiica.iica.int/DOCS/B0238E/B0238E.PDF>. [13 de mayo de 2015]

programación. Lo que se busca es conseguir la inocuidad de las emisiones y vertidos mediante la adecuación de las instalaciones y de las actividades conseguidas. El primero de ellos mediante un proyecto y un mantenimiento eficiente y el segundo mediante la definición de los procesos a realizar por las personas y la necesidad de que se conviertan en repetibles y mejorables⁵.

Siendo así, el sistema de gestión ambiental se convierte en un conjunto de procedimientos que definen la mejor forma posible de efectuar las actividades que causantes de impactos ambientales. Por esta razón se han establecido ciertos modelos o normas internacionales que regulan las condiciones mínimas que deben cumplir dichos procedimientos, toda vez que dichas condiciones no puedan ser superadas por voluntad de la organización o por exigencias concretas de sus usuarios.

- Historia de la norma ISO 14000. El surgimiento de la serie de normas ISO 14000 es consecuencia directa de la ronda de negociaciones del GATT⁶ en Uruguay y la cumbre de Río de Janeiro de la Naciones Unidas sobre el medio ambiente, que se realizaron en 1992⁷. la cual nació debido a la rápida aceptación de la Serie de Normas ISO 9000 y al surgimiento de una gran cantidad de normas ambientales alrededor del mundo, ISO reconoce la necesidad de crear estándares administrativos en el área ambiental⁸. Respecto a la ISO 14001, a principios de 1990, se empezó a trabajar en la BS 7750⁹. norma británica que fue publicada casi al mismo tiempo que la

⁵Sistema de Gestión Ambiental. <http://www.mific.gob.ni/GESTIONAMBIENTAL/SISTEMADEGESTIONAMBIENTAL.aspx>. 13 de marzo de 2015]

⁶ El GATT o General Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio en español) se basa en las reuniones periódicas de los estados miembros, en las que se realizan negociaciones tendientes a la reducción de aranceles, según el principio de reciprocidad. Las negociaciones se hacen miembro a miembro y producto a producto, mediante la presentación de peticiones acompañadas de las correspondientes ofertas. Es uno de los más importantes en todo el mundo.

⁷ Hewitt, Roberts, Robinson Gary (1999). ISO https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_14001:2015 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental. Paraninfo. [22 de abril de 2015]

⁸ Blanco Cordero, Martha (2004). Gestión ambiental: camino al desarrollo sostenible. EUNED. p. 215.

⁹ British Estándar, primera norma británica de gestión ambiental desarrollada en Inglaterra por la Institución de Normalización Británica a principios de la década de los '90s.

Cumbre de la Tierra en Río (1992). Poco después, ISO comenzó a desarrollar la norma ambiental internacional y fue publicada finalmente en 1996. En 2004 se realizaron cambios menores en la norma ISO 14001 para alinearla mejor con la norma de Gestión de la Calidad ISO 9001, haciendo sus requisitos más claros. Esto también significó que las organizaciones ya no tenían que duplicar sus esfuerzos cuando implementaban los dos sistemas¹⁰. Las caracterizaciones de vertimientos se realizan mediante un muestreo del agua residual. Posteriormente en el año 2015 se publica la nueva NTC ISO 14001:2015.

La NTC ISO 14001:2015 se formuló con el fin de ser aplicada a diferentes organizaciones y de esta manera permitir el funcionamiento de sistemas y procesos que contribuyan a la mejora continua del desempeño ambiental. Esto incluye el consumo energético, la gestión de residuos, el uso del recurso agua, el cumplimiento normativo, las solicitudes de la cadena de suministro y la planificación de recursos.

- Familia de Normas ISO 14000. En la tabla 1 están las series de normas ISO 14000 las cuales son un conjunto de procedimientos que proporcionan a la dirección de la empresa, las reglas y pautas para elaborar un sistema de gestión medioambiental que permiten una mejora continua en sus procesos productivos. Estas normas son de adopción voluntaria y de reconocimiento internacional. Sin embargo, las normas ISO 14000 son consideradas por algunos productores, como requisitos contractuales para vincularse con el comercio europeo y más recientemente con el de Norteamérica. Su adopción puede marcar la diferencia entre ganar o perder un contrato¹¹. A continuación, se nombra cada una de las series pertenecientes a ISO 14000.

<http://www.gestionambientalempresarial.wordpress.com/2009/09/21bs-7750/>. [24 de febrero de 2016]

¹⁰ Documento técnico de ISO 14001:2015. <http://www.bsigroup.com>. 11 enero 2016.

¹¹ IICA Cuaderno Técnico N° 21: Sistemas de Gestión Medio Ambiental: Las Normas ISO 14000. <http://repiica.iica.int/DOCS/B0238E/B0238E.PDF>. [16 de mayo de 2015].

Cuadro 1. Familias de la Norma ISO 14000.

NTC ISO 14001:	Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones para su uso.
NTC ISO 14004:	Directrices para ISO 14001.
ISO 14010:	Principios generales de Auditoría Ambiental.
ISO14011:	Directrices y procedimientos para las auditorías
ISO 14012:	Guías de consulta para la protección ambiental. Criterios de calificación para los auditores ambientales.
ISO 14013/15:	Guías de consulta para la revisión ambiental. Programas de revisión, intervención y gravámenes.
ISO 14020/23:	Etiquetado ambiental
ISO 14024:	Principios, prácticas y procedimientos de etiquetado ambiental
ISO 14031/32:	Guías de consulta para la evaluación de funcionamiento ambiental
ISO 14040/44:	Principios y prácticas generales del ciclo de vida del producto
ISO 14050:	Glosario
ISO 14060:	Guía para la inclusión de aspectos ambientales en los estándares de productos

Fuente. Autora del proyecto

- Norma NTC ISO 14001:2015. Forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos, cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente. Se establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos de dicho del presente diseño de sistema de gestión medioambiental. La norma como tal se ha escrito para ser

aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones, puede ajustarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales. Es de notar que esta Norma Internacional no establece requisitos decisivos para el comportamiento medioambiental más allá del compromiso, la política medioambiental, el cumplimiento de la legislación, la normativa aplicable y la mejora continua. Por tanto, puede suceder que dos organizaciones realicen las mismas actividades productivas o económicas pero resulten con diferentes comportamientos medioambientales, esto a su vez puede implicar que ambas cumplan los requisitos normativos¹².

En julio de 2014, se publicó oficialmente el documento DIS/ISO14001:2015, que se ha convertido en FDIS/ISO 14001:2015 en junio de 2015, hasta llegar a ser la nueva norma ISO14001 en octubre de 2015. En la figura 1 se presenta la cronología de la norma desde su recorrido hasta su publicación.

¹² Requisitos del SGMA según ISO 14001:2004. <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/bfee5d95-a41d-4b40-a552-bc67d2c5fe1b/19514/CaptulolIRequisitosdelSGMAqueestableceISO14001.pdf>. [13 d marzo de 2015].

Figura 1. Cronología de la norma ISO 14001.



Fuente. Requisitos del SGMA ISO 1400122.¹³

- Un cambio importante es la introducción del concepto denominado “Enfoque basado en el riesgo”. Esto significa que se requiera explícitamente una evaluación formal de los riesgos o un proceso de evaluación de riesgos, si bien podría ser necesario en algunos procesos críticos¹⁴.
- Entre otros aspectos, surge la necesidad de asegurar para la nueva versión de la norma una estructura tal que facilite la integración con otros sistemas de gestión, especialmente con ISO 9001.

¹³ Nueva ISO 14001:2015. <http://www.nueva-iso-14001.com> [02 de marzo de 2016]

¹⁴ Nueva ISO 14001 versión 2015. <http://www.calidadgestion.wordpress.com/2014/01/21/nueva-iso-14001-version-2015/> [2 de marzo de 2016].

Además, se analizaron temas como:

- Desarrollo sostenible.
 - Mejora del comportamiento medioambiental.
 - Cumplimiento legal.
 - Gestión estratégica de negocios.
 - Evaluación de la conformidad y las agendas políticas nacionales e internacionales.
 - Obstáculos y oportunidades para aumentar aplicación de la norma ISO 14001 en pymes.
 - Control de impacto ambiental en la cadena de valor o suministro.
 - Involucramiento de las partes interesadas y comunicación externa¹⁵.
- Norma ISO 14004:2004. Genera las directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. El objeto y campo de aplicación de esta Norma Internacional proporciona orientación sobre el establecimiento, implementación mantenimiento y mejora de un sistema de gestión ambiental y su coordinación con otros sistemas de gestión. Las directrices de esta Norma Internacional son aplicables a cualquier organización independientemente de su tamaño, tipo, ubicación o nivel de madurez¹⁶.
- Entidades de Colombia que están acreditadas para expedir certificación del Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma ISO 14001:2015. Las entidades que en el país están acreditadas para expedir el Certificado de Gestión Ambiental bajo la norma ISO 14001:2015 a las empresas que cumplen con los requisitos de dicha norma y con la legislación ambiental que le corresponde son ICONTEC¹⁷. Bureau Veritas Colombia Ltda.¹⁸,

¹⁵ Nueva ISO 14001 versión 2015. <http://www.calidadgestion.wordpress.com/2014/01/21/nueva-iso-14001-version-2015/> [2 de marzo de 2016].

¹⁶ Norma Internacional ISO14004. http://evlt.uma.es/documentos/medioambiental/legislacion/ISO_14004_2004.pdf. [14 de mayo de 2015]

¹⁷ Servicios Icontec. <http://icontec.org/index.php/es/>. [14 de marzo de 2015]

¹⁸ Servicios Bureau Veritas. http://www.bureauveritas.com.ar/wps/wcm/connect/bv_comar/local/home/worldwide-locations/colombia. [13 de marzo de 2015].

ociete Generale des Surveillance (SGS Colombia S.A.)¹⁹, Lloyd's & Intertek Systems Certificaría²⁰.

- Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Ortega y Rodríguez (1.997)²¹, identifican la evaluación ambiental como el procedimiento técnico jurídico y administrativo, empleado para la toma de decisiones relacionadas con actividades con repercusión sobre el medio ambiente, regulado por la legislación vigente. La Evaluación del Impacto Ambiental consta de una serie de pasos concretos regulados por plazos temporales establecidos, cuyo cumplimiento es responsabilidad del órgano ambiental competente²².

Para el desarrollo de los componentes teóricos necesarios para aplicar una metodología de evaluación del impacto ambiental se encuentran los métodos de Evaluación de Impacto Ambiental como lo son las Listas de chequeo Método de Leopold²³, el Método Battelle-Columbus y el Método de transparencias²⁴. De igual forma, existen los Análisis costos-beneficios, Modelos de predicción y Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio o Sistemas de Información Geográfica (SIG), así como las técnicas difusas en la evaluación del impacto ambiental²⁵.

¹⁹ Servicios SGS Colombia. <http://www.sgs.co/>. [13 de Marzo de 2015].

²⁰ Entidades certificadoras. http://www.culturaemedellin.gov.co/sites/CulturaE/MiEmpresa/Noticias/Paginas/entidadescertificadas_080822.aspx. [10 de Marzo de 2015].

²¹ ORTEGA, RAMÓN Y RODRÍGUEZ, IGNACIO. Manual de Gestión del Medio Ambiente. Fundación Mapfre. Madrid, 1.997.

²² Elaboremos un Estudio de Impacto Ambiental. Universidad Distrital. http://comunidad.udistrital.edu.co/hzuniga/files/2012/06/elaboremos_un_estudio_de_impacto_ambiental.pdf. [16 de mayo de 2015].

²³ Evaluación ecológica UNAD. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201030/Contenidoline/leccion_2_la___listas_de_chequeo_mtodo_de_leopold.html. [10 de mayo de 2015].

²⁴ Evaluación ecológica de proyectos – Gestión de Calidad Alimentaria UNAD. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201030/Contenidoline/leccion_3_mtodo_battellecolumbus_y_el_mtodo_de_transparencias.html. [16 de mayo de 2015].

²⁵ Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental UNAD. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201030/Contenidoline/captulo_3_metodologas_de_evaluacion_del_impacto_ambiental.html. [20 de abril de 2015]

- La Metodología de la UIS (Universidad Industrial Santander). El objeto de esta metodología es identificar y evaluar los diferentes aspectos e impactos ambientales de las actividades, servicios y/o productos de la Universidad Industrial de Santander para determinar los controles y las medidas necesarias requeridas para minimizar y prevenir las afectaciones que se generen al medio ambiente²⁶. El alcance de este procedimiento aplica a los procesos del Sistema de Gestión de la Universidad Industrial de Santander.

Una Planta de tratamiento de agua potable hace referencia a un conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable. El tratamiento de agua potable se lleva a cabo sobre aguas procedentes tanto de fuentes superficiales tales como ríos, lagunas, lagos y arroyos, como de aguas subterráneas y tiene la finalidad de reducir y excluir las concentraciones biológicas, físicas, químicas y radiológicas que sean perjudiciales para la salud, toda vez que se desea obtener agua que pueda ser consumida por los seres humanos sin ningún tipo de restricción por la normativa vigente.

- Control de calidad del agua potable Análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos realizados al agua en cualquier punto de la red de distribución
- Mitigación: definición de medidas de intervención dirigidas a reducir o minimizar el riesgo o contaminación.
- Aguas residuales: Es esencialmente el agua de que se desprende la comunidad una vez ha sido contaminada durante los diferentes usos para los cuales ha sido empleada. Desde el punto de vista de las fuentes de generación podemos definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos o aguas portadoras de residuos procedentes tanto de

²⁶ Proceso de Gestión Ambiental Universidad Industrial Santander.
https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion_ambiental/procedimientos/PGA.01.pdf.
[15 de mayo de 2015].

residencias como de instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales a los que pueden agregarse eventualmente aguas subterráneas, superficiales y pluviales²⁷.

- Sistema de alcantarillado: Es el sistema de tuberías y estructuras, usadas para el transporte de aguas residuales (alcantarillado sanitario), o aguas lluvias (alcantarillado pluvial), desde donde se generan hasta su tratamiento o el sitio donde se vierten, cuando en un mismo sistema se transportan aguas residuales y aguas lluvias, se denomina alcantarillado combinado.

- Sistema de control: Permite mantener variables de un proceso dentro de un rango de operación, tomando acciones a partir de comparar el valor deseado con el valor requerido. Un sistema de control está compuesto usualmente por los siguientes elementos Instrumentación de medición-transductor, transmisor, controlador, actuador y sistema de registro.

- Eficiencia de tratamiento: Relación entre la masa o concentración removida y la masa o concentración en el afluente, para un proceso o planta de tratamiento y un parámetro específico; normalmente se expresa en porcentaje

- Usuario y/o suscriptor de una Empresa Prestadora del Servicio Público de Alcantarillado: Toda persona natural o jurídica de derecho público o privado que realice vertimientos al sistema de alcantarillado público²⁸.

- EMPODUITAMA S.A.E.S.P.: Empresa prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el Municipio de Duitama, Boyacá.

²⁷ METCALF Y EDDY, INC. Ingeniería de aguas residuales tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Volumen I. España: McGraw-Hill, 1995. 1505 p.

²⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 3930 (25 de octubre de 2010). Op cit., p., 7.

- **Autoridades Ambientales Competentes:** Se entiende por autoridad ambiental competente, de acuerdo a sus respectivas competencias las siguientes:
 - a) Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
 - b) Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible.
 - c) Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población dentro de su perímetro urbano sea igual o superior a un millón de habitantes.
 - d) Las autoridades ambientales de que trata el artículo 13 de la Ley 768 de 2002²⁹.

- **Índice de Calidad de agua (ICA):** Determina Condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico.

- **Sistema de potabilización** Conjunto de procesos unitarios para purificar el agua y que tienen por objeto hacerla apta para el consumo humano. Caracterización de los residuos: Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades.

- **Tratamiento (para residuos líquidos o sólidos)** Conjunto de operaciones, procesos o técnicas encaminadas a la eliminación, la disminución de la concentración o el volumen de los residuos sólidos o basuras, o su conversión en formas más estables

4.2 MARCO LEGAL

²⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 3930 (25 de octubre de 2010). Op cit., p., 5

4.2.1 NTC-ISO 14001:2015

La norma ISO 14001 de 2015 proporciona a las organizaciones un marco con el cual puede proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados.

4.2.2 Decretos.

4.2.2.1 Decreto 1299 de 2008

Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones; en ejercicio de las atribuciones que le confieren los artículos 189 numeral 11 de la Constitución Política Nacional y en desarrollo del artículo 8° de la Ley 1124 de 2007.

4.2.2.2 Decreto 302 de 25 de febrero de 2000.

Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.³⁰ Se definen los tipos de servicios públicos de acueducto y alcantarillado: servicio comercial, residencial, industrial, oficial y especial, se establecen obligaciones y deberes de los usuarios, régimen de acometidas y medidores, se reglamenta el mantenimiento de las instalaciones domiciliarias y las causales de suspensión del servicio y de corte y terminación del contrato.

4.2.1.4 Decreto 3930 de 25 de octubre de 2010.

³⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 302 (29 de febrero de 2000). Op cit., 27 p.

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.³¹ Se establece a la autoridad ambiental competente como responsable de realizar el ordenamiento del recurso hídrico, se definen los usos del agua y se reglamentan los vertimientos líquidos; planteando prohibiciones, actividades no permitidas y establece al Ministerio de vivienda y desarrollo territorial como responsable de fijar los parámetros y los límites máximos permisibles de los vertimientos a las aguas superficiales, marinas, a los sistemas de alcantarillado público y al suelo, y de expedir el Protocolo para el Monitoreo de los Vertimientos en Aguas Superficiales, Subterráneas. Se establecen las obligaciones de los suscriptores y/o usuarios del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado y las responsabilidades del prestador del servicio.

4.2.1.5 Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015.

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible³². Este Decreto compila normas reglamentarias preexistentes del sector ambiente. Describe la estructura general administrativa del sector y su funcionamiento, se compilan normas relacionadas con biodiversidad, licencias y permisos ambientales, actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte, planificación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, uso y aprovechamiento del agua, ordenación del recurso hídrico y vertimientos, aguas marítimas, calidad del aire, residuos peligrosos, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, transferencias del sector eléctrico, inversión forzosa del 1%, tasas por utilización del agua, tasas retributivas por vertimientos puntuales al agua, la adquisición de predios, la financiación de esquemas de pago por servicios ambientales en áreas estratégicas que surten de agua a los acueductos, el certificado de incentivo forestal para conservación y finalmente el régimen sancionatorio.

³¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 3930 (25 de octubre de 2010). Op cit., 42 p.

³² COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076 (26 de mayo de 2015). Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Diario oficial. Bogotá. 2015. 653 p.

4.2.3 Resoluciones.

4.2.3.1 Resolución 1096 de 2000.

Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. Señalando los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos que utilicen las Empresas de Servicios Públicos del Sector Agua potable y Saneamiento básico, con el fin de promover el mejoramiento de la calidad de éstos servicios

4.2.3.2 Resolución 1402 de 2006.

Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.

4.2.3.3 Resolución 3389 de 2015.

Por la cual se dictan disposiciones sobre el sistema de gestión ambiental, se conforma el Equipo de Trabajo de Asuntos Ambientales, se modifica el Comité de Gestión Ambiental y se adoptan otras medidas.

4.2.3.4 Resolución 2115 de 2007.

Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

4.2.3.5 Resolución 330 de 2017.

Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de

2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009³³. Reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. Establece los requisitos técnicos para los sistemas de tratamiento de aguas residuales y sus subproductos.

4.3 MARCO GEOGRÁFICO

El proyecto se realizará en la Empresa de servicios públicos de Duitama EMPODUTAMA S.A. E.S.P., ubicada en la calle 16 No. 14 – 68 en la Ciudad de Duitama, departamento de Boyacá.

El municipio de Duitama se ubica en el Departamento de Boyacá a 50 kms de Tunja y 240 km de Bogotá, Duitama tiene una extensión total de 266,93 km², la extensión del área urbana es 8,86 km² y del área rural es 258,07 km², la cabecera municipal se ubica a 2590 m.s.n.m., Duitama tiene una población de 113.954 habitantes, la población del área urbana es de 104.015 habitantes y la del área rural es de 9.939 habitantes³⁴. Como cabeza de la provincia de Tundama, parte fundamental del corredor industrial de las cuatro provincias de mayor desarrollo del departamento de Boyacá (Occidente, Centro, Tundama y Sugamuxi) Duitama tiene una localización geográfica estratégica³⁵. El empuje de sus industrias ha hecho de esta ciudad una de las más importantes en la construcción y ensamble de carrocerías, siendo reconocidas y premiadas en el ámbito nacional e internacional por su excelente calidad. El sector comercio forma parte importante para el abastecimiento de la región, un factor importante de la economía local es el transporte. El municipio es punto convergente de las vías de comunicación con

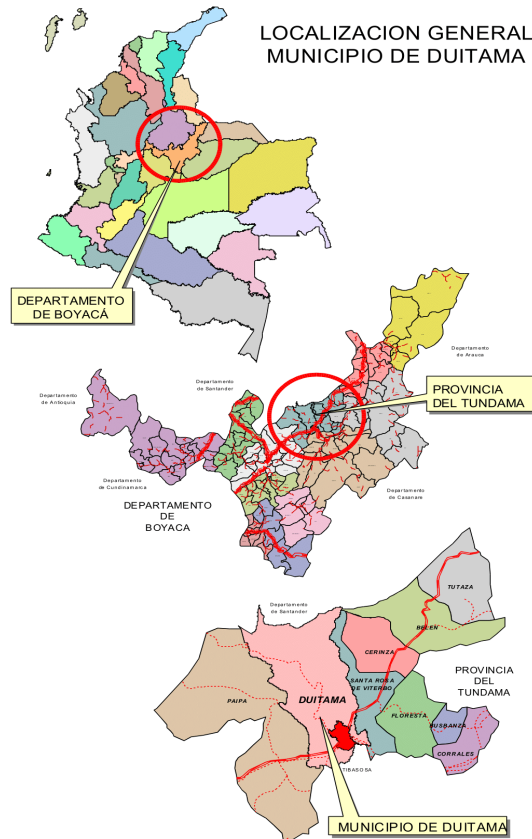
³³ COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Resolución 0330 (08 de junio de 2017). 182 p.

³⁴ Nuestro municipio, Economía. [en línea]. Alcaldía municipal de Duitama en Boyacá. Duitama: 2018. [citado el 4 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>.

³⁵ Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Duitama – Boyacá. Documento técnico de soporte. Colombia: 2002. p. 7.

diferentes poblaciones del departamento y fuera de él; es centro y despegue de las diversas carreteras del Oriente Colombiano³⁶.

Imagen 1. Localización geográfica del municipio de Duitama.



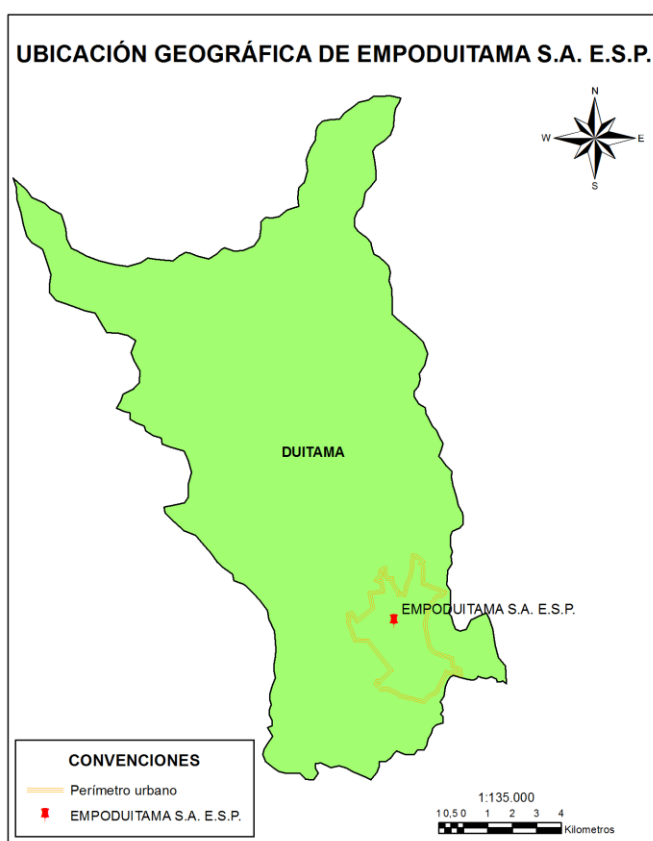
Fuente. Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Duitama – Boyacá. Localización general. Colombia: 2002. p. 7.

EMPODUITAMA S.A. E.S.P. es la empresa prestadora de los servicios de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Duitama. Las coordenadas geográficas de EMPODUITAMA S.A. E.S.P. son: latitud: 5°49'42.5" y longitud: 73°2'1.9". El porcentaje de cobertura para el servicio de acueducto es del 98,87% mientras que

³⁶ Nuestro municipio, Economía. [en línea]. Alcaldía municipal de Duitama en Boyacá. Duitama: 2018. [citado el 4 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>.

el porcentaje de cobertura para el servicio de alcantarillado es del 96,69%³⁷, EMPODUITAMA S.A. E.S.P, presta servicio a la población de la zona urbana del municipio de Duitama, lo que equivale a aproximadamente 104.000 habitantes. Según los datos reportados a la Superintendencia de Servicios públicos, para el servicio de acueducto se tienen 37.038 suscriptores y para el servicio de alcantarillado se tienen 36.245 suscriptores³⁸.

Imagen 2. Ubicación geográfica de EMPODUITAMA S.A. E.S.P.



Fuente. (PSMV) Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de EMPODUITAMA S.A. E.S.P

³⁷ EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE DUITAMA EMPODUITAMA S.A. E.S.P. Colombia. Reporte de Información Anual de la Implementación del PSMV a la Autoridad Ambiental. (24 y 25 de mayo de 2018).

³⁸ *Ibíd.*, p. 1.

La Planta de tratamiento de agua potable se encuentra localizada en la Calle 9 No. 7- 13, el sector Guadalupe a una altura de 2650 m.s.n.m y coordenadas geográficas: latitud: 5°49'48.26" y longitud: 73°2'39,80".

Imagen 3. Ubicación geográfica de las Plantas de tratamiento de agua potable de EMPODUITAMA S.A E.S.P



Fuente. (PSMV) Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de EMPODUITAMA S.A E.S.P

4.4 ESTADO DEL ARTE

4.4.1 Situación actual de la NTC ISO 14001:2015 a Nivel Internacional.

La Organización Internacional para la Normalización se origina a partir de la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización (1926-1939). En octubre de 1946, en Londres, representantes de veinticinco países deciden adoptar el nombre de International Organization for Standardization conocida como ISO por sus siglas y por la referencia a la palabra griega relativa a la igualdad.

En 1972, se realizó la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Humano, “Declaración de Estocolmo”, donde las naciones del mundo se reunieron por primera vez para analizar el estado del planeta Tierra, hasta entonces considerado como un escenario inmodificable. Allí se logró crearla conciencia mundial sobre el deterioro del medio ambiente y abrir un debate sobre sus causas y consecuencias. Hasta entonces, y por lo general, el problema del deterioro ambiental era visto por fuera de los grupos de los expertos como un problema fundamental de contaminación física.³⁹

Con la reunión en Estocolmo, Colombia expidió por primera vez el código nacional de recursos naturales y medio ambiente, decreto ley 2811 de 1974, declarado por el congreso mediante la ley 23 de 1973, la cual fijo el desarrollo, y la definición de política ambiental, por medio del artículo 6, la cual debía ser ejecutada por el gobierno o una organización designada.⁴⁰

En 1980, el Sistemas de Gestión Ambiental incluyó la seguridad y salud ocupacional, cuyo propósito principal era el de establecer directrices y procedimientos internos de protección ambiental, aplicables a todas las unidades

³⁹ ESCOBAR-RAMÍREZ, José J. Síndromes de sostenibilidad ambiental del desarrollo en Colombia. Proyecto “Evaluación de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe”, NET 056, NET 063. Santiago de Chile, 2004, pp. 8-11

⁴⁰ Ministerio de la Vivienda y el Medio Ambiente, Decreto 3930 de 2011, Bogotá, 2011

de la organización dentro de los principios del desarrollo sustentable o sostenible. Los elementos comunes de tales sistemas eran la política ambiental corporativa, programa ambiental, manual de procedimiento interno y programa de auditorías interna. En 1987, el informe Bruntland, fue presentado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y se denominó Nuestro Futuro Común, desarrollándose el concepto de “Desarrollo Sustentable”. Este concepto busca “la satisfacción de las necesidades básicas de las generaciones presentes, sin comprometerlos recursos para las futuras generaciones”.⁴¹.

En 1991 dentro de la organización ISO, se estableció el grupo SAGE el cual tenía como objetivo, estudiar la forma de normalizar medidas, cuyo propósito era proteger el medio ambiente con la intención de preservar el medio ambiente, la constitución de este comité fue una respuesta a los diferentes problemas medioambientales que están aquejando. Por otra parte, la ONU organizó en Holanda, la conferencia sobre el ambiente y desarrollo sostenible⁴².

Por otra parte, Colombia intentaba proteger el medio ambiente mediante un aparato legal, agencias públicas especializadas, y la pretensión de establecer unas políticas ambientales sectoriales, en comparación con otros países en desarrollo.⁴³ Lo cual contribuyo a la instituir la normatividad ambiental a través de la Constitución de 1991, que consagró más de cincuenta artículos sobre medio ambiente y desarrollo sostenible.

En 1993, dentro de la organización ISO, el cual tenían como objetivo fundamental la normalización internacional de la gestión ambiental, realizando los elementos necesarios, reglamentando procesos y con el de crear un instrumento de aceptación universal como la familia de las normas ISO 9000. Por su parte la Unión Europea (CEE entonces) formó las comisiones para estudiar el tema

⁴¹ BLANCO M. Gestión ambiental: camino al desarrollo sostenible. EUNED, 2004,(pag 94-97).

⁴² ESCOBAR-RAMÍREZ, José J. Síndromes de sostenibilidad ambiental del desarrollo en Colombia. Proyecto “Evaluación de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe”, NET 056, NET 063. Santiago de Chile, 2004, pp. 8-11.

⁴³ Bibliographic guide to Latin American studies, Volume 2, Benson Latin American Collection, G. K. Hall., 1998,(pp 28-29, 40-45,180), the University of Michigan.

medioambiental participando a su vez activamente en los subcomités de ISO/TC207. En julio de 1993, se publicó en el Diario Oficial de la Comunidad de Reglamento CEE 1836/93 referido a los requisitos relativos a las políticas, programas y sistemas de Gestión en relación con el medioambiente, más popularmente conocido como EMAS. Veinticinco años después de creado el Inderena, se expidió la Ley 99 de 1993 mediante la cual se crearon el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental, y se dictaron otras disposiciones. En Diciembre de 1995, cincuenta países integraban activamente este comité y más de 200 técnicos diversas comisiones de trabajo cuyo objeto era conjugar los intereses de preservar el medio ambiente con las normas ISO/TC207 ya existentes, por otra parte las normas debía hacer flexibles, adaptarse diferentes tipo de organización y políticas institucionales, por otra parte instituyeron seis comités especializado entre los que se encuentran: sistemas de gestión ambiental, auditorias medio ambientales, eco-etiquetado, evaluación del desempeño medioambiental, análisis del ciclo de vida y terminología medioambiental. Los trabajos de los comités antes mencionados contribuyo en la creación de serie de norma relacionada con la serie 9000 en la que se encuentra la familia de la ISO 14000.⁴⁴.

En octubre de 1996, el lanzamiento del primer componente de la serie de estándares ISO 14000. Estos estándares, llamados ISO 14000, van a revolucionar el enfocar y como trataban asuntos ambientales. A su vez, estos estándares fortalecen la gestión ambiental al establecer un marco para la certificación de sistemas de gestión ambiental por terceros y al ayudar a la industria a satisfacer la demanda de los consumidores y agencias gubernamentales de una mayor responsabilidad ambiental⁴⁵.

En 1997, se reconoció en Bruselas, la norma ISO 14001 en proceso de registro de las EMAS ((Eco-Management and AuditScheme, o Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría) es una normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implantado un SGMA (Sistema de Gestión Medioambiental) y han adquirido un compromiso de mejora continua), a

⁴⁴ RODRÍGUEZ M. ¿hacer más verde el estado colombiano? Revista de estudios sociales No 32. Abril de 2009.

⁴⁵ RUTH H. ISO 14001: case studies and practical experiences, Ruth Hillary. Edition illustrated,(pp 362,92,46), Greenleaf Publishing, 2000.

partir de la certificación de la ISO14001, toda organización podía aprobar el registro EMAS con el cumplimiento de requisitos adicionales⁴⁶.

4.4.2 Situación actual de la NTC ISO 14001:2015 a nivel Nacional.

La legislación ambiental colombiana es completamente dinámica y está frecuentemente enfrentada a cambios y nuevas regulaciones. Donde se han presentado importantes cambios normativos en asuntos relativos a la planificación pública ambiental, las competencias, recursos e instrumentos económicos de la gestión ambiental, el régimen de licencias y permisos ambientales, la contaminación atmosférica, el ahorro y uso eficiente del agua y de la energía, la calidad del agua potable, y la gestión y manejo de los residuos peligrosos, entre otros⁴⁷.

El 22 de enero de 2008, el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial reglamenta el departamento de gestión ambiental en las empresas a nivel industrial por medio del decreto número 1299.⁴⁸

Por otra parte el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. Resolución 909 de 2008, por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones. Además la Resolución 910 de 2008, por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones. Además, en septiembre de 2009 para el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA, sobre los avances en materia de producción y consumo sostenible en América Latina y el Caribe, se concluye que los países de la región, incluida por supuesto

⁴⁶ CHRISTOPHER S. ISO 14001 and beyond: environmental management systems in the real world, Aug 6, 2009, (pp169,183,184), the University of Michigan.

⁴⁷ HEWITT R. 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental, Editorial Paraninfo, 1999.

⁴⁸ EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN (EPM). Empresas deben presentar estudios sobre la caracterización de sus aguas residuales [en línea], octubre 2016, [citado 20 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://www.epm.com.co/site/home/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/empresas-deben-presentar-estudios-sobre-la-caracterizacion-de-sus-aguas-residuales->

Colombia, han iniciado la definición y formalización de mecanismos políticos para acelerar la producción y consumo sostenible.⁴⁹.

A partir de 2009, se encuentran en vigencia nuevas disposiciones legales, como el Departamento de Gestión Ambiental – DGA, a nivel industrial, el Sistema de Información Ambiental – SIA, los registros de generadores de residuos peligrosos, de usuarios del recurso hídrico y Único Ambiental, los planes de gestión de devolución de productos pos consumo y el Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs).

En el 2009, el ministerio de medio ambiente en colaboración con el IDEAM, elaboraron el primer borrador diagnóstico el cual sirvió de base para la formulación de la política del sistema de gestión ambiental del recurso hídrico. Además, en septiembre de 2009 para el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA, sobre los avances en materia de producción y consumo sostenible en América Latina y el Caribe, se concluye que los países de la región, incluida por supuesto Colombia, han iniciado la definición y formalización de mecanismos políticos para acelerar la producción y consumo sostenible.

En el 2010 el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, implementa la política establecida en el plan de desarrollo nacional. “estado comunitario: desarrollo para todos”. Afianza su sistema de gestión ambiental y del riesgo incorporando gestión integral del recurso hídrico, con el cual garantiza la sostenibilidad de este recurso, por otra parte la gestión integral del recurso hídrico abordo el manejo del agua.

Decreto 3570 de 2011, artículo 18 numeral 2, se establece como responsabilidad de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir las acciones destinadas a velar por la gestión integral del recurso hídrico, a fin de promover la conservación y el aprovechamiento sostenible del agua.

⁴⁹ EMCALI EICE ESP. Guía general para la presentación del informe de caracterización de vertimientos líquidos [en línea], [citado 20 de de Febrero de 2018]. Disponible en: <http://www.emcali.com.co/web/acueducto/vertimientos?inheritRedirect=true>.

El inciso segundo del artículo 365 de la Constitución Política afirma: "Los Servicios públicos... podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares ; en resumen, el marco constitucional y la Ley 142 de 1994, establecen pautas claras de eficiencia, participación privada, descentralización, regulación, vigilancia y control que deben cumplirse en cualquier esquema que seleccione el municipio para la prestación de los servicios, sin incluir temas de gestión ambiental de forma directa, de esta manera, la regulación de las entidades públicas que prestan servicios públicos no va más allá de la regulación tarifaria o la del control de calidad del agua, no es integral y no abarca la gestión de las empresas.

Dado que la Norma ISO 14001 de 2015 no tiene una aplicación obligatoria dentro de las organizaciones, Colombia en particular tiene pocos ejemplos de cumplimiento en el marco de la gestión ambiental aplicada a Empresas de Servicios públicos, en especial aquellas que relacionan Plantas de tratamiento. Sin embargo uno de los ejemplos más destacados en relación a la Gestión ambiental es ACUAVALLE S.A E.S.P.

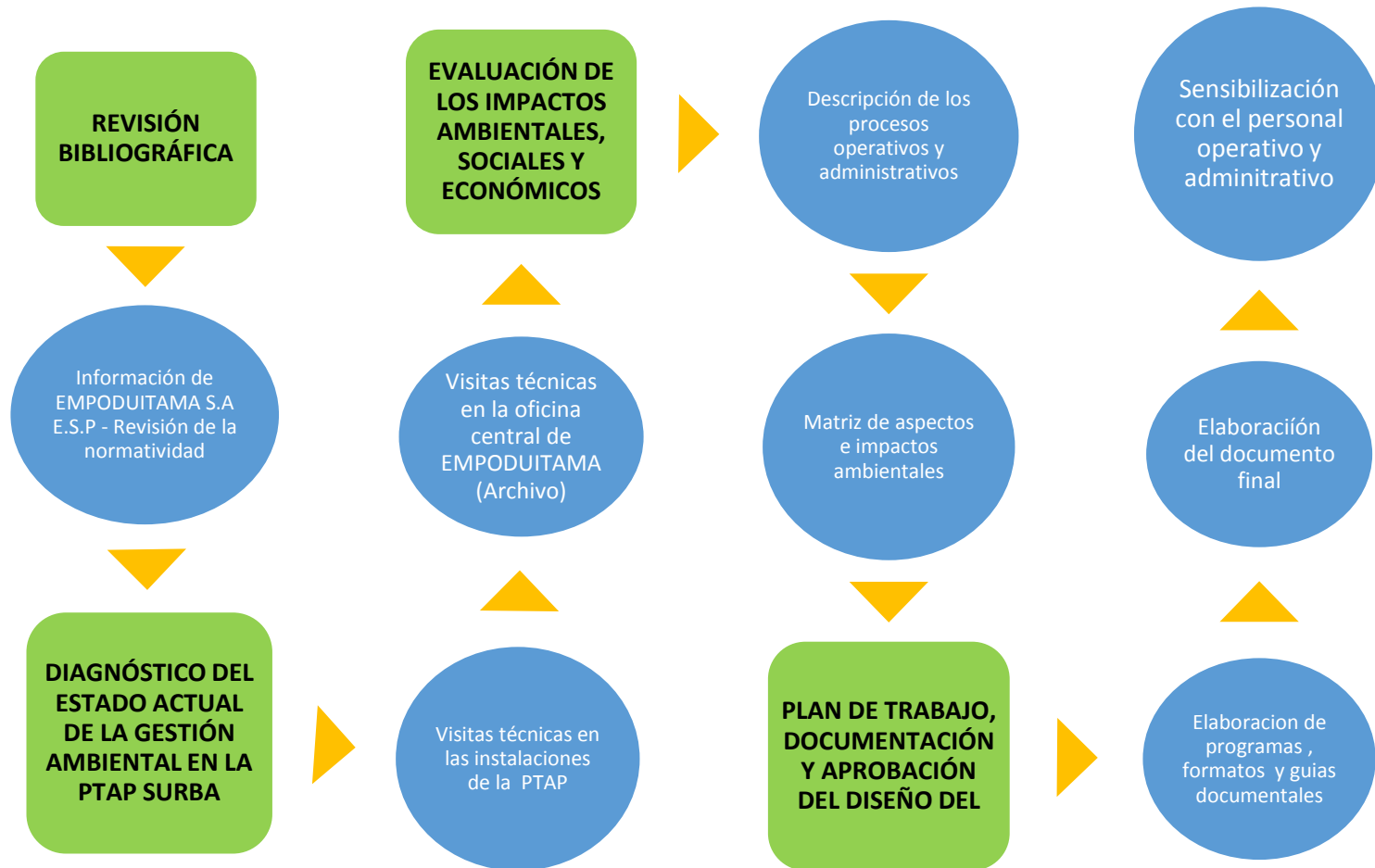
ACUAVALLE S.A E.S.P. es una empresa comprometida con el medio ambiente, propende por el desarrollo social y el mejoramiento de la calidad de vida de sus usuarios. Para ello crea el proyecto denominado "Manejo Integral del Agua", para capacitar a diferentes actores sociales, en los municipios del Valle del Cauca, con la finalidad de aprovechar y gestionar el recurso hídrico, mediante una estrategia de participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de la conservación, en todos los niveles.

a) Manejo Integral del Agua, sensibiliza y capacita a líderes comunitarios, sobre la conservación, uso y manejo de los recursos naturales, en especial el agua. En estos encuentros, los participantes conocen la operación y administración de los sistemas de acueducto y alcantarillado, desde la fuente de abastecimiento, el uso eficiente y ahorro del líquido, hasta la entrega a la planta de tratamiento de aguas residuales o a la fuente receptora. Igualmente, se pretende generar una cultura de pago, a conciencia, del servicio de acueducto y alcantarillado, como también la sostenibilidad del recurso.⁵⁰

⁵⁰ ACUAVALLE S.A E.S.P. Ingeniero Iroldo Andrés Gómez [en línea], [citado 10 de Mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.acuavalle.gov.co/22-institucional/gestion-ambiental/28-gestion-ambiental>.

5. METODOLOGÍA

Figura 2. Proceso metodológico del diseño del SGA.



Fuente. Autora del Proyecto.

5.1 FASE 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se realizó la respectiva revisión bibliográfica, tomando como fuente la información de la empresa EMPODUITAMA S.A. E.S.P. sobre la gestión ambiental que se ha venido realizando en los últimos años referentes a las plantas de tratamiento de agua potable pertenecientes al municipio de Duitama. Posterior a esto se realizó la revisión de la normatividad vigente en relación con la NTC ISO 14001:2015 y los requerimientos de la misma sobre el material documental y las adaptaciones físicas que deberían encontrarse en la PTAP Surba, para lo cual se tiene una matriz de identificación de cumplimiento con base a lo estipulado por la norma.

5.2 FASE 2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES FÍSICAS Y GESTION AMBIENTAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SURBA

EMPODUITAMA S.A. E.S.P. no cuenta con una base de datos que relacione los procesos documentales y prácticos que se han ejecutado dentro de las instalaciones físicas de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, por tal razón, con el fin de relacionar el cumplimiento de los requerimientos de la NTC ISO 14001:2015 se formalizaron una serie de visitas técnicas en las instalaciones de la Planta, verificando el estado de las áreas administrativas y operativas que hacen parte de las labores diarias del sitio.

Para determinar el estado actual de cumplimiento de la NTC ISO 14001:2015, se elaboraron unas listas de chequeo y registros fotográficos en compañía de los operarios para cotejar las falencias presentes en el lugar, toda vez que no se está llevando a cabo ningún tipo de programa de ahorro o consumo eficiente de recursos, es decir, se actualizo y complemento la base de datos de EMPODUITAMA S.A.E.S.P., sobre el estado de la gestión ambiental de cada una de las áreas, encontrando que su efectividad de cumplimiento es prácticamente nula frente a los requerimientos documentales y prácticos descritos por la norma.

5.3. FASE 3. EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS, GENERADOS A PARTIR DE LA FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PTAP-SURBA.

Por medio de visitas técnicas a la Planta de Tratamiento de Agua Potable SURBA jurisdicción de EMPODUITAMA S.A.E.S.P., se realizó la identificación de los impactos ambientales, sociales y económicos que se generan a partir de la formalización de un Sistema de Gestión Ambiental, esto con base en los testimonios proporcionados por el personal acerca de las falencias en la operatividad del lugar por la inasistencia técnica ambiental en algunos de los procesos que se llevan a cabo de forma periódica dentro de la Planta de tratamiento.

Con el propósito de identificar y evaluar los impactos asociados a la formulación del Sistema de Gestión Ambiental en la Planta de tratamiento de agua potable Surba, se realizó la construcción de una matriz de aspectos e impactos ambientales, la cual se desarrolló mediante la identificación de las actividades que se llevan a cabo durante el proceso de tratamiento de agua cruda para la prestación del servicio público de acueducto.

Para la formulación de los programas de uso eficiente fue necesaria la revisión de la legislación pertinente para cada uno de los aspectos ambientales que se tuvieron en cuenta en la determinación del grado de cumplimiento de las instalaciones de la planta, sabiendo que la empresa de servicios públicos domiciliarios EMPODUITAMA S.A E.S.P no cuenta con ningún tipo de avance significativo dentro de la organización como tal, en relación con la gestión ambiental tal como se puede evidenciar en las listas de chequeo y registros fotográficos realizados en el sitio. Cabe resaltar que el personal de la planta no ha tiene ningún tipo de conocimiento acerca de los programas del sistema de gestión ambiental, así como tampoco de los procedimientos adecuados para la manipulación o uso eficiente de recursos.

5.4 FASE 4. PLAN DE TRABAJO, DOCUMENTACIÓN Y APROBACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PTAP SURBA

5.4.1 Apoyo al cumplimiento de las responsabilidades de EMPODUITAMA S.A. E.S.P. relacionadas con el control y seguimiento de las acciones a realizar en la planta de tratamiento de agua potable en pro de la aplicación de un sistema de gestión ambiental.

Durante las visitas técnicas realizadas a la Planta de tratamiento de agua potable Surba, se revisaron y analizaron cada una de las áreas de la misma, con el fin de determinar el estado de cumplimiento de la NTC ISO 14001:2015, a la vez que se evaluaron las acciones que se han venido tomando por parte de los operarios y administrativos responsables de las labores para el mejoramiento continuo de la calidad de sus sistemas de Gestión. A continuación se realizó el seguimiento respectivo de cada una de los aspectos ambientales a evaluar con el fin de determinar la necesidad de la creación de programas específicos de uso eficiente y ahorro de recursos en las instalaciones físicas de la planta.

5.4.2 Realizar un Plan de trabajo con las actividades a ejecutar en las instalaciones de la planta de tratamiento Surba.

Se elabora y ejecuta un plan de trabajo en el cual se especifican los tiempos necesarios para abordar cada una de las actividades pronosticadas en el diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la planta de tratamiento de agua potable Surba, mediante esta herramienta se logran agilizar los procesos de documentación y elaboración de instrumentos metodológicos aplicables a las problemáticas encontradas en el lugar.

5.4.3 Diseñar la documentación necesaria con base en la norma ISO 14001 con el fin de establecer las responsabilidades de la empresa para con sus instalaciones.

Con base en las necesidades encontradas en la Planta de tratamiento de agua potable Surba y de acuerdo al análisis obtenido a partir de la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, sociales y económicos, se elaboraron los siguientes programas y planes de contingencia, los cuales se encuentran diseñados acorde a las falencias encontradas en el diagnóstico inicial del sitio:

- PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE PAPEL
- PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE ENERGIA
- PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS Y DE RUIDO
- PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
- PROGRAMA DE SENSIBILIZACION Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL
- PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA
- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y GESTION AMBIENTAL
- PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS LIQUIDAS Y/O SOLIDAS
- PROCEDIMIENTO GENERAL DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

5.4.4 Diseñar el sistema de gestión ambiental para la planta de tratamiento Surba, con base en los requisitos de la norma ISO 14001 y el estado actual de las instalaciones.

Para el diseño final del Sistema de Gestión Ambiental de la Planta de tratamiento de agua potable Surba se tuvo en cuenta toda la información documental y fotográfica recopilada a través de las visitas técnicas realizadas en las instalaciones físicas de la misma, evaluando cada uno de los impactos potenciales que se presentan en el sitio, formulando las posibles soluciones a corto, mediano y largo plazo, las cuales quedarían sustentadas en los programas y planes de manejo para los aspectos ambientales más relevantes, enfatizando la necesidad de capacitación del personal en cada uno de estos.

5.4.5 Realizar visitas finales de inspección a la PTAP, verificando el conocimiento por parte de las partes interesadas de los cambios sugeridos por la norma en las instalaciones de la planta de tratamiento.

Con el fin de realizar un seguimiento y control a las herramientas metodológicas propuestas por medio del diseño del Sistema de Gestión ambiental para la Planta de tratamiento de agua potable Surba, se realizaron las visitas finales en el sitio,

verificando que el personal operativo y administrativo sea parte activa del proceso de aplicabilidad de la norma ISO 14001 en cada uno de sus puestos de trabajo, así mismo se verificó que el documento y la totalidad de su contenido sea de conocimiento público, despejando a su vez cualquier tipo de duda frente al mismo.

5.4.6 Sensibilizar y capacitar al personal de la planta sobre el sistema de gestión Ambiental, considerando los conceptos técnicos de la norma.

Se realizó la sensibilización y capacitación del Diseño del Sistema de Gestión Ambiental con los operarios y administrativos de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, precisando las interlocuciones pertinentes para cada uno de los Impactos potenciales encontrados en el sitio, a su vez se relacionó cada uno de estos con los procedimientos correctos de control y seguimiento de acuerdo sea el caso.

Se hizo énfasis en la importancia que tienen los planes y programas para la ejecución de actividades diarias en la Planta de tratamiento, así mismo se creó un espacio para la socialización de la futura implementación en el sitio y del interés que tendría la empresa de servicios públicos domiciliarios EMPODUITAMA S.A E.S.P en ser garante de la mejora continua de la gestión y calidad de cada una de sus instalaciones, para lo cual, la principal herramienta está dada en su personal y en la capacidad de cada uno de ellos en asimilar la información documental y práctica que contiene el S.G.A.

6. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS PTAP SURBA

La planta de tratamiento Surba se encuentra localizada en el sector Guadalupe a una altura de 2650 m.s.n.m; es de tipo convencional. Está construida en concreto reforzado y cuenta con una capacidad de 200 L/s. En época de lluvia o condiciones ambientales normales entran 180 y 200 L/s, en época seca 100 a 130 L/s y al cual se suma el caudal aportado por el pozo El Mirto (69.39 L/s), completando de esta manera el caudal requerido (PSMV, 2019).

Imagen 4. Planta física PTAP Surba



Fuente: Autora del proyecto.

6.1 Cámara de entrada de agua cruda

Consta de una estructura cilíndrica en la parte inferior y una cuadrada en la superior donde está incluido el vertedero triangular (PUEA, 2010).

Imagen 5. Cámara de llegada de agua cruda



Fuente: Autora del proyecto.

6.2 Coagulación y Mezcla rápida

El caudal llega a la cámara en la cual se encuentra un vertedero triangular de 90°, donde es aplicada la dosificación de sulfato de aluminio, a lo ancho del vertedero de manera constante y uniforme mediante un tubo dentado. Adicionalmente, el vertedero es usado para medir el caudal de entrada a la planta de tratamiento; en este punto se efectúa la mezcla rápida (PUEA, 2010).

Imagen 6. Dosificador gravimétrico de sulfato de aluminio



Fuente: Autora del proyecto.

Imagen 7. Canaleta de dosificación de coagulante



Fuente: Autora del proyecto.

Imagen 8.Sistema de mezcla rápida de la planta



Fuente: Autora del proyecto.

6.3 Floculación

Existen 3 floculadores mecánicos de eje horizontal; con cuatro (4) secciones de paletas o aspas. Cada sección está separada por una pantalla que garantiza el paso forzado con el fin de darle un mayor tiempo de retención al agua desestabilizada: Estas paletas son movidas por unos motoredutores, que se gradúan para variar el gradiente de velocidad cuando cambian las características físicas del agua. (PUEA, 2010).Las dimensiones de cada floculador son: largo 14 m, ancho 3m y profundidad 3m funcionando de 3 a 5 rpm; tiempo de retención de 15 a 20 minutos. En estas estructuras las partículas desestabilizadas están formando partículas pesadas llamadas floc (PUEA, 2010).

Imagen 9.Floculadores mecánicos de la planta



Fuente: Autora del proyecto.

6.4 Sedimentación

En esta fase las partículas suspendidas van al fondo de la estructura por efecto de gravedad. La planta Surba cuenta con 4 sedimentadores que tienen canaletas laterales y un canal de salida a fin de recoger el agua procesada y conducirla hacia los filtros. Las dimensiones de cada uno de los sedimentadores corresponden a: Longitud 28 m, ancho 6m y profundo 3.0 m y la capacidad de cada uno es de 130m^3 (PUEA, 2010).

Imagen 10. Canal de aquietamiento de la planta



Fuente: Autora del proyecto.

Imagen 11. Sedimentadores de la planta de tratamiento



Fuente: Autora del proyecto.

Imagen 12. Canal de repartición de caudal hacia los filtros



Fuente: Autora del proyecto.

6.5 Filtración

Proceso que se realiza mediante 4 filtros rápidos por gravedad o a presión, de flujo descendente y de capacidad de 50 m³ cada uno. Para este caso, los lechos filtrantes están constituidos por capa de grava de diversas gradaciones y capa superior de arena-antracita. El mantenimiento se efectúa por retrolavado cada 2 días, dos de las cuatro estructuras (PUEA, 2010).

Imagen 13. Filtros de la planta de tratamiento



Fuente: Autora del proyecto.

6.6 Desinfección

Proceso que se lleva a cabo por medio de cloro gaseoso a través de un dosificador tipo solución. La distribución del líquido potable comienza desde la cámara de cloración a varios sectores del municipio, también de esta cámara salen dos líneas de conducción hacia el tanque de la planta la Milagrosa en 8 pulgadas y 10 pulgadas, el resto del líquido es conducido hacia un tanque cilíndrico en concreto reforzado que presenta una capacidad de almacenamiento de 2200 m³, el cual abastece otros sectores del Municipio de Duitama (PUEA, 2010).

Imagen 14. Área de cloración de la planta



Fuente: Autora del proyecto.

6.7 Almacenamiento

La planta cuenta con un tanque de almacenamiento para el agua tratada, cuyas dimensiones son: 11.6 m de radio y 5.0 m de altura efectiva, con capacidad de 2000 m³, latitud: 1'136.496, longitud: 1'114.717, altitud: 2620m, ubicado a 500 m de la PTAP. Con el volumen total del tanque y para un consumo igual al caudal de trabajo, el tanque de almacenamiento tendrá una autonomía sin alimentación de 2 horas y 20 minutos (PUEA, 2010).

Imagen 15. Tanque de almacenamiento del sistema Surba



Fuente: Autora del proyecto.

6.8 Áreas administrativas

6.8.1 Laboratorio

El laboratorio central se encarga de la toma de muestras de agua en los puntos de muestreo y en las Plantas de Tratamiento, así como de realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de control para garantizar la calidad del agua potable. Participa en el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad del Agua Potable – PICCAP-, que lidera el Instituto Nacional de Salud y está autorizado por el Ministerio de Salud y Protección Social mediante resolución No. 1615 de 2015 para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano.

Imagen 16. Laboratorio

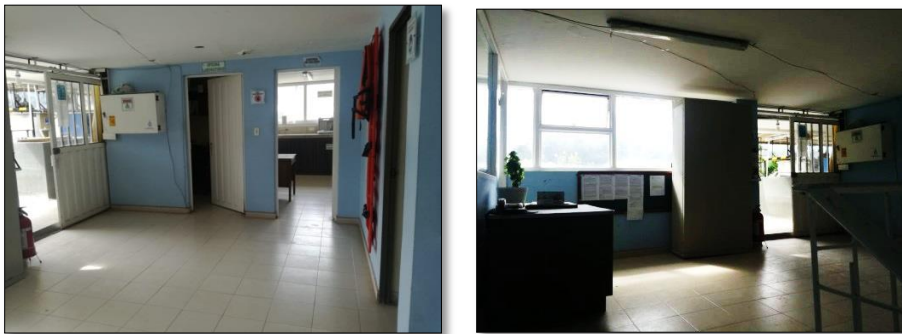


Fuente: Autora del proyecto.

6.8.2 Oficinas

En este lugar se encuentra el puesto de trabajo del operario en turno de la Planta Surba, desde allí se monitorea el estado actual de los parámetros a través del programa de control y seguimiento con el que cuenta EMPODUTAMA S.A E.S.P, por medio de este se relaciona la variación de cada parámetro que se encuentre implicado con norma de calidad del agua, sumado a esto se encuentran los baños y áreas de descanso de los operarios y administrativos.

Imagen 17. Cuarto de Oficinas



Fuente: Autora del proyecto

6.8.3 Almacén

En este sitio se encuentra el material químico con el cual se desarrollan cada uno de los procesos del sistema de tratamiento de agua potable, dentro de los cuales se encuentran (Sulfato de Aluminio,

Imagen 18. Almacén



Fuente: Autora del proyecto.

6.8.4 Cuarto de maquinas

Este espacio se localiza ubicado en la planta baja del edificio, allí se encuentran las Bombas de Lavado, Bombas de llenado y Motores utilizados en los diferentes sistemas de tratamiento de la Planta Surba.

Imagen 19. Cuarto de Maquinas



Fuente: Autora del proyecto.

6.8.5 Ducha de emergencias y Lava ojos

Este lugar corresponde a la estación de emergencia, la cual está diseñada para aliviar las lesiones a los ojos cuando los métodos de control no impiden la exposición de los empleados a un agente químico, físico o biológico en el área del laboratorio o cualquier otra que tuviese contacto con estos elementos.

Imagen 20. Ducha de emergencia



Fuente: Autora del proyecto.

7. RESULTADOS

7.1 DIAGNÓSTICO DEL ACTUAL CUMPLIMIENTO DE LA NTC ISO 14001:2015 EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SURBA

7.1.1 Requerimientos de la NTC ISO 14001:2015

Con base en la revisión documental que se adelantó en la empresa de servicios públicos domiciliarios de Duitama, EMPODUITAMA S.A. E.S.P, se logra evidenciar que no existe ningún tipo de registro por parte del área encargada de los sistemas de gestión en relación a temas ambientales, sin embargo, se tiene la disposición e interés del personal administrativo y operativo para la formulación del sistema de gestión ambiental, entendiendo la responsabilidad de las partes involucradas en la mejora continua de cada uno de los procesos que se llevan a cabo en las instalaciones físicas de la misma, con el fin de mejorar la calidad del agua. Toda vez que las directivas de la empresa esperan realizar una futura certificación en el cumplimiento y seguimiento de la NTC ISO 14001:2015.

Por tal razón, como primer paso en la formulación del Sistema de gestión ambiental, se elaboró una tabla de resumen con cada uno de los requerimientos que la norma tiene consignados para registrar o documentar. Para facilitar la comprensión de la presente tabla, es necesario realizar la siguiente aclaración, a nivel terminología debe considerarse que la norma ha tenido variaciones a medida que surgen nuevas actualizaciones, de tal forma que la versión del 2015 habla de “mantener información documentada” y “conservar información documentada”. El concepto “mantener” hace referencia a disponer de un documento que describa como llevar a cabo un proceso o actividad. “Retener”, por otro lado, se refiere a dejar información como soporte. Como consecuencia de esto, la siguiente tabla consigna cada uno de los ítems de la norma junto con los documentos y procedimientos que deberían llevarse a cabo.

Cuadro 2. Requisitos de la NTC ISO 14001:2015.

CLAUSULA ISO 14001	MID Mantener información documentada	CID Conservar información documentada	EVIDENCIA	
	ISO 14001	ISO 14001	Documento	Registro
4. Contexto de la organización				
4.1 Comprensión de la organización y de su contexto	NO	NO	NA	NA
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	NO	NO	NA	NA
4.3 Determinación del alcance del SGC y el sistema de gestión ambiental	SI	NO	*Declaración del alcance del sistema	NA
4.4 Sistema de gestión de ambiental	NO	NO	*Procedimientos *Ficha de Indicadores	NA
5. Liderazgo				
5.1 Liderazgo y compromiso	NO	NO	NA	NA
5.2 Política, calidad y ambiental	SI	NO	*Declaración de la política ambiental dentro del alcance de sus sistemas * Política ambiental	NA
5.3 Roles responsabilidades y autoridades de la organización	NO	NO	NA	NA
6. Planificación				

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 2. (Continuación)

6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	SI	NO	*Matriz de riesgos *DOFA *Procedimientos * Matriz de requerimientos legales y normativos * Matriz de riesgos e impactos ambientales	NA
6.2 Objetivos de calidad y ambientales y planificación para lograrlos	NO	SI	* Ficha de indicadores *Declaración de los objetivos ambientales	* Ficha de indicadores
6.3 Planificación de los cambios	NO	NO	NA	NA
7. Apoyo				
7.1.5 Recursos	NO	NO	NA	* Ficha técnica de indicadores * Hojas de vida de equipos
7.2 Competencia	NO	NO	NA	* Evidencia de las capacitaciones * Lista de asistencia a capacitaciones
7.3 Toma de conciencia	NO	NO	NA	NA
7.4 Comunicación	NO	NO	NA	* Audiencia de socialización de aspectos e impactos ambientales * Correos * Informe de gestión ambiental * veedurías

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 2. (Continuación)

7.5 Información documentada	SI	SI	* Procedimientos * Control de documentos * Planes * Manuales * Programas	* Lista de chequeo * Control de documentos * Lista de asistencia
8. Operación				
8.1 Planificación y control operacional	SI	SI	* Control de documentos * Mapa de procesos * Planes	* Listas de chequeo * Ficha técnica de indicadores
8.2 Preparación y respuesta ante emergencias	SI	NO	* Planes * Instructivos	NA
9. Evaluación del desempeño				
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	NO	SI	NA	* Ficha técnica y análisis de indicadores * Informes de auditorias
9.2 Auditoria interna	NO	SI	NA	* Programas, Planes y resultados de auditoria
9.3 Revisión por la dirección	NO	SI	NA	* Informes de revisión * Informes de acciones correctivas * Plan de acción
10. Mejora				
10.1 Generalidades	NO	NO	NA	NA
10.2 No conformidad y acción correctiva	NO	SI	NA	* Registros de no conformidad * Plan de acción de acciones correctivas
10.3 Mejora continua	NO	NO	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

7.1.2 Información del estado actual de la base de datos de EMPODUITAMA S.A E.S.P, en relación con la NTC ISO 14001:2015

Mediante las visitas técnicas realizadas en la Planta de tratamiento de agua potable Surba y posterior a la revisión del archivo general de los sistemas de gestión de la empresa, se obtuvo una perspectiva sobre el cumplimiento de cada uno de los requerimientos de la NTC ISO 14001:2015, toda vez que tienen relación con aspectos como: caracterización de vertimientos, atención de emergencias, uso eficiente de recursos, actividad económica, estado de la infraestructura de las instalaciones, generación de residuos ordinarios y peligrosos, entre otros. Todo esto vigilado y supervisado por los operarios en turno para cada visita, los cuales fueron fundamentales en el diagnóstico del estado actual de la planta, para lo cual se consignó dicha información en los siguientes cuadros de revisión.

Cuadro 3. Gestión Integral de residuos

GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS		
LISTA DE CHEQUEO		
Departamento/Área: Área Técnica y Planeación		
Fecha: 01 de Junio de 2019		
Revisión realizada por/ cargo: Angie Lorena Reyes Reyes - Practicante de Ingeniería Ambiental		
Supervisor de la Planta/ cargo: Ximena Fonseca Rodríguez - Operaria PTAP Surba		
ITEM	CUMPLE	NO CUMPLE
¿En la PTAP cada tipo de residuo tiene un recipiente para su disposición?		X
¿Los recipientes se encuentran rotulados según el tipo de residuo al que corresponde?		X
¿Se realiza algún tipo de aprovechamiento de residuos?		X
¿Se sensibiliza al personal operativo de la PTAP con respecto al manejo integral de residuos?		X
¿Se utilizan elementos de protección personal para la manipulación de residuos peligrosos?		X
¿Todos los sitios del área se observan limpios y en orden?	X	
¿Se tiene una empresa encargada de la recolección de residuos aprovechables?		X
¿Se tiene una empresa encargada de la recolección de residuos químicos o peligrosos?	X	

Fuente. Autora del proyecto

De acuerdo a la información recolectada en relación con la Gestión integral de residuos sólidos, es posible afirmar que en la Planta de tratamiento de agua potable Surba no se está llevando a cabo una correcta disposición de los mismos por parte del personal operativo y administrativo, esto a su vez radica en que no se tiene una metodología propicia para el control y seguimiento de estas actividades, ni tampoco los recipientes o lugares indicados para tener un proceso adecuado. La revisión documental realizada en el sitio, ratifico que no existe ningún tipo de documento que contemple un programa, manual o plan de Gestión integral de residuos.

Cuadro 4. Uso eficiente de papel

USO EFICIENTE DE PAPEL	
LISTA DE VERIFICACION DEL USO DE PAPEL EN LA PTAP SURBA	
Departamento/Área: Área Técnica y Planeación	
Fecha: 01 de Junio de 2019	
Revisión realizada por/ cargo: Angie Lorena Reyes Reyes - Practicante de Ingeniería Ambiental	
Supervisor de la Planta/ cargo: Ximena Fonseca Rodríguez - Operaria PTAP Surba	
¿Cantidad de resmas de papel consumidas por mes?	2 resmas por mes entre laboratorio y área administrativa
Actividades en las que se usa papel	Formatos de control diario
Cantidad de impresoras existentes en la PTAP Surba	2 Impresoras
¿Cantidad de canecas empleadas en el área administrativa?	3 Canecas
¿Poseen algún sistema de reciclaje?	No existe ningún sistema de reciclaje
¿Reutilizan el papel?	Solo en el área de laboratorio
¿Hacen separación de residuos reciclables?	No existe ningún sistema de separación
¿Existe algún programa de disminución de Papel?	No existe ningún programa de disminución de papel

Fuente. Autora del proyecto

En cuanto a la utilización del papel por parte del personal operativo y administrativo de la planta de tratamiento de agua potable Surba, se encuentra que no existe ningún sistema de reciclaje, no se tiene una cultura de reutilización, ni tampoco se encuentran carteleras informativas o programas que contemplen una metodología frente al tema. Por tal razón, es importante incluir este tipo de información en la formulación del programa de gestión integral de residuos sólidos con el fin de salvaguardar este tipo de recursos de papelería.

Cuadro 5. Uso eficiente de energía

USO EFICIENTE DE ENERGIA	
LISTA DE VERIFICACION DEL USO DE ENERGIA EN LA PTAP SURBA	
Departamento/Área: Área Técnica y Planeación	
Fecha: 01 de Junio de 2019	
Revisión realizada por/ cargo: Angie Lorena Reyes Reyes - Practicante de Ingeniería Ambiental	
Supervisor de la Planta/ cargo: Ximena Fonseca Rodríguez - Operaria PTAP Surba	
TEMA	ASPECTOS A TENER EN CUENTA
EQUIPOS	<p>En listar los diferentes equipos que se usan en esta área Verificar: Estado, consumo energético. ¿Tiene opciones de ahorro de energía? ¿Cuánto tiempo duran encendidos durante la jornada laboral?</p> <ul style="list-style-type: none"> -3 Motoreductores (Floculadores) / Bueno / 24 horas-7días -4 Dosificadores (Sulfato de aluminio, Soda) / Bueno / 24 horas-7días - 4 Agitadores (Sulfato de aluminio, Soda) / Bueno / 1/2 hora-día -1 Bombas de llenado (Tanque de distribución) / Bueno / 3 horas-día -2 Bombas de lavado (Todas las estructuras) / Bueno / 2 horas cada 8 días -Bombas de cloradores / Bueno / 24 horas-7días -Plancha de calentamiento / Bueno / 1 hora cada semana -Nevera / Bueno / 24 horas-7días -Buretas digitales / Bueno / 2 horas cada semana -Conductímetro / Bueno / 1 hora-día -Calorímetro / Bueno / 1 hora-día -Espectrofotómetro / Bueno / 3 horas-día -PHmetro / Bueno / 1 hora-día -Autoclave / Bueno / 6 horas cada semana -Horno / Bueno / 1 hora cada semana -Incubadora / Bueno / 120 horas cada semana -Campana de extracción / Bueno / 1 hora cada semana -Computador (2 und) / Bueno / 8 horas-día
	<p>¿Existe algún documento o material sobre toma de conciencia respecto al consumo de energía?</p> <p>No existe ningún registro documental o práctico</p>

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 5. (Continuación)

	<p>¿El equipo/máquina es apagado después de la jornada laboral o cuando no se está utilizando?</p> <p>-Todos los equipos son apagados después de la jornada de trabajo a excepción de Agitadores, Bombas de llenado, y Bombas de lavado</p>
	<p>¿Se realiza mantenimiento periódico al equipo/máquina? ¿Con que frecuencia?</p> <p>-Por procedimientos periódicos diagnosticados por el Área de mantenimiento se realiza una revisión de forma trimestral a todos los equipos de la PTAP Surba.</p>
ILUMINACIÓN	<p>Describe el sistema de iluminación: (Número de lámparas controladas por un interruptor, tipo de iluminación, tubos fluorescentes, bombillas incandescentes, bombillos ahorradores de energía)</p> <p>- 12 tubos fluorescentes</p> <p>- 10 Bombillas</p> <p>- 22 lámparas controladas por un interruptor</p>
	<p>¿Existen accesorios o muebles que bloqueen la luz natural? ¿Existen persianas que controlen el brillo? -No</p> <p>existe ningún tipo de accesorio que controle el brillo o bloquee la luz natural</p>
	<p>¿Cómo se disponen los bombillos descartados?</p> <p>-En bolsa de basura convencional</p>
ENERGÍA	<p>¿Existe un programa de gestión de energía? ¿Se ha implementado?</p> <p>-No existe ningún tipo de programa de gestión de energía para la PTAP Surba</p>
	<p>¿Existe alguna política de gestión de energía? Si existe, ¿se ha implementado?</p> <p>-No existe ningún tipo de política de gestión de energía</p>

Fuente. Autora del proyecto

Es posible evidenciar un alto consumo de energía en consecuencia de la cantidad de equipos y maquinaria que se encuentran en actual funcionamiento dentro de la planta, a pesar de que varios de estos deben estar encendidos de forma permanente, muchos otros tienen la posibilidad de trabajar en periodos preestablecidos por cada uno de los sistemas que operan, es decir, de tener un control y seguimiento del cumplimiento de los periodos que deben estar en funcionamiento los equipos, sería posible medir la cantidad de energía que se está utilizando y a su vez, se tendría la opción de regular o disminuir la energía que se está malgastando en la totalidad de la Planta de tratamiento.

Por tal motivo, la solución más viable para esta problemática sería formular un programa de uso eficiente de energía, con el cual fuese posible tener un control de




las horas de servicio de cada equipo, esto a su vez, incurriría en la disminución del gasto de energía dentro de la planta. En esta tabla resumen es posible encontrar el consumo de los equipos más relevantes que se encuentran involucrados en los procesos de tratamiento de agua potable, el objetivo de esta tabla sería conseguir una posible comparación en el caso de que se presentara la implementación del Sistema de gestión ambiental con las mediciones que se exhibirían dado que se formulara un programa de uso eficiente de energía en la Planta de tratamiento de agua potable Surba.

Cuadro 6. Consumo de energía de los equipos de la PTAP Surba

CONSUMO DE ENERGIA DE LOS EQUIPOS EN LA PLANTA										
Cantidad	Equipo	Pot Mec (HP)	Eficiencia (%)	Pot Mec (KW)	Pot Activa (KW)	Horario	Consumo por equipo	Consumo diario	Consumo o semanal	Consumo mensual
							Energía activa (kWh)	Energía activa (kWh)	Energía activa (kWh)	Energía activa (kWh)
4	Bombas dosificadoras	0,5	85	0,37	0,44	12	5,26	21,04	147,25	630,22
4	Motores agitadores	0,5	66	0,37	0,56	1	0,56	2,26	15,80	67,64
3	Motores floculadores	2,4	77,6	1,79	0,46	24	10,95	32,85	229,93	984,11
2	Bombas de Lavado	10	77,6	7,45	9,60	0,5	4,80	9,60	67,20	287,63
2	Bombas de cloro	1,5	75	1,12	1,49	12	17,88	35,76	250,32	1071,37
1	Bomba de llenado	2,5	80	1,86	2,33	2	4,66	4,66	32,59	139,50
10	Reflector 50W	-	-	-	0,05	12	0,60	6,00	42,00	179,76
20	Bombillo LED 40W	-	-	-	0,04	12	0,48	9,60	67,20	287,62
5	Computador	-	-	-	0,50	8	4,00	20,00	100,00	428,00
1	Otras cargas	-	-	-	2,00	8	16,00	16,00	80,00	342,4
	Total	-	-	-	17,467 4862	-	65,18892 11	157,7572 23	1032,300 56	4418,24 64

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 7. Control de emisiones atmosféricas y de ruido

CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS Y DE RUIDO				
FORMATO DE VERIFICACION				
Departamento/Área: Área Técnica y Planeación				
Fecha: 01 de Junio de 2019				
Revisión realizada por/ cargo: Angie Lorena Reyes Reyes - Practicante de Ingeniería Ambiental				
Supervisor de la Planta/ cargo: Ximena Fonseca Rodríguez - Operaria PTAP Surba				
AREA/LUGAR	ASPECTO A VERIFICAR	FOTOGRAFIA	CONDICION	RECOMENDACIÓN
CUARTO DE MAQUINAS	Ruido		Buena, se realiza Mantenimiento continuo	Uso de protección de seguridad personal (tapa oídos)
BOMBAS DE LAVADO	Ruido		Buena, se realiza Mantenimiento continuo	Uso de protección de seguridad personal (tapa oídos)
CANALETA DE LLEGADA AREA DE DOSIFICACION	Ruido		Buena, se realiza Mantenimiento continuo	Hacer una tapa en el sistema

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 8.EVALUACIÓN AMBIENTAL DE RUIDO – SONOMETRIAS

N°	PUNTO EVALUADO	N° Exp	T.prom Exp.día	NPS dB(A)	NPS db(Lin)	ANALISIS DE FRECUENCIA (dB (Lin))										OBSERVACIONES
						31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k	
1	CUARTO DE MAQUINAS	1	1	90,8	92,2	64,4	70,1	77,4	83,9	86,7	87,3	83,9	78	71,1	66,3	Ruido generado por el floculador, salida de aire a presión. De acuerdo con la medición se requiere el uso de protección auditiva, como el ruido es superior a los 90 dB(A) se debe usar doble protección auditiva.
2	BOMBAS DE LAVADO	1	1	87,2	88,3	60,9	66,5	73,9	79,3	82,4	83,9	80,4	74,5	67,7	62,8	Ruido generado por las bombas. De acuerdo con la medición se requiere el uso de protección auditiva al ingresar al cuarto.
3	OFICINA CON PUERTA CERRADA	1	8	66,7												Ruido generado por la operación de la planta de tratamiento. El ruido evaluado cumple para el tipo de trabajo intelectual (oficina) que se realiza, puesto que es inferior a los 70 dB de la norma.
4	AREA DE DOSIFICACION	1	2	75,4												Ruido generado por la CAIDA DEL AGUA. No se requiere protección auditiva.

Fuente. POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A.

- **Decibel (A):** Unidad del nivel sonoro en el cual se expresan los resultados de las mediciones de ruido e incluye la ponderación con que el oído humano percibe el sonido. Se denota como dB(A).
- **Decibel (Lin):** es la unidad del nivel sonoro en la cual no existe ninguna atenuación del ruido y por lo tanto presenta su mayor importancia como parámetro para control del ruido.

Para realizar la revisión de las emisiones atmosféricas y de ruido, se tuvo en cuenta la Evaluación ambiental de ruido (sonometría) efectuada el día 30 de Marzo del presente año dentro de la planta de tratamiento de agua potable Surba, a través de esta se obtuvo el diagnóstico de las áreas sensibles dentro de las instalaciones, con lo que se lograría finalmente la formulación de las acciones oportunas de control y seguimiento para el personal administrativo y operativo en cada una de las áreas de trabajo. Esta evaluación fue ejecutada por POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A., con la cual se mantiene una comunicación constante en temas de seguridad y salud ocupacional, a raíz de dicha evaluación se tiene un valor y límite máximo de ruido de 85 dB para 8 horas de exposición, por lo tanto, cuando la exposición supera 8 horas a 85 dB, o cuando en una jornada de 8 horas presenta exposición a niveles que exceden 85 dB, el trabajador recibe exposición alta.

En relación con esta aclaración se puede entender que dentro del Cuarto de máquinas y el lugar donde se encuentran las Bombas de lavado se sobrepasan los niveles de ruido avalados por la norma, y que de igual forma en un tercer lugar en el Área de Dosificación los límites de ruido se encuentran próximos a alcanzarse, por tal razón, deben tomarse las medidas pertinentes para la protección del personal y visitantes que tengan acceso a cada uno de estos sitios. Finalmente y en concordancia con los criterios de evaluación de la Resolución 01792 de 1990, es posible afirmar que en la áreas de relevancia para el estudio y para el desarrollo de los procesos de tratamiento de agua potable existe una exposición moderada y alta, sobre la cual debe hacerse un proceso de mitigación en las áreas que se pueden ver vulneradas.

EXPOSICIÓN BAJA	<80 dB(A)
EXPOSICIÓN MODERADA	80-85 dB(A)
EXPOSICIÓN ALTA	>85 dB(A)

En cuanto a la contaminación atmosférica, no se ha registrado un estudio que relacione los impactos de las actividades del sistema de tratamiento, esto en razón de que los químicos que se utilizan en el tratamiento del agua se encuentran dispuestos en zonas especiales que suponen el aislamiento de los mismos en relación con las zonas próximas a la planta y por ende una no alteración del medio circundante de la misma.

Cuadro 9. Uso eficiente de agua

USO EFICIENTE DE AGUA	
LISTA DE VERIFICACION DEL USO DE AGUA EN LA PTAP SURBA	
Departamento/Área: Área Técnica y Planeación	
Fecha: 01 de Junio de 2019	
Revisión realizada por/ cargo: Angie Lorena Reyes Reyes - Practicante de Ingeniería Ambiental	
Supervisor de la Planta/ cargo: Ximena Fonseca Rodríguez - Operaria PTAP Surba	
Fuentes y suministros (Acueducto, cuerpo de agua, pozos, etc.)	Acueducto EMPODUITAMA S.A E.S.P - (Rio Surba, Pozos subterráneos)
Cantidad de agua que se consume en operaciones	800 Lt /día
Posee medidores de agua, cuantos	No
Posee almacenamiento de agua, volumen	Si, 1000 Lt
Se cuenta con algún tratamiento inicial del agua	Floculación, Sedimentación, Filtración
Se cuenta con algún tratamiento final del agua	Desinfección
Existe un programa de ahorro de agua	No existe ningún tipo de programa de ahorro de agua
Se han instalado equipos de control	No se encuentran equipos de control en la PTAP Surba
Se mantienen cerradas las llaves cuando no se usan	Si
Se recolecta el agua lluvia para ser reutilizada en alguna actividad	No

Fuente. Autora del proyecto

En cuanto al uso y ahorro eficiente del agua dentro de la Planta de tratamiento, es posible afirmar que no se evidencia la utilización de ningún tipo de manejo adecuado del recurso o estrategia para que no se presente su desperdicio dentro de las actividades cotidianas de los operarios y administrativo; no existen carteleras, programas o planes de ahorro, lo cual se atribuye a que el recurso proviene de la operaciones la misma planta, ocasionando una desmedida presencia del recurso en el sitio, teniendo en su máxima capacidad de almacenamiento los tanques de reserva; sumado a esto el cobro inexistente del recurso, permite que no se tenga una medición en m³ del gasto mensual del mismo, sin embargo a través de los relatos provenientes de los mismos operarios se confirma que se desprecia su uso en diversas actividades sin ningún tipo de control o reserva por parte del personal oficial o visitantes.

7.2 FORMULACION DEL SGA SEGÚN LA NORMA NTC-ISO 14001:2015

7.2.1 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN

7.2.1.1 Comprensión de la organización y su contexto

Para comprender la organización y posición actual de EMPODUITAMA S.A E.S.P en su Planta de Tratamiento de Agua Potable Surba frente a la gestión ambiental, se utiliza la herramienta matriz DOFA con la cual es posible realizar un análisis detallado de los sistemas de gestión, su adecuado funcionamiento, falencias y posibilidades de mejora a través de las Oportunidades y Amenazas como factores externos que pueden influenciar a la organización, todo esto en razón de las Fortalezas y Debilidades que son los factores que se desarrollan desde el interior de la misma.

Cuadro 10. Matriz DOFA análisis Organizacional

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
INTERNO	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de la dimensión ambiental en las prácticas productivas y administrativas con campañas de ahorro de energía y reciclaje. - Documentación de procesos productivos en revisión y actualización que permiten incluir la dimensión ambiental en su estructura. - Antecedentes en procesos de certificación NTC-ISO 9001. . - Sistema de gestión de Seguridad y salud en el trabajo en estado de implementación. - Personal idóneo para liderar los sistemas de gestión dentro de la organización. - Campañas de sensibilización con los colaboradores. <p>Sistema interno de comunicación de la información (correo institucional, página web interna, chat interno, carteleras).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incertidumbre ante el aporte de recursos financieros al área. - Escaso apropiamiento de estrategias ambientales por parte de los colaboradores. - Alta rotación de personal en áreas administrativas y operativas. - Carencia de certificación en SGA y SSST. - Carencia de auditorías que permiten encontrar oportunidades de mejora de los sistemas en busca de la mejora continua. - Ausencia de Objetivos y metas ambientales en la organización encargada de orientar los sistemas de gestión y el direccionamiento estratégico. - Ausencia de análisis de indicadores en los sistemas de gestión lo cual no permite evaluar la mejora del sistema.

Cuadro10. (Continuación)

EXTERNO	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de certificación en NTC ISO 9001:2015, permite a la organización generar procesos productivos más eficientes, utilizando los recursos necesarios, incrementando la satisfacción de los clientes y obteniendo ventajas competitivas ante otras organizaciones del mismo sector productivo no certificadas. - Proceso de certificación en NTC-ISO 14001:2015, permite a la organización disminuir sus impactos ambientales y dar cumplimiento a la normatividad ambiental pertinente para su actividad productiva a través de buenas prácticas ambientales, posicionando a la empresa como un referente de alto cumplimiento frente a sus usuarios actuales y futuros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desventaja competitiva frente a otras organizaciones del sector de Servicios Públicos por carencia de sistemas de gestión certificados. - Mayor rigurosidad en cumplimiento normativo por parte de las Autoridades Ambientales y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el departamento. - Desinterés por parte de los usuarios frente a este tema. - Variabilidad en la normatividad ambiental. - Deficiente cultura ambiental en las organizaciones colaboradoras. - Amenaza por fenómenos naturales y afectación a maquinaria e instalaciones de alto nivel de peligro.
----------------	--	--

Fuente. Autora del proyecto

EMPODUITAMA S.A E.SP no tiene un alto potencial en la implementación de sistemas de gestión ya que no ha contado con la experiencia de haberse certificado en años anteriores, sin embargo cuenta con personal idóneo para desarrollar las actividades que demanda un SGA , por tal razón, sería ideal involucrar a la alta dirección y las demás niveles directivos y operativos fortaleciendo el liderazgo y compromiso principalmente en la asignación de recursos humanos y financieros que permitan desarrollar en óptimas condiciones los requerimientos.

7.2.1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Para determinar las partes interesadas y describir sus necesidades y expectativas frente al SGA de EMPODUITAMA S.A E.S.P., es necesario analizar la organización como un sistema con entradas, procesos y salidas, posteriormente definir las interacciones entre estas. En el siguiente cuadro se determina las partes

interesadas y sus expectativas frente a la incorporación del SGA en la organización. Así mismo la organización debe tener en cuenta a los proveedores como los contratistas dentro de las directrices ambientales que adopta, es decir, que ellos también tengan conciencia de las prácticas ambientales que se llevan a cabo dentro de la empresa y en especial en la Planta de tratamiento de agua potable Surba. Es importante tener en cuenta que las partes interesadas internas son todas aquellas en las cuales la organización tienen la capacidad de influir directamente sobre las actividades de la Planta, mientras que las partes interesadas externas son aquellas que ejercen presión sobre la misma.

Cuadro 11. Descripción de las partes interesadas Internas.

PARTES INTERESADAS	EXPECTATIVAS	NECESIDADES
EMPODUTAMA S.A E.S.P	<ul style="list-style-type: none"> -Mejora de procesos. - Acatamiento de la normatividad ambiental - Ventaja competitiva ante demás Empresas de servicios públicos domiciliarios. - Valor agregado al servicio. - Disminución de gastos por consumo de recursos. - Mejora en la imagen de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> -Implementación de un SGA solido que le permita mejorar su desempeño ambiental, disminuir impactos ambientales, mejorando procesos y reduciendo costos. - Disponer los recursos necesarios para la efectividad de un sistema de gestión a partir de procesos de tratamiento más limpios.
PROVEEDORES	<ul style="list-style-type: none"> -Contratistas y proveedores deben tener presentes las políticas que maneja la empresa, toda vez que estos proporcionan insumos a la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sistemas de gestión que garanticen la eficiencia y eficacia de la organización a través de la comprensión del uso eficiente de los recursos.
COLABORADORES	<ul style="list-style-type: none"> -Serviseo y demás colaboradores deberán comunicar las decisiones que se tomen en torno a sus políticas y objetivos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Organizaciones que promuevan las prácticas ambientales. - Contribuir al mejoramiento continuo de su ambiente de

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 12. Descripción de las partes interesadas externas

PARTES INTERESADAS	EXPECTATIVAS	NECESIDADES
ALCALDIA MUNICIPAL DE DUITAMA	-El cumplimiento de la normatividad ambiental pertinente para la prestación de servicios públicos domiciliarios de la empresa.	-Cumplimiento de normatividad ambiental por parte de la organización en general para el mejoramiento del desempeño empresarial del municipio.
JUNTA DIRECTIVA (EMPODUITAMA S.A E.S.P)	-Con el valor agregado de buenas prácticas de producción ambiental y de calidad de agua, se genera un nivel más alto de confiabilidad por parte de nuevos usuarios. -Mayor competitividad empresarial.	-Adquirir bienes y servicios que sean elaborados a partir de buenas prácticas de calidad y ambientales garantizando su disminución en los impactos ambientales y la satisfacción de los usuarios.
USUARIOS	-Los programas ambientales de EMPODUITAMA S.A E.S.P deben involucrar a los usuarios como parte importante para el cumplimiento de las metas propuestas y el mejoramiento del desempeño ambiental, esto le dará un valor agregado al servicio.	
COMUNIDAD	-Se tienen en cuenta ya que gran parte de los impactos ambientales generados por la empresa pueden afectar la calidad del agua afligiendo la salud de los usuarios.	-Garantizar a la comunidad un agua con propiedades fisicoquímicas adecuadas, mejorando la calidad de vida y disminuyendo los impactos ambientales.
COMPETENCIA	-Mejoramiento continuo en todos los sistemas de gestión que manejen las organizaciones.	-Obliga a las empresas de servicios públicos domiciliarios a la mejora continua para estar en un nivel competitivo igual o mejor que las demás empresas del mismo sector.

Fuente. Autora del proyecto

Figura 3. Partes interesadas del SGA



Fuente. Autora del proyecto

7.2.1.3 Determinación del Alcance del Sistema de Gestión Ambiental

El alcance del sistema de gestión ambiental comprende todos los procesos de Captación, Tratamiento y Distribución de agua potable con el fin de llevar a cabo la actividad comercial de la empresa EMPODUITAMA S.A E.S.P, el alcance de este sistema se describe a continuación:

- Se pretende incorporar a los funcionarios y empleados dentro de los procesos ambientales buscando generar lazos cooperativos para disminuir los impactos ambientales.

- Dar cumplimiento a los requisitos legales y normativos en los cuales se ve involucrada la organización al realizar cada una de sus actividades ambientales.
- La organización aplicara su SGA dentro de sus límites físicos, siendo responsable de todos los aspectos ambientales que allí sean generados, estos límites físicos estarán comprendidos por el cuerpo administrativo y responsables de los sub- procesos que tienen cada una de las áreas de trabajo en las instalaciones de la empresa.
- EMPODUITAMA S.A E.S.P tiene la facultad de ejercer autoridad y control sobre los procesos y programas referentes a su SGA mediante la delegación de responsabilidades dentro de cada uno de sus procesos productivos y la documentación de los mismos.

7.2.1.4 Sistema de Gestión Ambiental

Para conseguir los resultados previstos y la mejora del desempeño ambiental dentro de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, EMPODUITAMA S.A E.S.P debe crear, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGA dentro de toda la organización, para ello se ha desarrollado una matriz DOFA en búsqueda de la comprensión de la misma y su contexto, referirse al punto (Comprensión de la organización y de su contexto), para entender las partes interesadas internas y externas, referirse al punto (Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas), finalmente se determinó el alcance del SGA con sus límites físicos y administrativos, referirse al punto (Determinación del alcance del SGA).

7.2.2 LIDERAZGO

7.2.2.1 Liderazgo y compromiso

Para demostrar el liderazgo y el compromiso con el SGA se han determinado los siguientes aspectos:

- La alta dirección de la organización EMPODUITAMA S.A E.S.P ha determinado la gerencia como encargados de la revisión y acompañamiento a los sistemas de gestión que ejecuta la empresa, así el Gerente administrativo asume el compromiso y la responsabilidad de supervisar las acciones que sean llevadas a cabo dentro del SGA.
- Igualmente se creara el comité ambiental el cual se encargara de revisar el cumplimiento de las metas ambientales planteadas para el sistema de gestión en las Planta de tratamiento de agua potable Surba.
- La alta dirección de EMPODUITAMA S.A E.S.P deberá facilitar los recursos económicos y de talento humano para desarrollar las actividades planificadas y no planificadas que conciernen a la gestión ambiental.
- El comité ambiental está conformado por los cargos que se evidencian en la siguiente tabla, dichos integrantes del comité deberán apoyar el proceso de gestión ambiental dentro de la organización operando como supervisores frente a los procesos que los involucren en el tratamiento y distribución de agua potable dentro de la planta de tratamiento.

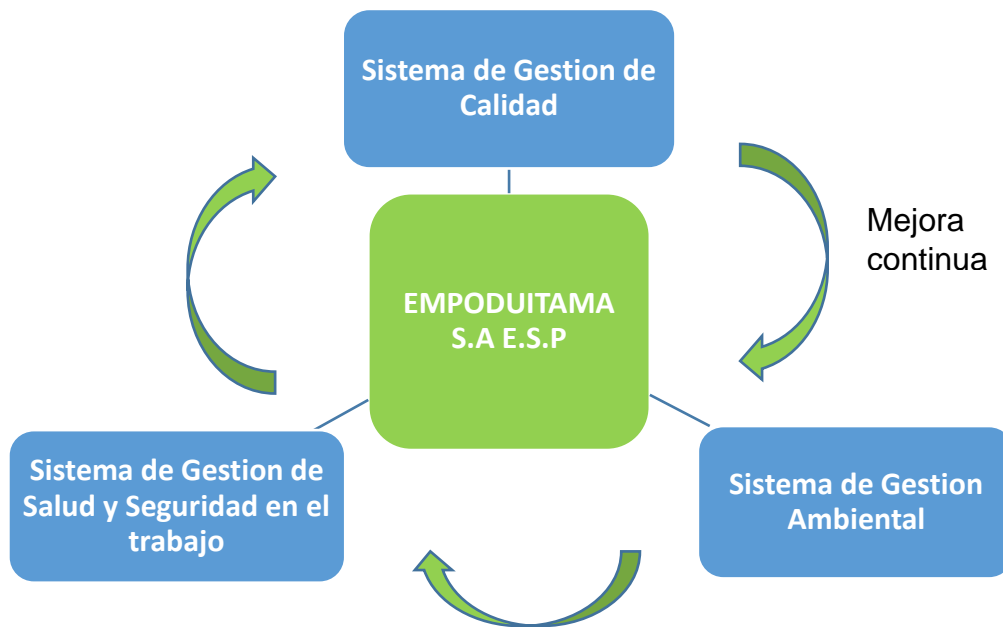
Cuadro 13. Integrantes del Comité Ambiental

COMITÉ AMBIENTAL
Jefe de Proyectos
Jefe de Recursos Humanos
Jefe de Mantenimiento
Jefe de Comercialización
Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo
Coordinador de Gestión Ambiental y de Calidad

Fuente. Autora del proyecto

Es necesario aclarar que el comité nombrado con anterioridad aún no ha sido establecido por parte de EMPODUITAMA S.A E.S.P, sin embargo este hace parte del diseño del Sistema de Gestión Ambiental de la Planta de tratamiento de agua potable Surba. Por tal razón, se plantea que posterior a su incorporación se procedería a realizar una revisión por parte este organismo y la gerencia administrativa de los objetivos ambientales, su cumplimiento y la eficacia del sistema de forma periódica, con el fin de evaluar la eficacia del SGA en la PTAP todo esto tiene como objetivo integrar los sistemas de gestión de la empresa como un todo para observar mejores resultados en la entrega del servicio a los usuarios.

Figura 4. Sistemas Integrados de Gestión.



Fuente. Autora del proyecto

7.2.2.2 Política Ambiental

A continuación se presenta la propuesta de la política ambiental para EMPODUITAMA S.A E.S.P PTAP Surba.

POLITICA AMBIENTAL

Estamos comprometidos con la entrega de servicios que satisfagan las necesidades y expectativas de nuestros usuarios, protegiendo y conservando la salud y seguridad de nuestros trabajadores, previniendo accidentes y enfermedades laborales, mediante la identificación de los peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, nuestro compromiso esta con la prevención de la contaminación al medio ambiente, EMPODUITAMA S.A. E.S.P hace énfasis en el cumplimiento de las expectativas de sus usuarios; por tal razón se compromete a :

- Promover el uso eficiente de recursos para disminuir el consumo excesivo y generación de residuos.
- Darle cumplimiento a la normatividad ambiental pertinente para la actividad desarrollada.
- Dar un adecuado manejo a los subproductos y residuos generados durante los procesos productivos para mejorar el desempeño ambiental de nuestra empresa.
- Hacer seguimiento y control a los indicadores de nuestros programas para el cumplimiento de nuestras metas ambientales.
- Fomentar la educación ambiental a través de la sensibilización de nuestros colaboradores y funcionarios para desarrollar en ellos una cultura ambiental y un mejor sentido de pertenencia hacia la organización.
- Mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión ambiental.

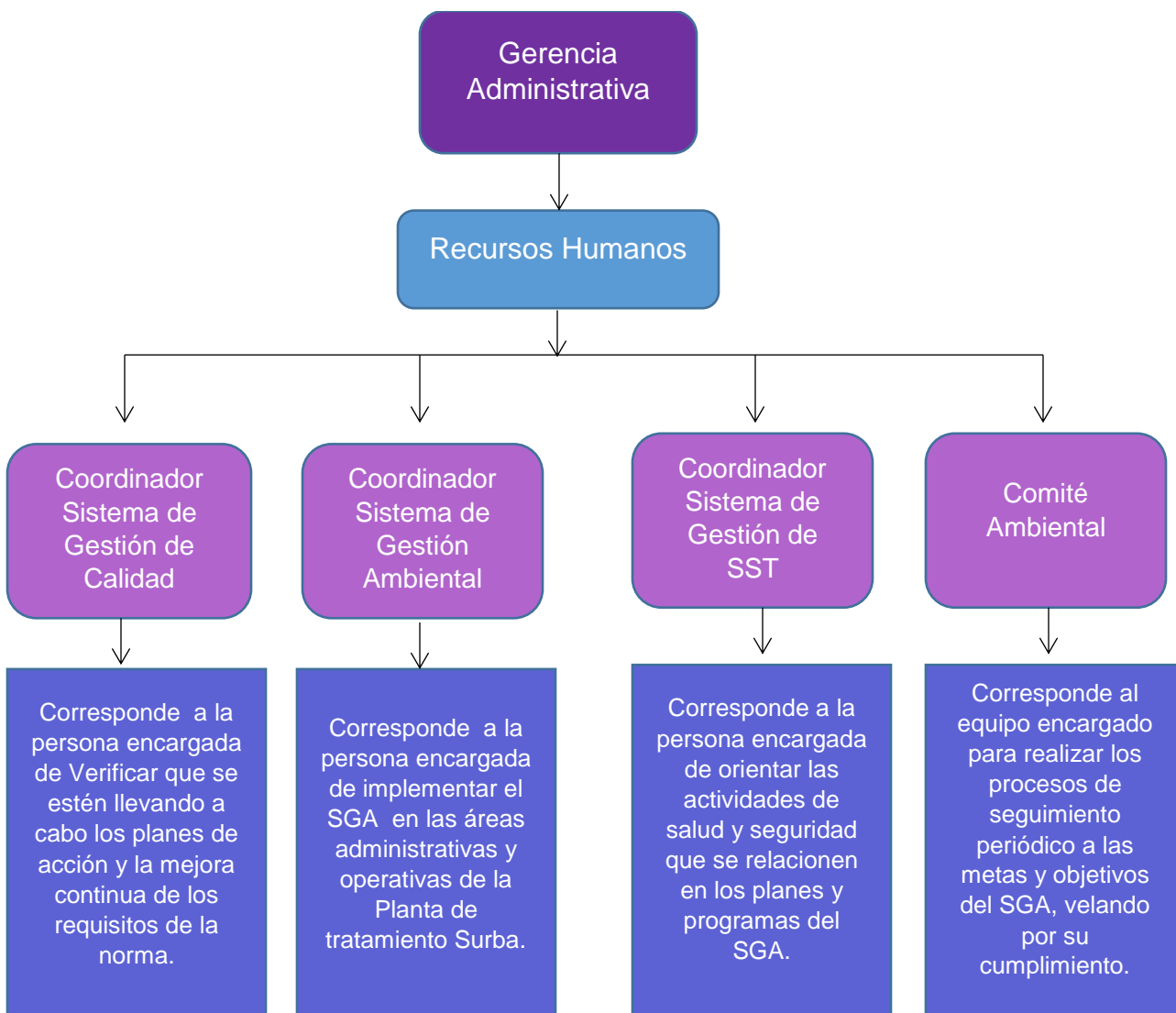
7.2.2.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

EMPODUITAMA S.A E.S.P debe incorporar un esquema de roles y responsabilidades donde se sugiere implementar un grupo de apoyo al SGA, donde en primer lugar exista una autoridad más alta que dirija y coordine la realización de operaciones y funciones que este requiere. Los cargos descritos a continuación son aquellos que están involucrados activamente en el desarrollo del SGA, su objetivo final será el de acompañar los procesos desde todas las áreas de gestión, convirtiéndolo en un todo a través de estándares de calidad y seguridad, los cuales estarán supeditados a la correspondiente evaluación por parte de la alta gerencia.

{

La figura presentada a continuación ilustra la interacción entre los principales actores involucrados en la definición de roles, responsabilidades y autoridades para garantizar el cumplimiento del SGA según la NTC-ISO 14001:2015 para la Planta de tratamiento de Agua potable Surba. Es necesario que la organización disponga del recurso humano necesario para la evaluación y toma de decisiones, para tal fin deberá contarse con el personal idóneo para conformar los grupos responsables de supervisar el cumplimiento de políticas y objetivos ambientales.

Figura 5. Roles, responsabilidades y autoridades SGA- PTAP Surba



Fuente. Autora del proyecto

Con este modelo se propone integrar el comité de SST y de calidad, con el comité ambiental, esto permitiría que se facilitaran los procesos de capacitación y además se podría supervisar de forma mancomunada el cumplimiento de políticas y objetivos ambientales; la alta dirección estaría en la capacidad de delegar a un equipo auditor que tuviese las competencias necesarias para formular las acciones de mejora pertinentes al sistema dentro de la planta de tratamiento.

7.2.3 PLANIFICACIÓN

7.2.3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

EMPODUITAMA S.A E.S.P debe establecer las herramientas mediante las cuales direcciona el funcionamiento adecuado y mejoramiento continuo del SGA de la PTAP Surba. La organización debe enfocar sus acciones de planificación en pro del cumplimiento de sus políticas ambientales, objetivos ambientales y normatividad legal pertinente, de esta manera enfocara los recursos físicos y humanos necesarios para este cumplimiento.

7.2.3.1.1 Identificación y evaluación de impactos socio-ambientales

La Matriz de aspectos e impactos socio-ambientales fue definida por la metodología de la Secretaría Distrital de Ambiente para su correspondiente valoración, esta matriz fue construida a partir de la experiencia obtenida al visitar las diferentes áreas operativas y administrativas de la PTAP Surba y finalmente el análisis de las entradas y salidas de sus procesos. Al analizar la matriz de aspectos e impactos ambientales se obtuvo un insumo mediante el cual sería posible identificar los impactos ambientales significativos de acuerdo a su importancia y de acuerdo a cada uno de los criterios evaluados.

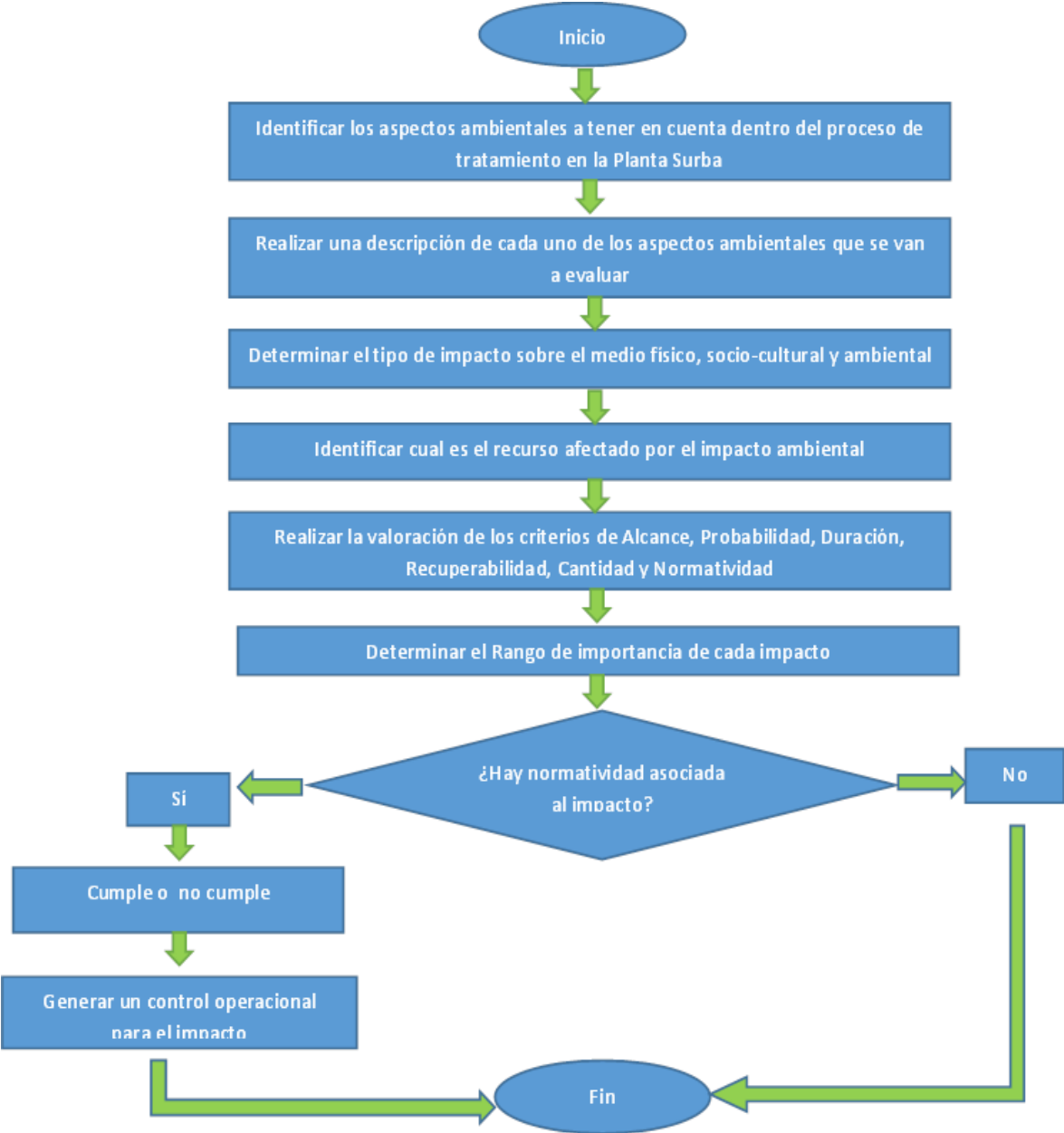
7.2.3.1.2 Metodología para la evaluación de los impactos ambientales

- a) La identificación de aspectos ambientales tiene su origen en un ejercicio de análisis interpretativo de la situación ambiental y la revisión a los procedimientos asociados a los procesos de la Planta de tratamiento agua potable Surba, identificando las actividades y productos (bienes y/o servicios) que interactúan con el ambiente en los diferentes escenarios operativos y administrativos.

- a) Una vez se identifiquen los aspectos ambientales se procederá a realizar una descripción de los mismos en relación con el desarrollo las actividades dentro de las instalaciones de la Planta.
- b) Posterior a la descripción de los aspectos se indicara el tipo de operación en la cual se puede generar cada uno de los aspectos ambientales a evaluar, es decir, si se lleva a cabo en una operación normal de la planta de tratamiento o en una emergencia.
- c) Enseguida se identifican los impactos ambientales que se pueden generar sobre el medio físico y sobre el medio socio-cultural ambiental, ya sea uno o varios que se puedan presentar teniendo en cuenta cada una de las actividades de la planta de tratamiento.
- d) De acuerdo al impacto Socio-Ambiental generado en cada caso, se expresa cual sería el recurso afectado de forma directa si se presentase en las actividades del sitio.
- e) Los impactos ambientales identificados, se evaluaron mediante la estimación de su importancia de forma individual, la cual se obtiene mediante la multiplicación de los siguientes criterios: Probabilidad, Duración, Alcance, Recuperabilidad y Normatividad. Para cada uno de estos criterios se tiene un significado y una escala de valoración, la cual radica un área de ocurrencia, un periodo de aparición, un tiempo determinado de existencia en el sitio, una capacidad de corrección, una magnitud del impacto como tal y una legislación aplicable de acuerdo al aspecto ambiental violentado en cada caso.

7.2.3.1.3 Procedimiento para la construcción de la matriz de aspectos e impactos ambientales:

Figura 6. Diagrama de flujo del procedimiento para la construcción de la matriz de aspectos e impactos ambientales.



Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 14. Criterios de Valoración

VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				
CRITERIOS DE VALORACION	SIGNIFICADO	ESCALA DE VALORACION		
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1(puntual): El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5(local): Trasciende los límites del área de influencia.	10(regional): 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(baja): Existe una posibilidad muy remota de que suceda	5(media): Existe una posibilidad media de que suceda.	10(alta): 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(breve): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño	5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado	10(permanente): 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(reversible): Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones originales del recurso.	5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	10(irrecuperable /irreversible): 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)

Cuadro 10. (Continuación)

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(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVIDAD (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. SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales. [En línea]. Bogotá D.C., 2013. p. 11.

- ✓ La importancia del impacto se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a cada uno de los criterios de la siguiente manera:

Ecuación 1. Fórmula para calcular la importancia.

$$\text{IMPORTANCIA} = \text{Alcance} * \text{Probabilidad} * \text{Duración} * \text{Recuperabilidad} * \text{Cantidad} * \text{Normatividad}$$

- ✓ A partir de los valores encontrados en cada operación se procede a clasificar la importancia del impacto ambiental de acuerdo al resultado obtenido, teniendo en cuenta que los rangos designados se encuentran en tres niveles de evaluación (Importancia Baja, Moderada y Alta), es importante tener en cuenta que de acuerdo a esta valoración es posible formular los procesos de mitigación y reparación de cada uno de los impactos que se están presentando en la Planta de tratamiento de Agua potable Surba. A continuación se presentan los rangos cuantitativos de la Importancia a tener en cuenta de acuerdo a la metodología:

Cuadro 15. Rango de la Importancia de los impactos ambientales

RANGO DE IMPORTANCIA		
ALTA	125.000 - 1.000.000	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA	25.000 - 125.000	Se debe revisar el control operacional
BAJA	1 - 25.000	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Fuente. SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales. [En línea]. Bogotá D.C., 2013. p. 10.

- ✓ Posterior a realizar la evaluación de la importancia, se debe verificar la legislación aplicable en cada caso, si se está cumpliendo de forma práctica o documental dentro de las instalaciones de la Planta Surba. La significancia del impacto se da de acuerdo a su valoración y consecuente cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. Dicha clasificación permite identificar los impactos ambientales en significativo y no significativo

Cuadro 16. Clasificación de la Significancia

SIGNIFICANCIA	
SIGNIFICATIVO	Cuando la importancia resulta moderada, alta o no cumple con la normatividad.
NO SIGNIFICATIVO	Cuando la importancia es baja y cumple con la normatividad

Fuente. SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales. [En línea]. Bogotá D.C., 2016. p. 12.

- ✓ Como paso último EMPODUITAMA S.A E.S.P como entidad responsable de las Plantas de Tratamiento de agua potable en el municipio, deberá evaluar las actividades asociadas con sus aspectos significativos identificados, y asegurarse de que se realicen de tal forma que permita el control o la reducción de los impactos adversos asociados a ellos.

Cuadro 17. Matriz de aspectos e impactos ambientales PTAP Surba

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																
ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCION ASPECTO AMBIENTAL	TIPO DE OPERACIÓN	IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL		RECURSO AFECTADO	CRITERIO					IMPORTANCIA	LEGISLACION APLICABLE	CUMPLE/ NO CUMPLE	SIGNIFICANCIA	CONTROL OPERACIONAL	
			MEDIO FISICO	MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL		ALCANCE	PROBABILIDAD	DURACION	RECUPERABILIDAD	CANTIDAD						NORMATIVIDAD
Generación de residuos no aprovechables	*Generación de residuos bio sanitarios como elementos de cocina y de baño empleados por el personal, toallas, bayetillas y similares	Normal	Sobrepresión del relleno sanitario Generación olores y vectores.	Incremento de generación de residuos sólidos Proliferación de olores y vectores.	Suelo Aire	5	10	10	5	10	10	ALTA	* Decreto 2811 de 1974 Artículo 36,74* Decreto 2981 de 2013, Artículo 17* Acuerdo 489 de 2012, Artículo 30* Decreto 1077 de 2019	NO	SIGNIFICATIVO	Implementar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 18. (Continuación)

<p>Generación de residuos aprovechables</p>	<p>Generación de residuos de plástico, aluminio, vidrio, papel y cartón y demás que se pueden reutilizar o reciclar a través de un proceso industrial o casero. Papel, cartón, vidrio, plásticos, tetra pack, metales.</p>	<p>Normal</p>	<p>Contaminación del suelo</p>	<p>Acumulación de material aprovechable No recuperación ni retorno</p>	<p>Suelo</p>	<p>5</p>	<p>10</p>	<p>5</p>	<p>5</p>	<p>10</p>	<p>ALTA</p>	<p>Decreto 2811 de 1974, Artículo 34, 36 y 74* Ley 9 de 1979, Artículo 28* Decreto 2981 de 2013, Artículo 17, 84.* Acuerdo 489 de 2012, Artículo 30* Resolución 0668 de 2016</p>	<p>NO</p>	<p>SIGNIFICATIVO</p>	<p>Implementar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos</p>
<p>Generación de residuos Peligrosos</p>	<p>*Generación de residuos peligrosos, y Similares *Generación de residuos peligrosos (pinturas, varsol, sustancias químicas, pinturas y otros) *Generación de residuos bio sanitarios (guantes</p>	<p>Anormal</p>	<p>Contaminación del suelo, Agua y Aire.</p>	<p>Afectación de áreas ambientalmente sensibles Afectación a la Salud. Contaminación de cuerpos de agua y Aire por lixiviados y residuos dispuestos de forma incorrecta.</p>	<p>Suelo, Agua y Aire.</p>	<p>5</p>	<p>10</p>	<p>10</p>	<p>5</p>	<p>10</p>	<p>MODERADA</p>	<p>* Decreto 1076 de 2015* Decreto 1079 de 2015, Subsección 3* Decreto 4741 de 2005* Ley 1252 de 2008, Artículos 7 y 12* Resolución 1362 de 2007* Resolución 1512 de 2010, Artículo 15* Ley 1672 de 2013* Acuerdo 489 de 2012, Artículo 30* Resolución 1297 de 2010</p>	<p>NO</p>	<p>SIGNIFICATIVO</p>	<p>*Implementar el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para disposición final de los Residuos peligrosos RESPEL *Implementar procedimiento preparación y respuesta ante emergencias ambientales</p>

Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 18. (Continuación)

Consumo de papel	Corresponde al uso de papel en las actividades operativas y administrativas de la Planta	Normal	Agotamiento de los recursos naturales	Mal uso de materiales Falta de Conciencia sobre la reutilización de recursos No renovables e importancia del reciclaje.	Todos	1	10	5	10	10	10	ALTA	Directiva presidencial 04 de 2012* Directiva presidencial 01 de 2016	NO	SIGNIFICATIVO	*Implementar el Programa de uso eficiente de papel
Consumo de energía eléctrica	*Consumo de energía en los equipos, maquinaria y similares de forma diaria	Normal	Agotamiento de los recursos naturales	Incremento en el gasto presupuestal por mal uso.	Energético	5	10	5	10	10	10	ALTA	Decreto 1073 de 2015, Sección 4.* Ley 697 de 2001 Artículo 1, 2 y 3.* Decreto 2331 de 2007, Artículos 1 y 2. * Decreto 3450 de 2008, Artículo 1.* Decreto 895 de 2008, Artículo 3* Decreto 3683 de 2003, Artículo 21* Decreto 2501 de 2007* Directiva presidencial 01 de 2016* Resolución 180540 de 2010 - RETILAP	NO	SIGNIFICATIVO	*Implementar el Programa de Uso Eficiente de Energía. *Implementación de Energías alternativas, tecnologías amigables con el medio ambiente y generación de conciencia en los trabajadores y usuarios frente al adecuado usos de equipos, instalaciones y consumo de energía.

Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 18. (Continuación)

Consumo de combustible	*Suministro de energía para el uso de aparatos equipos y maquinaria *Generación de emisiones por consumo de combustible para el funcionamiento de la maquinaria	Normal	Agotamiento de los recursos naturales	Posible afectación a la salud por derrames o emisión de gases	Energético y Aire	5	10	5	10	10	10	MODERADA	* Resolución 2722 de 1992	NO	SIGNIFICATIVO	*Generación de conciencia en los trabajadores y usuarios frente al adecuado uso de combustibles.
Emisión de ruido ambiental	Áreas de trabajo con elevado nivel de ruido	Anormal	Afectación a la comunidad	Molestias a la población por incremento de ruidos	Aire contaminación	5	10	5	10	10	10	MODERADA	* Decreto 1076 de 2015* Decreto 050 de 2018*Resolución 0627 de 2006	NO	SIGNIFICATIVO	*Adecuación del área con el fin de minimizar el ruido generado por el funcionamiento de la planta
Manejo de sustancias químicas	*Manejo de sustancias químicas-solventes y líquidos de limpieza *Derrame de sustancias químicas en el laboratorio	Emergencia	Contaminación del agua y del suelo	Posibles accidentes laborales por el mal uso de sustancias químicas	Agua y Suelo Salud Humana	1	5	5	10	5	10	BAJA	*Ley 55 de 1993* Decreto 1973 de 1995* Resolución 2400 de 1979	NO	NO SIGNIFICATIVO	*Implementar Guía para el manejo de sustancias químicas. *Guía de atención de emergencias por el contacto con sustancias químicas, elementos de protección y actividad segura.

Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 18. (Continuación)

<p>Generación de emisiones atmosféricas</p>	<p>Emisión de Contaminantes generadas por los productos químicos</p>	<p>Anormal</p>	<p>Contaminación del aire</p>	<p>Molestias a la población y el personal por el incremento de gases</p>	<p>Aire</p>	<p>5</p>	<p>10</p>	<p>5</p>	<p>5</p>	<p>10</p>	<p>MODERADA</p>	<p>* Decreto 1076 de 2015* Ley 29 de 1992* Resolución 1652 de 2007* Resolución 734 de 2004* Resolución 901 de 2006* Resoluciones 874 de 2004 y 1652 de 2007</p>	<p>NO</p>	<p>SIGNIFICATIVO</p>	<p>*Inclusión del criterio de sostenibilidad ambiental en contratos asociados con el mantenimiento *Solicitar fichas técnicas de los productos químicos *Establecer control de emisiones</p>
<p>Consumo de agua</p>	<p>Corresponde al agua utilizada para el funcionamiento del laboratorio y las baterías sanitarias (Sanitario, Orinal y lavamanos)</p>	<p>Normal</p>	<p>Agotamiento de los recursos naturales</p>	<p>Posibles conflictos por el mal uso del agua</p>	<p>Agua</p>	<p>10</p>	<p>10</p>	<p>10</p>	<p>10</p>	<p>10</p>	<p>ALTA</p>	<p>* Decreto 1076 de 2015* Ley 9 de 1979 Artículo 10* Resolución 3957 de 2009, Artículos 5 y 8. * Decreto 3930 de 2010, Artículo 9 y 10* Ley 373 de 1997 Artículo 1,12* Decreto 3102 de 1997* Directiva presidencial 01 de 2016* Directiva presidencial 02 de 2015</p>	<p>NO</p>	<p>SIGNIFICATIVO</p>	<p>*Implementar el Programa de Uso Eficiente del Agua *Adecuar sanitarios y orinales amigables con el medio ambiente, sistemas de recirculación y aprovechamiento hídrico, mitigando su consumo.</p>

Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 18. (Continuación)

Generación de Vertimientos con descarga al alcantarillado	Generación de Aguas Residuales domesticas derivadas de uso de baños y laboratorios	Normal	Contaminación del agua	Contaminación hídrica aguas abajo y afectación a organismos hidrobiológicos	Agua	5	10	5	5	10	10	MODERADA	* Decreto 1076 de 2015*Decreto 050 de 2018* Ley 9 de 1979 Artículo 10*Resolución3957de2009, Artículos 5, 8, 9, 22 y 23. * Decreto 3930 de 2010* Resolución 631 de 2015* Directiva presidencial 01 de 2016	NO	SIGNIFICATIVO	Implementar el Programa de Uso Eficiente del Agua Inclusión del criterio de sostenibilidad ambiental asociado al manejo de vertimientos
Derrames	Posibles derrames de sustancias químicas líquidas o sólidas, aceites líquidos de los equipos y de la maquinaria.	Emergencia	Contaminación del suelo	afectación de áreas ambientalmente sensibles	Suelo	5	5	5	5	5	10	BAJA	* Decreto 1076 de 2015*Decreto 050 de 2018* Decreto 4741 de 2005* Decreto 321 de 1999	NO	NO SIGNIFICATIVO	*Implementar el procedimiento de preparación y respuesta ante emergencias ambientales *Plan de contingencia y actuación frente a derrames.
Generación de residuos de construcción y demolición	Generación de escombros (ladrillo, bloque, cemento, arena, etc.)	Normal	Contaminación del suelo	Mal uso de espacios en las instalaciones de la planta.	Suelo	5	5	5	5	5	10	BAJA	* Decreto 1076 de 2015*Decreto 050 de 2018*Decreto 3695 de 2009* Ley 1466 de 2011* Decreto 357 de 1997* Acuerdo 489 de 2012, Artículo 30* Resolución 1115 de 2012	NO	NO SIGNIFICATIVO	Hacer disposición de escombros en el sitio autorizado

Fuente. Autora del proyecto.

7.2.3.1.4 Matriz de Requerimientos Legales y Normativos

Esta matriz se convierte en una herramienta para consolidar la información legal y jurídica básica que debe ser cumplida al desarrollar la actividad de tratamiento y potabilización del agua.

Cuadro 18.Descripción requisitos legales y otros Requisitos

ASPECTO	NORMATIVIDAD
Generación Residuos Ordinarios	Ley 9 de 1979 / Artículo 28 Por el cual se dictan medidas sanitarias Decreto 1713 de 2002 / Artículo 15 Los residuos sólidos que se entreguen para la recolección deben estar presentados de forma tal que se evite su contacto con el medio ambiente y con las personas encargadas de la actividad y deben colocarse en los sitios determinados para tal fin"
Generación Residuos Peligrosos	Decreto 1252 de 2008 Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones Decreto 4741 de 2005 Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Consumo de Agua	Ley 373 de 1997 Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua Decreto 1575 de 2007 Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
Vertimientos	Resolución 0631 de 2015 Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público
Consumo de Energía	Ley 697 de 2001 Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. Decreto 3450 de 2008 Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica.
Distribución de Bolsas	Decreto 0668 de 2016 Por el cual se reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones
Distribución de Bolsas	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, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Decreto Único Ambiental	Recopilación de la normativa ambiental en Colombia
Otros Requisitos	NTC ISO 14001 Establecimiento de un Sistema de Gestión Ambiental

Fuente. Autora del proyecto.

7.2.3.2 Objetivos ambientales y planificación para lograrlos

Los objetivos Ambientales surgen del análisis de la matriz de aspectos ambientales, requisitos legales y demás requisitos, política ambiental y alcance del sistema de Gestión de la Planta de tratamiento de agua potable Surba. Los objetivos y metas ambientales están enfocados en los tres programas más apremiantes de implementar en las instalaciones de la planta, es decir, el programa de uso eficiente de Papel, Energía y Agua; ejecutando estos tres como primera fase de implementación, sería posible medir la eficiencia del sistema enfocados en la prevención, mitigación, corrección o compensación de sus impactos ambientales significativos. Por tal razón, sería necesario que la organización documente un procedimiento para el establecimiento de objetivos y metas ambientales a través de una ficha de indicadores.

Las metas planteadas para la disminución de consumo de Papel, Energía y Agua se establecieron al analizar la variación en consumo dentro de la planta con base en el diagnóstico inicial y las listas de chequeo evaluadas junto con el personal operativo. La disminución de los recursos es la meta más alta que tiene EMPODUITAMA S.A E.S.P ya que no se cuenta con un histórico que permita analizar el comportamiento de gasto de los recursos implementados en las instalaciones, en razón de esto es pertinente establecer una información documentada sobre los avances de mejora en Sistema de Gestión Ambiental.

Es importante entender que los objetivos ambientales de EMPODUITAMA S.A E.S.P de encuentran establecidos dentro de la política ambiental de la organización, sin embargo los objetivos que se muestran a continuación tiene una relación directa con la mejora continua del Sistema de Gestión ambiental de la Planta, dichos objetivos se evaluarán en proporción a los porcentajes de disminución de recursos, este porcentaje a su vez estará dado por las metas de cada uno de los programas de uso eficiente, los cuales se tienen en cuenta con base al histórico de consumo que se logró visualizar dentro de los procesos de tratamiento y en los procesos administrativos. A continuación se presenta el resumen de los indicadores a calcular de forma periódica para dar cumplimiento al SGA.

Cuadro 19. Ficha de Indicadores (Metas y objetivos)

FICHA DE INDICADORES								
N°	INDICADOR	FORMULA	FRECUENCIA	META	RANGO	OBJETIVO	PROGRAMAS	OBSERVACIONES
1	INDICADOR DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL USO EFICIENTE DE PAPEL	$\%DCP = ((\text{Kg de papel consumidos periodo anterior} - \text{Kg de papel consumidos periodo actual}) / (\text{Kg de papel consumidos periodo anterior})) * 100$	Mensual	15%	De 10 a 15 % = Buena De 5 a 10 % = Regular Menos de 5 % = Malo	Disminuir el consumo de Papel	Programa de ahorro y uso eficiente de Papel	Se tiene una meta más alta dado que el método de ahorro por revisión bibliográfica suele ser el más efectivo en una organización.
2	INDICADOR DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGIA	$\%DCE = ((\text{Energía consumida al mes} - \text{Energía del mes actual}) / (\text{Energía consumida en el mes anterior})) * 100$	Mensual	10%	De 8 a 10 % = Buena De 4 a 7 % = Regular Menos de 4 % = Malo	Disminuir el consumo de Energía	Programa de ahorro y uso eficiente de Energía	Mediante una supervisión más insistente en el sitio, se planea la disminución del recurso en las instalaciones de la Planta.
3	INDICADOR DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE AGUA	$\%DCA = ((\text{m}^3 \text{ consumidos en el mes anterior} - \text{m}^3 \text{ consumidos en el mes actual}) / (\text{m}^3 \text{ consumidos en el mes anterior})) * 100$	Mensual	10%	De 8 a 10 % = Buena De 4 a 7 % = Regular Menos de 4 % = Malo	Disminuir el consumo de agua	Programa de ahorro y uso eficiente del Agua	Debido a los altos consumos de agua que se presentan en la Planta, el programa pretende disminuir de manera progresiva su impacto

Fuente. Autora del proyecto

7.2.3.3 Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales

EMPODUITAMA S.A E.S.P dentro de la planificación de acciones ha generado programas ambientales pertinentes para el cumplimiento de sus objetivos y metas ambientales, estos programas de uso eficiente, de seguimiento y registro fotográfico, deben ser monitoreados a partir de las personas encargadas en el comité Ambiental a través de los indicadores ambientales que permitirán finalmente evaluar en parte el desempeño ambiental de la Planta de tratamiento de Agua Potable Surba.

7.2.4 APOYO

7.2.4.1 Recursos

Es necesario que EMPODUITAMA S.A E.S.P establezca los recursos económicos y físicos necesarios para la implementación, mantenimiento y mejora continua del SGA en la PTAP Surba, toda vez que alta dirección debe comprometerse en generar los recursos humanos con las capacidades necesarias para garantizar el funcionamiento efectivo del sistema al interior de las instalaciones de la Planta, para todo esto deberá cumplirse lo siguiente:

- ✓ EMPODUITAMA S.A E.SP debe determinar un presupuesto anual para el Comité de gestión ambiental.
- ✓ Establecer la contratación de personal competente para efectuar las tareas que este sistema requiere.
- ✓ Instaurar una auditoria periódica de las actividades del SGA.

7.2.4.2 Competencia

La oficina de Recursos humanos tendría la responsabilidad de coordinar y seleccionar el personal que se encuentre mejor capacitado para llevar a cabo las actividades que requiere la implementación, mantenimiento y mejora del SGA para la Planta de Tratamiento de agua potable Surba, es decir se deben tener en cuenta principios como formación y experiencia, para escoger la persona que ocupase el cargo de COORDINADOR DE GESTIÓN AMBIENTAL, se

establecerían sus funciones o actividades a cumplir e igualmente las responsabilidades que requiera el cargo. Otros aspectos a tener en cuenta serían:

- ✓ La alta dirección se debe asegurar de la implementación de los programas de uso eficiente enfocados a cada área respectivamente.
- ✓ La oficina de talento humano estará al frente de los procesos de inducción para el personal que deba ocupar los cargos pertinentes en el comité Ambiental.
- ✓ La oficina de talento humano deberá realizar la evaluación correspondiente en los primeros dos meses laborales donde se determine si es idóneo para el cargo, para esto se hará seguimiento de los indicadores de gestión en la Planta.
- ✓ Se sugiere que el cargo principal dentro del Sistema de Gestión Ambiental sea obtenido por un profesional titulado en áreas ambientales.
- ✓ El coordinador del Sistema de Gestión Ambiental encargado de planear, implementar, verificar y actuar sobre los sistemas de gestión incorporados dentro de la Planta de tratamiento de agua Potable Surba.
- ✓ El coordinador del Sistema de Gestión Ambiental deberá integrar dentro de sus funciones contractuales el Sistema de gestión de calidad y Sistema de Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para actividades que se relacionen con estos dentro de los procesos operativos de la Planta.
- ✓ El coordinador del Sistema de Gestión Ambiental será el encargado de salvaguardar la información documentada y los registros pertinentes que surgieran en pro de la mejora continua del sistema de gestión.

7.2.4.2 Toma de conciencia


EMPODUITAMA S.A E.S.P debe asegurarse de que las partes internas interesadas que estén vinculados a la Planta de tratamiento de agua potable Surba, interioricen los aspectos más relevantes dentro de la gestión ambiental con

el fin de que sus acciones lleven a contribuir al cumplimiento de los objetivos y metas ambientales y conciencia ambiental. Con el fin de generar una toma de conciencia se elaboró un programa de Sensibilización Y Comunicación Ambiental, que de forma mancomunada trabajaría a la par con el programa de Seguimiento Ambiental para generar espacios para la socialización con personal en temas relacionados como:

- ✓ Política ambiental.
- ✓ Alcance Ambiental.
- ✓ Aspectos ambientales significativos que son generados por la PTAP Surba o, los impactos potenciales asociados a sus trabajos.
- ✓ Su forma de contribuir al cumplimiento del SGA, objetivos ambientales y el beneficio que esto genera.
- ✓ Las implicaciones de no cumplir con los requisitos normativos y del SGA.
- ✓ Futura implementación del Sistema en cada una de sus áreas de trabajo.
- ✓ Procesos de Certificación de calidad.
- ✓ Mejora en la calidad del agua que se está tratando dentro de la Planta.

Por estas razones se tiene como uno de los objetivos más importantes “Sensibilizar al personal de la Planta de Tratamiento frente al Sistema de Gestión Ambiental” ; por tal motivo, el día 10 de Octubre del año en curso, se realiza la invitación formal al personal administrativo y operativo de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, en marco de la Socialización del Diseño del Sistema de Gestión ambiental, toda vez que se presentarían cada uno de los formatos, programas, planes, registros y demás documentos pertinentes a la información documentada que debería tenerse en cuenta en caso de implementarse el sistema de gestión en la Planta. A continuación se despliegan las evidencias de ejecución de tal actividad, con el fin de solventar el objetivo específico en mención:

Imagen 21. Invitación oficial para Socialización P.T.A.P Surba



EMPODUITAMA S.A. E.S.P
EDIFICIO MULTICENTRO
DUITAMA COLOMBIA
CALLE 16 14-68
NIT.

TEL. 098 7602711
TEL. 098 7604400
FAX. 098 7605304
E. empoduitama@hotmail.com
891855578-7

1043-136-2019

MEMORANDO

PARA: **TRABAJADORES PLANTA DE SURBA**
Profesionales, técnicos y operarios

DE: **JORGE ENRIQUE ALBARRACIN VARGAS**
Profesional Especializada área de Gestión Humana

ASUNTO: **SOCIALIZACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL**

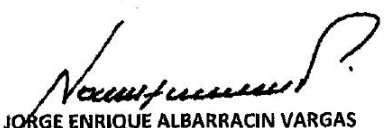
FECHA: 09 de Octubre de 2019

De conformidad con el asunto, me permito solicitar de manera respetuosa a cada uno de los trabajadores de planta su presencia en el Auditorio de planta de Surba, con el fin de socializar **EL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL**, de acuerdo a los procesos de tratamiento que se llevan a cabo en el sitio.

LUGAR: auditorio planta Surba
FECHA: 10 de octubre
HORA: 08:00 am

Agradezco su atención su presencia y valiosa colaboración en lo enunciado.

Atentamente,



JORGE ENRIQUE ALBARRACIN VARGAS
Profesional Especializada área de Gestión Humana

CUIDA LA VIBRANTE ESENCIA DE LA VIDA

www.empoduitama.com

Fuente. Autora del proyecto

Imagen 22. Control de Asistencia "Socialización SGA P.T.A.P Surba"

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN SIG-V2	FORMATO CONTROL DE ASISTENCIA	
	PROCESO: GESTION DE LAS TIC'S	CÓDIGO: F-TIC-12 FECHA: 14-06-2016	VERSIÓN: 2 PÁGINA: 1 DE 2

CONTROL DE ASISTENCIA

ASUNTO: Socialización Sistema de Gestión Ambiental P.T.A.P Surba
 FECHA: 10 de Octubre de 2019

No.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
01	Oscar Ojeda	Prof. Esp. CC	<i>[Signature]</i>
02	Nidia Jaelin Boubie Macha	Coordin. Salud O.	<i>[Signature]</i>
03	Wilson N. Montañez Joya	Operario Moguinaria	<i>[Signature]</i>
04	OMAR PITA ZAMBRANO	OPERARIO PLANTAS	<i>[Signature]</i>
05	Flore Patricia Roda	Ax Archivo	<i>[Signature]</i>
06	Alba Rocío González Flechas	Supernumerario	<i>[Signature]</i>
07	Laura Ximena Montañez Rincón	Aux. Sistemas.	<i>[Signature]</i>
08	ANGIE LORENA REYES REYES.	Participante Ing. Amb. Aux. Técnica.	<i>[Signature]</i>

Fuente. Autora del proyecto

Imagen 23. Socialización SGA - P.T.A.P Surba



Fuente. Autora del proyecto

Imagen 24. Socialización SGA - P.T.A.P Surba



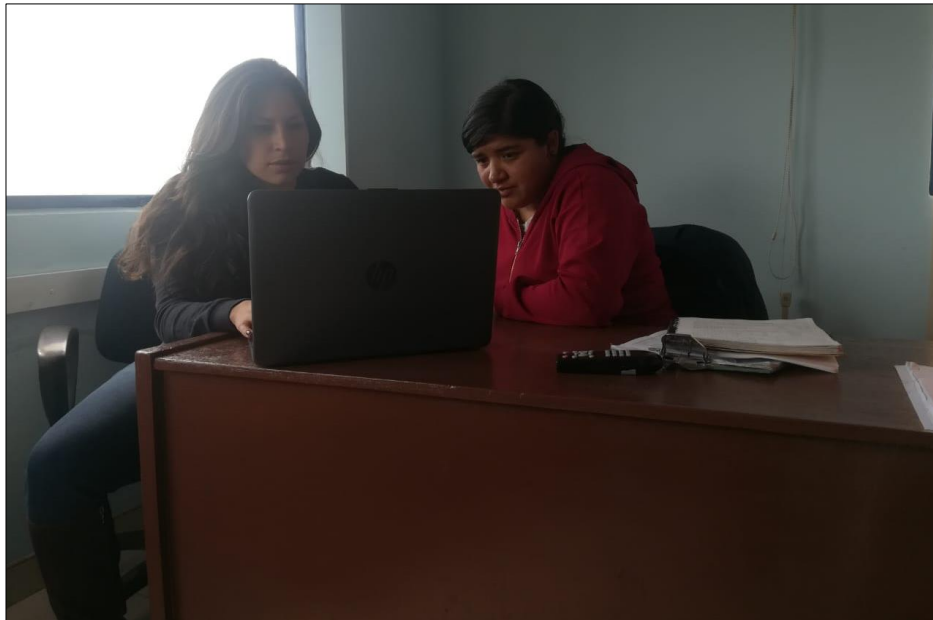
Fuente. Autora del proyecto

Imagen 25. Socialización SGA - P.T.A.P Surba



Fuente. Autora del proyecto

Imagen 26. Socialización SGA - P.T.A.P Surba



Fuente. Autora del proyecto

Imagen 27. Folleto entregado al personal operativo y administrativo de P.T.A.P Surba - Parte1.

POLITICA AMBIENTAL

Estamos comprometidos con la entrega de servicios que satisfagan las necesidades y expectativas de nuestros usuarios, protegiendo y conservando la salud y seguridad de nuestros trabajadores, previniendo accidentes y enfermedades laborales, mediante la identificación de los peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, nuestro compromiso esta con la prevención de la contaminación al medio ambiente, EMPODUITAMA S.A. E.S.P hace énfasis en el cumplimiento de las expectativas de sus usuarios; por tal razón se compromete a :

OBJETIVOS AMBIENTALES

- Promover el uso eficiente de recursos para disminuir el consumo excesivo y generación de residuos.
- Darle cumplimiento a la normatividad ambiental pertinente para la actividad desarrollada.
- Dar un adecuado manejo a los subproductos y residuos generados durante los procesos productivos para mejorar el desempeño ambiental de nuestra empresa.
- Hacer seguimiento y control a los indicadores de nuestros programas para el cumplimiento de nuestras metas ambientales.
- Fomentar la educación ambiental a través de la sensibilización se nuestros en los colaboradores y funcionarios para desarrollar en ellos una cultura ambiental y un mejor sentido de pertenencia hacia la organización.

EMPODUITAMA S.A E.S.P

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA P.T.A.P SURBA”

ISO 14001:2015

Fuente. Autora del proyecto

Imagen 28. Folleto entregado al personal operativo y administrativo de P.T.A.P Surba -Parte 2.

PROGRAMAS DEL SGA - PTAP SURBA

- PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE PAPEL
- PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE ENERGIA
- PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS Y DE RUIDO
- PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
- PROGRAMA DE SENSIBILIZACION Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL
- PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA
- PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y GESTION AMBIENTAL
- PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS LIQUIDAS Y/O SOLIDAS
- PROCEDIMIENTO GENERAL DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS



REQUISITOS DE LA NTC ISO 14001:2015

- Contexto de la organización
- Liderazgo
- Planificación
- Apoyo
- Operación
- Evaluación del desempeño
- Mejora

COMUNICACIÓN

- COMUNICACIÓN INTERNA



- COMUNICACIÓN EXTERNA



NORMA ISO 14001:2015 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SURBA

La norma ISO 14001 proporciona a las organizaciones un marco institucional para
Proteger el medio ambiente y responder a las condiciones cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades Socioeconómicas.



JUSTIFICACION

Debido a que la materia prima de EMPODUTAMA S.A. E.S.P se deriva del recurso natural "Agua", es necesario diseñar un Sistema de Gestión Ambiental, donde se evalúan los aspectos ambientales e impactos negativos y positivos más relevantes que se generan en las diferentes etapas de captación, tratamiento y distribución, de esta forma se encaminan esfuerzos hacia el mejoramiento continuo de toda la organización

Fuente. Autora del proyecto.

Posterior a la socialización, es posible concluir que el personal operativo y administrativo de la Planta de tratamiento de agua potable Surba tiene un desconocimiento total sobre la norma técnica Colombiana ISO 14001:2015, es decir, la organización de forma general no ha realizado ningún tipo de sensibilización frente al tema, dicha desinformación redundante en la mala gestión de cada uno de los procesos y procedimientos del sistema de tratamiento.

Un aspecto importante en la socialización se deriva de la incertidumbre de los operarios frente a la futura implementación del sistema de gestión ambiental, esto quiere decir que los operarios y personal administrativo sienten recelo frente a la utilización de formatos que se sumen a las actividades cotidianas de su quehacer en la planta, en pocas palabras, ven en el sistema un aumento de tareas y responsabilidades dentro de la organización.

Sin embargo, a pesar del malestar inicial en el personal asistente a la socialización, los operarios, administrativos y auxiliares empezaron a manifestar su falta de conocimiento frente al tema por la mala gestión en relación a capacitaciones ambientales y de concientización, a pesar de considerar que son actores principales en las actividades municipales de conservación y preservación de recursos. De esta forma surge la buena voluntad de cada uno de ellos en participar prontamente en las actividades que involucra la futura implementación del sistema de gestión ambiental en P.T.AP Surba.

7.2.4.3 Comunicación

Uno de los retos más importantes para EMPODUITAMA S.A E.S.P frente a la formulación de un SGA para cualquiera de sus Plantas de tratamiento será el de comunicar los cambios o avances que van teniendo las actividades del sistema a cada uno de sus responsables y sobre todo a cada uno de los operarios o administrativos que se encuentren laborando en las instalaciones físicas de estas. Por tal razón será necesario documentar un procedimiento para garantizar una comunicación eficiente al interior y exterior de la organización, dicho procedimiento deberá tener en cuenta cada uno de los requerimientos de la norma ISO 14001:2015.

✓ Comunicación Interna

Para la comunicación interna de las actividades e información que sea necesaria informar por parte del Sistema de gestión Ambiental dispone de su red interna de comunicación llamada ALMERA donde se publica información pertinente a los procesos, formatos o instructivos relacionados con el proceso ambiental, su accesibilidad está dada para el personal administrativo de la empresa.

El correo institucional también es un canal de comunicación que permite llegar a todo el personal de EMPODUITAMA S.A ES.P de manera rápida y efectiva, por último se encuentran las carteleras informativas las cuales se encuentran en las zonas comunes de las oficinas y de las Plantas o áreas operativas de la empresa.

✓ Comunicación Externa

Posterior a que se establezca de manera formal un procedimiento de comunicación, EMPODUITAMA S.A E.S.P deberá tener en cuenta las partes interesadas sobre la información relevante que pueda afectar el buen funcionamiento de los demás procesos o cambios dentro del SGA, asimismo será comunicado a la comunidad pública mediante redes sociales o la página web www.empoduitama.com como canales externos de comunicación.

7.2.4.4 Información documentada

EMPODUITAMA debe tener las herramientas establecidas para documentar la información que sea pertinente como soporte de su SGA en Plantas de tratamiento, dicha documentación será la base para los formatos que indiquen el avance de cada uno de los programas o instructivos a tener en cuenta. Dentro del diseño del Sistema de Gestión ambiental para la Planta de tratamiento Surba específicamente, se tuvieron en cuenta una serie de programas de uso eficiente de recursos y planes de contingencia básicos, con los cuales se pretende dar el primer avance en temas de seguimiento y sensibilización de los operarios y administrativos involucrados en los procesos de tratamiento el agua potable. A continuación se presentan los programas que de acuerdo a la evaluación de impactos ambientales serán prioritarios para su posterior implementación en las instalaciones físicas de la Planta:

7.2.4.4.1 PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE PAPEL

A continuación se presenta el diseño de un Programa de Uso eficiente de Papel con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho programa contiene un conjunto de objetivos y acciones dirigidas que plantean y deben implementar las partes interesadas en el tratamiento del recurso hídrico:

1. INTRODUCCION

El cuidado del medio ambiente es primordial para garantizar el equilibrio natural y la calidad de vida de los seres humanos, de ahí la importancia de dar un buen manejo a los recursos naturales optimizando su uso en pro de su conservación. Con base en lo anterior, es responsabilidad tanto de las personas como de las organizaciones, valorar y respetar la naturaleza y los recursos que ella nos brinda, mediante la adopción y práctica de comportamientos ecológicos, dentro de los que se encuentra el reciclaje del papel que consumimos, incidiendo en la conservación de nuestros árboles y en la reducción del impacto que genera la eliminación de residuos.

Es así como EMPODUITAMA S.A E.S.P, pretende adoptar un Programa de reciclaje y disminución del consumo de papel, con el propósito de sensibilizar a todos los integrantes de la Planta de tratamiento de agua potable Surba en la necesidad y ventajas de la reutilización de este insumo que empleamos diariamente; de esta forma el Programa de reducción del consumo, reutilización y reciclaje busca el uso racional de este importante recurso, sensibilizando e involucrando a todo el personal de la planta para adoptar acciones responsables hacia la conservación del medio ambiente que permitan mejorar de manera efectiva su gestión ambiental siendo una Empresa de servicios públicos responsable.

2. JUSTIFICACIÓN

La utilización de papel usado en el proceso de fabricación de papel (Reciclaje) tiene beneficios ambientales, sociales y económicos tales como:

- No se contribuye a la tala de árboles.
- Reduce la contaminación atmosférica por emisiones de gases de invernadero y del agua en el proceso de fabricación,
- Disminuye el volumen de residuos que deben tratar los operadores de los rellenos sanitarios y que generan un impacto ambiental negativo al no descomponerse fácilmente.
- Ayuda a sostener el ambiente para generaciones futuras.

Beneficios Sociales:

- Crea una cultura social.
- Genera nuevos recursos para diferentes dependencias.

Beneficios Económicos:

- El material reciclable se puede comercializar cuando hablamos de altas cantidades sin aprovechar.

3. ALCANCE

Las actividades del Programa de Reciclaje serán gestionadas por el personal de la Planta de tratamiento de Agua Potable Surba. El programa inicia con la formulación de las actividades de seguimiento a la reducción del consumo de papel, reutilización, reciclaje de papel y disposición del papel reciclable.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Formular un programa de Uso eficiente de papel para reducir el consumo del personal de la planta y que este sea apto para reciclaje.

4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar al interior de la Planta de tratamiento una cultura institucional comprometida con la protección del medio ambiente a través de la concientización y promoción activa de estrategias para el manejo racional del papel.
- Reducir el volumen de desperdicios sólidos emitidos por la Planta de tratamiento Surba, específicamente la cantidad de papel desechado que aún es apto para ser reutilizado, evitando el desperdicio.
- Incorporar el hábito del reciclaje y generar una reducción en el consumo de papel en el personal de la Planta de tratamiento fomentando su uso racional.

5. ACTIVIDADES

La formulación del programa está basado en la estrategia de las 3 R (Reducción, Reutilización y Reciclaje) para cada una de ellas están definidas una serie de actividades. Reducir implica evitar uno de los impactos negativos que se derivan de la producción de papel como lo es la tala de árboles. La reutilización de papel genera una disminución del impacto sobre el medio ambiente ya que se evita el consumo de papel nuevo. Por último el reciclaje evita que el papel apto para aprovecharse se disponga en el lugar equivocado al tratarse como basura.

REDUCIR:

Es importante reducir el uso del papel en la PTAP Surba para producir menos basura, aplicando acciones como estas:

- Tomar fotocopias o imprimir por ambos lados del papel blanco y únicamente la cantidad que se necesite.
- Usar el correo electrónico para el envío de comunicados, informes y documentos que no sean de estricto envío físico.
- Digitalizar los documentos y archivar de manera electrónica, lo cual reducirá el consumo de papel.
- No arrugar ni romper las hojas con la posibilidad de ser empleadas por ambos lados
- Utilizar papel blanco en lugar de papel de color, ya que el de color es menos reciclable.

REUTILIZAR:

Luego de usar el papel por una cara, es importante realizar esfuerzos como los siguientes para que este sea reutilizado:

- Definir un recipiente o caja duradera y estable, señalizada con color verde y rotulo específico “Reutilizable” que se mantendrá al lado de las fotocopiadoras e impresoras, con el fin de depositar en ellas las hojas a reutilizar, teniendo en cuenta que han sido usadas por una sola cara y que se encuentran limpias y sin estar arrugadas.
- Antes de ubicar las hojas de papel a reutilizar en la caja o recipiente designado para este fin, trazar una línea diagonal en la cara que fue utilizada para indicar que la información que allí se encuentra fue anulada y que esa cara de la hoja no está disponible.
- Compartir folletos, periódicos, revistas, manuales y demás con los funcionarios de la planta.

RECICLAR

Si el papel ya fue utilizado y reutilizado, de tal forma que se encuentra usado por las dos caras se debe proceder a reciclarlo de la siguiente manera:

- Definir un recipiente o caja duradera y estable, señalizada con color gris y con el rotulo específico “Reciclaje” para depositar allí el papel a reciclar.
- Ubicar este recipiente o caja en un lugar visible y conocido por el personal de La Planta de tratamiento.
- Depositar en este recipiente o caja el papel reutilizado, es decir usado por las dos caras, así como los sobres reutilizados.
- El papel se debe reciclar siempre limpio y sin arrugas, por esto no se debe depositar en las sestras de basura en las que se puede mezclar con comida u otros residuos.
- No depositar papeles ni elementos no aceptados como reciclables (Papel carbón, mantequilla, celofán, papel de fax, etiquetas adhesivas, papel con ganchos, grapas, espiral, caratulas plásticas, cintas o papel contaminado de residuos de comida u otro tipo de elementos), para lo cual se recomienda mantener una lista de estos papeles reciclables y no reciclables en un lugar visible, al lado de dicha caja.

6. TIPOS DE PAPEL RECICLABLES Y NO RECICLABLES

a) Tipos de Papel Reciclables

- Papel blanco de todo tipo usado y sin arrugar
- Papel Mixto: Revistas de Papel no plastificado, suplementos de periódicos, papel de color, papel de regalo

b) Tipos de Papel No Reciclables

- Papeles Sucios
- Papel mantequilla
- Papel encerado
- Papel plastificado
- Papel de fotografía
- Papel de Fax
- Papel con tintas no solubles en agua

7. PROCEDIMIENTO DE RECICLAJE

El papel utilizado y reutilizado será depositado en los recipientes o cajas de color gris señalizadas con el rótulo “Reciclaje”, dichos recipientes o cajas estarán ubicadas en un lugar estratégico de la Planta de tratamiento Surba. El papel reciclado será recogido de forma proporcional a su recolección por el personal de la planta, quien lo pesara, registrara el peso y luego lo trasladará al Centro de Acopio.

8. INDICADORES DE GESTIÓN Y MONITOREO

PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE PAPEL	
INDICADOR DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL USO EFICIENTE DE PAPEL	
Fórmula (% Disminución de consumo de uso de Papel DCP)	$\%DCP = \left(\frac{\text{Kg de papel consumidos periodo anterior} - \text{Kg de papel consumidos periodo actual}}{\text{Kg de papel consumidos periodo anterior}} \right) * 100$
Frecuencia de calculo	Mensual
Meta	15%
Rango	De 10 a 15 % = Buena De 5 a 10 % = Regular Menos de 5 % = Malo

7.2.4.4.2 PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE ENERGIA

A continuación se presenta el diseño de un Programa de Uso eficiente de Energía con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho programa contiene pautas de concientización dirigidas al personal operativo y administrativo de la Planta con el fin de disminuir el consumo de la energía al interior de las instalaciones de la misma, de esta forma, es posible controlar el como el uso de equipos de tratamiento , equipos de cómputo, la iluminación, , el uso de los sistemas de información, entre otros, toda vez que la generación de energía requiere consumir gran cantidad de recursos naturales, por lo tanto la mala utilización de la energía contribuye en deteriorar el medio ambiente.

1. INTRODUCCION

El uso eficiente de la energía constituye una de las más importantes opciones para contribuir con el cuidado y preservación del medio ambiente, es por eso que EMPODUITAMA S.A E.S.P, ha adoptado por la formulación del programa de gestión para el uso eficiente de la energía, encaminado hacia la toma de conciencia en el personal de la Planta de tratamiento Surba junto con el compromiso en la toma de buenas prácticas para el cuidado del recurso.

2. JUSTIFICACION

El uso Racional de la Energía se ha convertido en un sinónimo de eficiencia energética, siendo uno de los factores más importantes en pro del desarrollo del mercado energético y del manejo de los impactos ambientales, razón por la cual la formulación de un programa que priorice su gasto de manera considerable, sería fundamental para asegurar el desarrollo sostenible. Con base en esto para La PTAP Surba se diseñara el Programa de Uso Racional de la Energía, destinado básicamente al aprovechamiento sostenible de energía eléctrica dentro de las instalaciones de la planta.

3. ALCANCE

El programa de uso eficiente de energía podría ser aplicable en todos los procesos, actividades y/o servicios que son desarrollados por la Planta de tratamiento Surba que requieran el uso de energía durante su operación.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer acciones orientadas a la correcta gestión de la energía, que garanticen la minimización de impactos ambientales, la reducción de costos y el fortalecimiento de la cultura ambiental en el personal de Planta.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e implementar medidas y tecnologías que permitan el uso racional de energía.
- Monitorear y controlar el uso de la energía de forma periódica.
- Sensibilizar a todos los trabajadores de la PTAP acerca del uso racional de la energía.

5. ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO

Principalmente las actividades que requieren del uso de equipos que necesiten energía eléctrica para su funcionamiento dentro de la planta como:

- Bombas de dosificación
- Bombas de cloradores
- Bomba de servicios
- Aspas de los floculadores (agitadores)
- Sistema de medición de macro medición
- Equipos de laboratorio
- Equipos de cómputo y fotocopiadoras

6. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGIA

6.1. Inspecciones De Uso Eficiente De Energía

Esta actividad va enfocada a la identificación y reporte de eventos o actividades que sugieran un derroche o malgasto de energía en las diferentes áreas de la planta de tratamiento tales como luces prendidas, electrodomésticos o equipos encendidos sin necesidad entre otras. Durante la inspección se diligenciará una lista de chequeo (ANEXO 1. LISTA DE CHEQUEO AHORRO DE ENERGIA). En la cual se hace la descripción del hallazgo y se describirán las acciones a desarrollar para solucionar la situación.

6.2. Sensibilización

La educación ambiental se hace necesaria en la PTAP Surba ya que por medio de esta se logra sensibilizar al personal de la misma frente al uso racional y eficiente de la energía logrando la disminución de gastos innecesarios dentro de las instalaciones mediante acciones in situ tales como:

- Hacer mantenimientos y revisiones periódicas de los aparatos electrodomésticos y de las instalaciones eléctricas en general.
- Conectar un solo enchufe en cada toma.
- No usar, en lo posible, extensiones.
- No abusar de los multitomas y sobrecargarlos.
- Apagar el computador cuando salga de la oficina.
- Cuando no utilice el computador, apagar el monitor.
- Desconectar el computador los fines de semana o días de ausencia en el puesto de trabajo.
- Utilizar las funciones de ahorro energético que trae el software de los computadores.
- Si se utiliza una impresora debe apagarla siempre cuando no se esté utilizando.
- Al abandonar el puesto de trabajo, se debe apagar la fotocopiadora.
- Cambiar las bombillas incandescentes por bombillas fluorescentes o bombillos ahorradores.

- Apagar las luces al salir y cuando no se necesite.
- Aprovechar al máximo la luz del día, abrir cortinas y ventanas. Es luz natural que no contamina y es gratis.
- Evitar al máximo la impresión de documentos, utilizar correos electrónicos.
- Tener extrema precaución con las bombas dosificadoras para evitando el error del operario en los tiempos de uso de las mismas.
- Realizar la compra de equipos y de maquinaria que por tiempo de uso estén consumiendo mayor energía.

8. SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El monitoreo y seguimiento de este programa consistirá en primera instancia en la formulación de todos los elementos establecidos en el mismo junto con el diligenciamiento de la lista de chequeo diseñada para la identificación y reporte de eventos o acciones donde exista un uso inadecuado de la energía. Posterior a esto se realizara la capacitación y sensibilización, en pro de la implementación de cada una de las actividades establecidas en el programa por parte del área encargada de los sistemas de gestión de la empresa.

9. INDICADORES DE GESTIÓN Y MONITOREO

PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE ENERGIA	
INDICADOR DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE ENERGIA	
Fórmula (% Disminución de consumo de Energía DCE)	$\%DCE = ((\text{Energía consumida al mes} - \text{Energía del mes actual}) / (\text{Energía consumida en el mes anterior})) * 100$
Frecuencia de calculo	Mensual
Meta	10%
Rango	De 8 a 10 % = Buena De 4 a 7 % = Regular Menos de 4 %= Malo

7.2.4.4.3 PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS Y DE RUIDO

A continuación se presenta el diseño de un Programa de Control de emisiones atmosféricas y de ruido, de acuerdo al estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho programa contiene un instructivo de aplicación enfocado a reducir las emisiones atmosféricas y sonoras generadas en las actividades de tratamiento de agua potable, así como las actividades de control que se ejercen en cada una de las áreas de la Planta, de esta forma, es posible ejercer un accionar preventivo en función de la salud del personal del lugar y de las personas próximas a las instalaciones locativas de Surba.

1. INTRODUCCION

El Programa de Control de emisiones atmosféricas y de Ruido busca implementar estrategias de prevención y control de las emisiones que puedan resultar producto del uso de sustancias químicas y similares dentro de la planta de tratamiento de agua potable Surba, junto con la presión sonora en las instalaciones de la misma, a través de diagnósticos, monitoreo y seguimiento de las actividades que más influyen en la generación de estas emisiones. Estas estrategias buscan crear una cultura de auto cuidado y corrección de problemas de contaminación atmosférica inherentes a la maquinaria y al personal operativo.

2. JUSTIFICACION

El manejo de determinadas sustancias químicas o realización de actividades operativas dentro de las plantas de tratamiento de agua potable genera en un nivel menor unidades de concentración de partículas en el aire y ruido extra en el ambiente de las instalaciones, todo esto puede traducirse en consecuencias adversas para el hombre y para el medio ambiente. La alteración de la composición del aire por la emisión de gases y partículas ha llegado hasta el punto de causar alteraciones climáticas a gran escala como el efecto invernadero, el agotamiento del ozono estratosférico, presentación de lluvia ácida, entre otros. Por otra parte la generación de contaminación auditiva

genera graves afectaciones a la salud humana, debido a la ubicación geográfica de la planta es importante tener un control sobre las afectaciones a las casas vecinas y en general debe redundarse en el control sobre espacios abiertos de este tipo.

3. ALCANCE

La formulación del programa de control de emisiones atmosféricas y de ruido aplica para todas las instalaciones y áreas de la Planta de tratamiento de agua potable SURBA, en especial los lugares de aplicación y almacenamiento de químicos, junto con los lugares donde opere maquinaria generadora de altos niveles de ruido.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer las medidas que se deben tomar para realizar el control de las emisiones atmosféricas y el ruido, generados en la Planta de tratamiento Surba.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un diagnóstico sobre la calidad de aire y emisión de ruido ambiental en la Planta de tratamiento de Surba.
- Sensibilizar a Los funcionarios, operarios y visitantes sobre la importancia de reducir las emisiones atmosféricas y sonoras generadas en sus actividades.
- Mantener la calidad del aire dentro de los parámetros exigidos por la normatividad ambiental colombiana.
- Monitorear y controlar las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos y sonoros de forma periódica.
- Identificar e implementar tecnologías que permitan mejorar la calidad del aire y la reducción del ruido en la PTAP.

5. GENERALIDADES

Con el desarrollo del presente programa dentro de las instalaciones de la planta, se formulan una serie de prácticas que permiten reducir y/o controlar la contaminación del ambiente físico circundante alrededor de la misma, a través de la definición de mecanismos que contribuyan a la prevención de la contaminación atmosférica y contaminación auditiva en el marco de la normatividad legal vigente.

Para efectos de este programa, se entienden por gases contaminantes aquellas sustancias en estado gaseoso o aquellas sustancias químicas volátiles contenidas en los lugares de almacenamiento o laboratorios, que pueden generar daños al medio ambiente, provenientes de actividades realizadas en las instalaciones de la planta.

6. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN Y EL RUIDO

6.1 Medidas de manejo ambiental para construcciones y/o adecuaciones físicas de la Planta de Tratamiento Surba:

Con el fin de evitar la generación de un conjunto de emisiones tanto de sustancias químicas como de material particulado perjudiciales para el medio ambiente que rodea las instalaciones de la planta, el personal encargado del mantenimiento de la infraestructura física, deberá asegurar la implementación de las siguientes especificaciones para el control de material particulado:

- Instalar una malla sintética alrededor de las áreas con mayor posibilidad de contaminación atmosférica, de manera que sirva como barrera para la contención del material particulado que se genere durante las actividades operativas.
- En las zonas de acopio de escombros, material de construcción o similares, éstos deben ser cubiertos por una malla sintética, y humedecidos periódicamente con el fin de evitar las dispersión de material particulado que se desprenda de éstos.

6.2 Medidas de manejo ambiental para emisiones de ruido:

En el caso de existir alguna actividad generadora de ruido, el personal operativo de la planta de tratamiento deberá velar por el cumplimiento de los parámetros de emisión de ruidos establecidos por la normatividad colombiana.

De acuerdo a la Resolución 0627 del 2006 en su artículo 9, los Estándares Máximos Permisibles de Emisión de Ruido no deben superar los 80 decibeles (db). Las medidas de manejo ambiental para este ítem se basan en el mantenimiento de los equipos dentro de las instalaciones.

7. INSPECCIONES

El líder de gestión podrá realizar inspecciones visuales programadas a La planta de tratamiento, a fin de verificar las condiciones de implementación de las indicaciones aquí contenidas y que no se esté generando un impacto al medio ambiente. Las inspecciones se realizarán conforme a la periodicidad y cantidad establecidas por la empresa EMPODUTAMA S.A E.S.P.

7.2.4.4.4 PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS

A continuación se presenta el diseño de un Programa de Uso eficiente de Gestión Integral de residuos sólidos con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho programa contiene las especificaciones técnicas de disposición de residuos de acuerdo a la normativa vigente en relación a las actividades administrativas y operacionales que se presentan dentro de la Planta de tratamiento de agua potable Surba:

1. INTRODUCCION

El Programa de Gestión Integral de Residuos es una herramienta de planificación que le permite a EMPODUITAMA S.A E.S.P realizar un manejo ambientalmente seguro de los residuos generados en la Planta de tratamiento de agua potable Surba, a través de medidas de prevención y minimización de los residuos y las medidas de seguimiento y evaluación de la implementación del programa, esto con el propósito de dar cumplimiento a la legislación vigente y mejorar el desempeño ambiental de EMPODUITAMA S.A E.S.P.

2. JUSTIFICACION

Hoy en día el tratamiento de los residuos sólidos en las empresas públicas y privadas es de vital importancia debido a su efecto directo en la salud pública, manejo del espacio y la contaminación ambiental en general. Una de las tareas más importantes a realizar dentro de una entidad como EMPODUITAMA S.A E.S.P es el desarrollo de una cultura ambiental a través de la cual se minimicen importantes cantidades de residuos por medio de tres actividades: La reducción, recolección y reciclaje.

3. ALCANCE

Aplica a todo el personal (funcionarios, Operarios, laboratoristas, contratistas y visitantes) que desarrollen actividades que generen residuos en las áreas administrativas y operativas de la Planta de tratamiento de agua potable Surba. El programa de Gestión Integral de residuos sólidos aplica para todas las actividades y servicios de la PTAP, el presente documento aplica para manejo, almacenamiento temporal y disposición final de:

- No Peligrosos Biodegradables ORDINARIOS
- No Peligrosos Reciclables PAPEL CARTÓN
- No Peligrosos Reciclables PLÁSTICO
- PELIGROSOS Tóxicos e infecciosos

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Formular los procedimientos internos para el adecuado manejo integral de los Residuos Sólidos de tipo orgánico e inorgánico estableciendo mecanismos óptimos para la separación, disposición y tratamiento de estos.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el manejo actual de los residuos generados en la Planta de tratamiento de agua residual Surba
- Definir los procedimientos adecuados para el manejo Integral de Residuos, incluyendo la selección, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
- Reducir la cantidad de residuos no aprovechables
- Realizar un adecuado manejo integral de los RESPEL y RAEES.
- Acordar convenios con asociaciones de recicladores, los cuales se encargarán de la selección, transporte y pesaje de los residuos que se generan en las instalaciones de la PTAP.
- Fortalecer una cultura en la adecuada separación en la fuente de los residuos en el personal de la planta.

5. GENERALIDADES

Dentro del programa de gestión integral de residuos generados en las actividades operativas de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, EMPODUITAMA S.A E.S.P, establece la metodología de la implementación de las tres erres, Reducir, Reutilizar y Reciclar, esta metodología se adopta, obedeciendo a las necesidades de la empresa de servicios públicos.

Así mismo dentro del marco de las funciones del programa queda establecido que dentro de la PTAP no se realizan actividades operativas o administrativas que impliquen la generación de volumen significativo de residuos y que de acuerdo con la Resolución 1362 del 2 de agosto de 2007, la entidad, está exenta de registro por generar una cantidad menor a 10 Kg/mes de residuos peligrosos – RESPEL.

6. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

6.1 Revisión de la gestión actual de la PTAP Surba

En primer lugar se hace necesario realizar una inspección ambiental inicial para la identificación de aspectos ambientales evaluando ítems específicos en un formato de lista de chequeo, con la cual se pretende tener la información necesaria para verificar el estado real de la gestión y/o manejo que se le está dando a los residuos sólidos en la planta de tratamiento, entre otra información.

6.2 Diagnóstico

Se realizará la caracterización de los residuos generados, estableciendo cantidades y tipo de residuos que se producen en el desarrollo de las actividades operativas de la PTAP Surba (Residuos ordinarios, peligrosos, no peligrosos, entre otros), esto con el fin de observar el porcentaje de residuos obtenidos dentro de las instalaciones de la planta y su disposición final.

6.3 Análisis costo-beneficio

En caso que la actividad amerite este ítem, se realizará el análisis costo-beneficio de medidas para la reducción, reutilización, reciclaje, almacenamiento y

disposición adecuada de los residuos para mitigación del impacto. Una vez, se tenga el diagnóstico de la caracterización por tipo de residuos, se plantean alternativas para el manejo adecuado de los residuos desde su generación, hasta la disposición.

En caso de ser necesario se realizaran convenios post-consumo, donde se logre dar un aprovechamiento económico a los residuos reciclables o correcto almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

6.4 Estrategias del Programa:

En este punto se socializaran las medidas de reducción, reutilización, reciclaje, almacenamiento y/o disposición adecuada de los residuos para garantizar la mitigación del impacto ambiental en la Planta de Tratamiento de Agua Potable.

✓ REDUCIR

Se formularan estrategias encaminadas a la reducción en la utilización de recursos, reducción en la compra de insumos de papelería, así mismo se incentivará el uso de tecnologías de información, correos electrónicos entre otros, teniendo en cuenta la calidad de los procesos operáticos de la planta. Se realizaran campañas de sensibilización con el fin de implementar y adoptar buenas prácticas ambientales en el uso y reúso de papel de oficina.

✓ REUTILIZAR

Para la Planta de tratamiento Surba se diseña e implementan estrategias que motiven a su personal y visitantes, al uso por las dos caras del papel, así como la destinación del papel para ser reciclado, y entregado a una empresa o grupo e personas para que se encargue de su disposición final.

Para facilitar esta estrategia, en los puntos de impresión y fotocopiado, se destina un sitio para la disposición de papel para reutilizar (utilizado por una cara) y mensajes de sensibilización para el personal donde se realice una campaña de impacto visual referente al uso del papel por ambas caras y de la impresión de documentos estrictamente necesarios.

✓ RECICLAR

Para la implementación de la estrategia de la tercera R, se desarrollaran las siguientes actividades encaminadas a la separación adecuada de los residuos generados por la PTAP Surba, que facilite la eficiencia del reciclaje.

- Implementación de puntos ecológicos:

Implementar puntos ecológicos, en las áreas cruciales de operación de la planta con el fin de dar un manejo integral de los residuos convencionales, buscando principalmente la minimización y separación desde la fuente, el mayor aprovechamiento de los residuos sólidos reutilizables y reducción del volumen, para su posterior disposición final, esto a su vez deberá contribuir en la reducción de riesgo en el ambiente y en la salud humana.

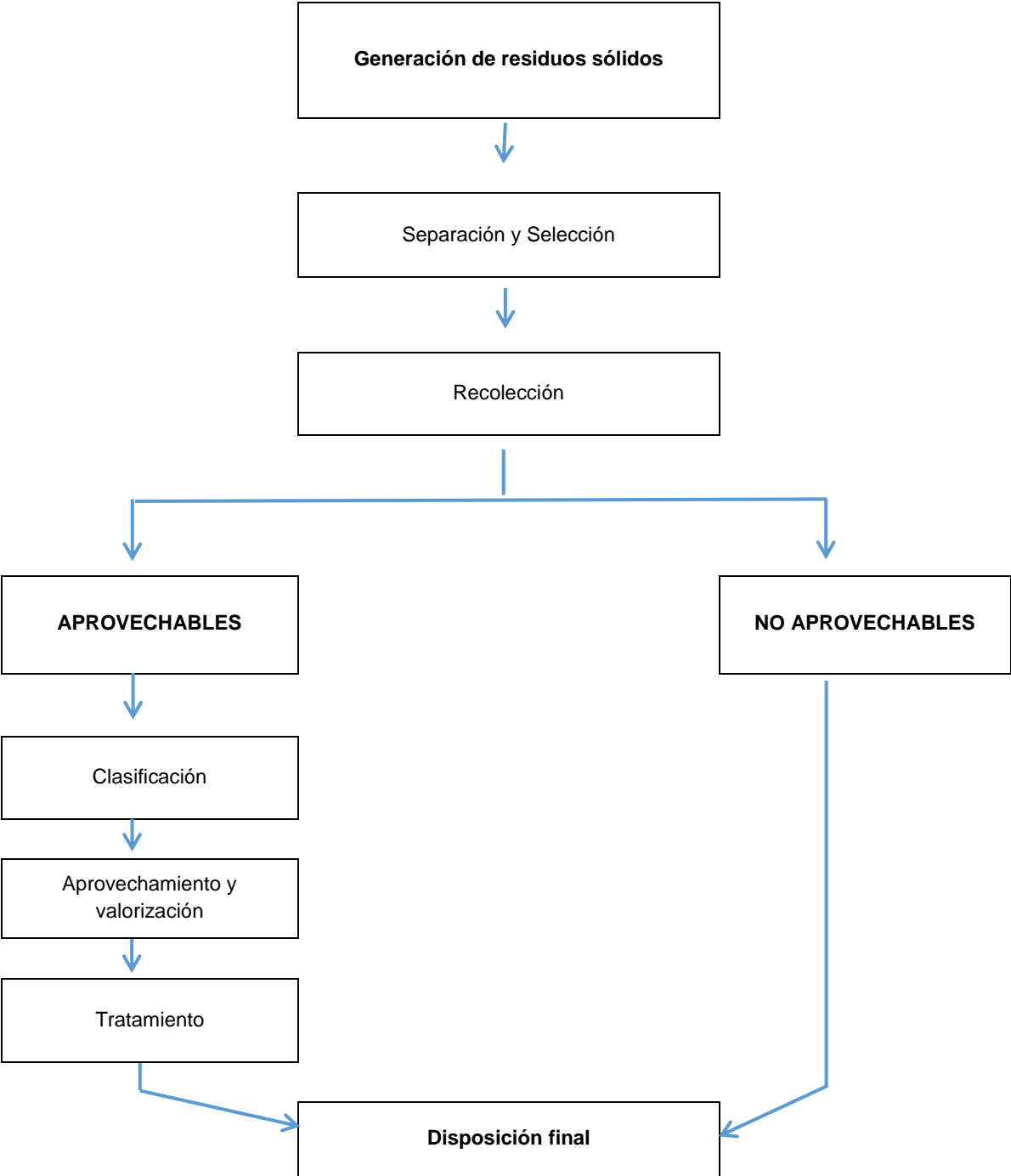
6.4.4 Generación y Separación.

Los residuos sólidos generados en los puntos ecológicos serán separados y clasificados en cada sitio de generación, teniendo en cuenta sus características, por lo tanto se debe contar con recipientes adecuados y suficientes para realizar la clasificación de los residuos. Para la separación de los residuos, se establece el código de color verde-gris-azul, esto en áreas de circulación de personal como corredores, o áreas abiertas dentro de la planta. En el caso de los laboratorios se tendrá en cuenta el color rojo para la disposición de los residuos peligrosos.

Es importante que los recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos generados por el personal de planta, así:









- Material impermeable, liviano, resistente, de fácil limpieza y cargue.
- Proporcionar seguridad, higiene y facilitar el proceso de recolección convencional o recolección selectiva (Residuos peligrosos y residuos reciclables)
- Tener una capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contengan. Dentro de cada recipiente se deberá colocar una bolsa plástica del mismo color que el recipiente, con el fin de poder realizar fácil identificación del contenido y así evitar la mezcla de los residuos.

Figura 7. Proceso de Generación de Residuos Solidos



Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 20. Clasificación de Residuos Sólidos

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS			
CLASE DE RESIDUO	COLOR DEL RECIPIENTE	CONTENIDO BÁSICO	ETIQUETA
No Peligrosos Biodegradables ORDINARIOS		Residuos de alimentos, como Cascaras, resto vegetales y frutas, o materiales similares.	 ORDINARIOS
No Peligrosos Reciclables PAPEL CARTÓN		Revistas, periódicos, papel, cartón.	 PAPEL CARTÓN
No Peligrosos Reciclables PLÁSTICO		Desechables plásticos, envases no retornables, bolsas plásticas.	 RECICLABLE
PELIGROSOS Tóxicos e infecciosos		Residuos con características peligrosas, que no pueden ser almacenados, reciclados o enterrados, como los residuos infecciosos, aceitosos, explosivos, corrosivos y tóxicos. Pilas, baterías.	 RESIDUOS PELIGROSOS

Fuente. Autora del proyecto

7.2.4.4.5 PROGRAMA DE SENSIBILIZACION Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL

A continuación se presenta el diseño de un Programa de sensibilización y comunicación ambiental con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho programa contiene las directrices de educación y comunicación que se ocuparían para la capacitación y sensibilización del personal operativo y administrativo de la Planta Surba.

1. INTRODUCCION

El desarrollo de la Gestión Ambiental en la Planta de Tratamiento de agua potable Surba, se traduce en el desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental a través del cual se implementan una serie de programas de gestión. El programa principal de todos será el de Sensibilización y comunicación ambiental, este será la base metódica de los demás programas, será enfocado en la creación de una cultura ambiental y conocimiento de las diversas problemáticas que afectan directamente al personal de la Planta y a los usuarios de la misma. EMPODUITAMA S.A E.S.P supone de vital importancia que su personal en las plantas de tratamiento se encuentre informado acerca de las problemáticas que afectan de manera positiva y negativa al medio ambiente, por tal razón sugiere una serie de estrategias que permitan generar acciones positivas y mitigar las negativas con base en los objetivos generales de cada uno de los programas implícitos en el sistema de gestión ambiental.

2. JUSTIFICACION

Actualmente, términos como desarrollo sostenible, es necesario darle mayor importancia al cuidado del medio ambiente, debe generarse material pedagógico que logre llevar mensajes claros a toda la población. Países emergentes deben estar a la vanguardia en términos ambientales para poder conservar sus recursos, aprovecharlos de manera sostenible, para EMPODUITAMA S.A E.S.P una empresa de servicios públicos, que tiene como materia prima es el recurso agua,

se ve en la obligación de formular estrategias de concientización en el marco de su sistema de gestión ambiental.

Las herramientas educativas aplicables en la PTAP Surba deben cumplir con la función multiplicadora de los conocimientos implícitos en la sensibilización del personal, para esto se crean campañas de divulgación de buenas prácticas medioambientales que se pueden llevar a cabo en sus instalaciones. La educación Ambiental, será el instrumento clave para conseguir los objetivos propuestos en cada uno de los programas del SGA.

3. ALCANCE

El programa de sensibilización y comunicación ambiental contiene una serie de estrategias pedagógicas que aplican para cada uno de los visitantes, operarios y personal inscrito en la Planta de tratamiento Surba, este será la base de socialización de los demás programas del Sistema de gestión ambiental, con el cual EMPODUITAMA S.A E.S.P pretende que sus empleados contribuyan a mejorar la calidad de entrega del recurso agua a todos sus usuarios y también ayuden al mantenimiento de las instalaciones cumpliendo en todas las áreas con la normativa vigente para las actividades ejecutadas en el lugar.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL:

Formular el componente ambiental y de gestión dentro de las actividades operativas y cotidianas de la PTAP Surba, mediante una estrategia de comunicación y sensibilización ambiental.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Adaptar materiales informativos y actividades de dinamización para todo el personal de la planta de tratamiento.

- Difundir entre los operarios, contratistas y visitantes una cultura social y ambiental.
- Favorecer el control y la responsabilidad en la solución de los problemas ambientales de las instalaciones de la planta.
- Contribuir a la mejora de los resultados de los servicios que gestiona la PTAP mediante el consumo responsable y sostenible de agua, energía, papel y la recogida selectiva de los residuos.
- Incentivar a la reflexión sobre comportamientos que minimizan los impactos ambientales.

5. GENERALIDADES

El programa de sensibilización y comunicación ambiental es un programa promovido por EMPODUITAMA S.A E.S.P dirigido a los operarios, contratistas y visitantes de la Planta de tratamiento de agua potable Surba. La finalidad de este programa es, por un lado, mejorar la gestión ambiental en las instalaciones de la planta, a través de la formación, de herramientas y recursos didácticos y de visitas de educadores ambientales con actividades específicas llegando a los participantes y responsables de las actividades operativas; y por otro lado, sensibilizar al ciudadano visitante, sobre el valor del medio ambiente y la importancia de nuestras actitudes y comportamientos cotidianos.

6. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

El punto de partida de la implementación de la cultura de sensibilización ambiental debe enfocarse en la identificación de sectores que requieran de mayor atención en los cuales se pretende generar reflexión del deterioro ambiental. Los programas a los cuales se pretende apoyar son:

- Uso eficiente y ahorro de agua.
- Uso eficiente y ahorro de energía.
- Uso eficiente de papel

- Gestión de Residuos solidos
- Control de emisiones atmosféricas y de ruido

Así bien, la sensibilización ambiental tiene como finalidad cambiar aquellos hábitos que generan impactos negativos y no permiten el desarrollo sostenible en la planta de tratamiento. Se trata de capacitar a los operarios, contratistas y visitantes para que desempeñen constantemente tareas amigables con el medio ambiente y generar la motivación necesaria para la reflexión crítica medioambiental. De esta manera, el objetivo de la sensibilización ambiental debe perseguir las siguientes metas:

- Estructurar contenidos coherentes y prácticos para el personal.
- Contar con personal idóneo para la implementación pedagógica de material informativo
- Participación por parte de cada uno de los interesados.
- Capacitación a los operarios para incentivar el cambio.

La cultura de sensibilización ambiental se basa en:

✓ **Educación y Formación**

Como función del aprendizaje formal orientado al cambio, es necesario generar una construcción de escenarios posibles para un futuro sostenible dentro de las instalaciones físicas de la planta de tratamiento, orientados siempre a la reflexión crítica, la exploración del conocimiento y de relación alternativas viables para todos los actores implicados. La formación deberá relacionar competencias específicas, ambientales y educativas, necesarias para el propio sistema, buscando la generación de una cultura ambiental dentro de cada uno de los operarios y personal de la planta Surba.

✓ **Comunicación**

Transmitir la información adecuadamente es una tarea compleja que requiere la interacción con los operarios y demás personal implicado propiciando canales abiertos de intercambio de ideas, para esto es importante crear material pedagógico como carteleras que expliquen de forma práctica el correcto procedimiento para el uso eficiente de recursos dentro de la planta, además es importante la constante interacción entre el personal y profesionales idóneos que ratifiquen la importancia de salvaguardar la gestión ambiental de la empresa.

✓ **Participación**

Hacer partícipe a los operarios y demás personal de la planta en las soluciones a las problemáticas presentes en las instalaciones, esto con el fin de motivar al cambio en cada una de las áreas operativas, evitando afectaciones futuras a la salud y el bienestar en el trabajo. Por tal razón los interesados deberán hacerse presentes en las charlas de sensibilización que se realicen de forma periódica en las instalaciones de la PTAP Surba, contribuyendo a la conservación de los bienes materiales y áreas especializadas en el manejo y disposición final de residuos.

✓ **Coordinación**

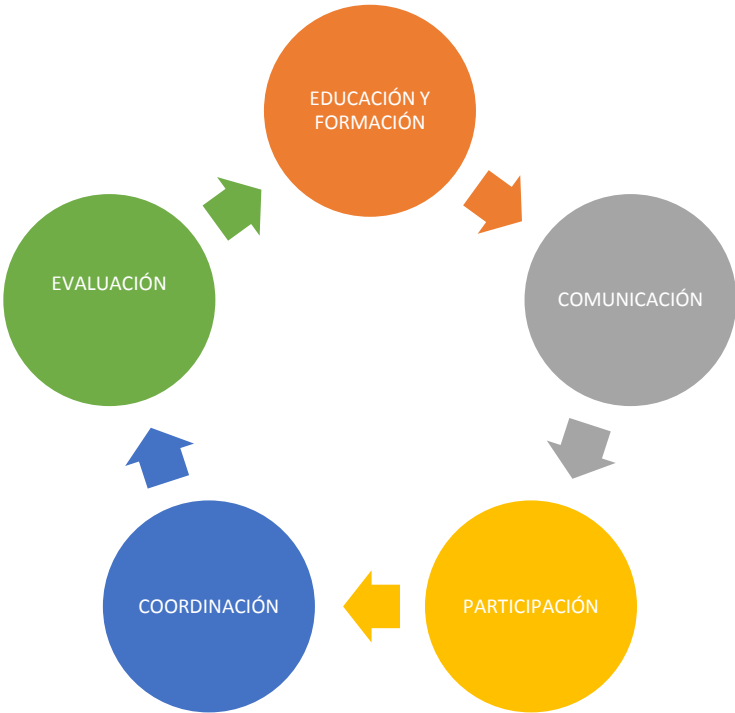
Se relaciona con la promoción y el cuidado del tiempo en concordancia con la realización de las diferentes acciones y los objetivos del Sistema de Gestión Ambiental, de modo que se garantice la eficiencia en la operatividad dentro de la planta de tratamiento, de esta forma se asegura un mantenimiento y la propia supervivencia de las mejoras implícitas dentro de cada uno de los programas de uso eficiente.

✓ **Evaluación**

Evaluación del entorno inmediato para poder asimilar los conocimientos adquiridos y el cambio de hábitos que generan impactos negativos, es decir, debe existir una

evaluación inicial o diagnóstico de las áreas operativas de la planta y una evaluación final en la cual se demuestren los cambios efectuados tras la implementación de las estrategias de cada uno de los programas de uso eficiente de recursos.

Figura 8. Proceso de Sensibilización y Comunicación ambiental



Fuente. Autora del proyecto

7.2.4.4.5 PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA

A continuación se presenta el diseño de un Programa de Uso eficiente de Agua con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho programa contiene las bases metodológicas para una futura implementación de acciones preventivas y de mantenimiento dentro de cada uno de los procesos del tratamiento de agua potable.

1. INTRODUCCION

El Programa de Uso eficiente de agua pretende contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental y a la disminución de los impactos ambientales asociados al recurso hídrico dentro de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, de acuerdo a lo establecido por la normatividad colombiana EMPODUTAMA S.A E.S.P genera la formulación del programa adoptando un compromiso con el ambiente, en pro de la solución a problemáticas de demanda de bienes y servicios del recurso hídrico. Los usos de agua en la PTAP Surba, surgen a razón de fines domésticos, sanitarios y administrativos, en consecuencia, el programa de gestión para el uso eficiente del agua se enmarca principalmente en campañas educativas a operarios, contratistas y visitantes, enfocadas a la reducción del recurso.

2. JUSTIFICACION

El uso eficiente y ahorro del agua se ha convertido en una garantía para la sostenibilidad del recurso hídrico, este programa se basa en un enfoque participativo, involucrando a los operarios y personal en general, los cuales son responsables de las decisiones a todo nivel. El uso eficiente del agua implica entre otros, caracterizar la demanda del agua de forma cuantitativa para analizar los hábitos de consumo y emprender acciones correctivas dirigidas a la optimización de su uso. La normatividad Colombiana solicita a las empresas de servicios

públicos la formulación de proyectos y acciones dirigidas al uso racional, promoción y conservación del recurso hídrico.

3. ALCANCE

La formulación del programa de uso eficiente de agua tendrá su aplicación en cada uno de los lugares que dispongan del recurso hídrico como baños, cocinas, laboratorios, entre otros, donde por actividades operativas sea posible reducir el gasto de los operarios, visitantes y personal en general de la planta de tratamiento.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer acciones orientadas a la correcta gestión del recurso hídrico, garantizando la disminución de impactos ambientales, la reducción de costos y el fortalecimiento de la cultura ambiental en el personal de la empresa.

4.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evidenciar el compromiso del personal operativo de la PTAP Surba frente al consumo responsable del agua.
- Promover la cultura ambiental en el personal operativo de la PTAP Surba en el ahorro y uso eficiente del agua.
- Mitigar los impactos significativos en el agotamiento del recurso hídrico, a través de una buena gestión, cumplimiento la normativa vigente.

5. GENEREALIDADES

El programa de uso eficiente de agua es un programa promovido por EMPODUITAMA S.A E.S.P dirigido a todo el personal operativo y visitantes de la Planta de tratamiento de agua potable Surba. Su propósito es mejorar la gestión y manejo del recurso hídrico en las instalaciones de la planta, a través de acciones correctivas derivadas de un diagnóstico inicial, un análisis de viabilidad y la Implementación de medidas de ahorro y uso eficiente del agua.

6. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

Diagnóstico inicial del consumo de agua:

Para delimitar el programa de gestión es necesario obtener un diagnóstico inicial en las instalaciones de la planta, se deberán contemplar los siguientes datos:

- Entradas y salidas de agua.
- Unidades sanitarias, cuantos litros de descarga tienen.
- Estado de los grifos.
- Elementos de distribución del sistema, tuberías, medidores, almacenamiento, extracción, etc.
- Descripción del sistema del consumo de agua (procedimientos de medición).
- Detección de fugas.

Análisis de viabilidad e implementación de medidas de ahorro:

- Formulación de técnicas de ahorro (Reducción de consumo en los aparatos, análisis de tecnologías de ahorro, reducción de pérdidas y fugas,
- Uso de agua lluvia y reciclaje de agua.
- Cambio de hábitos en consumo de agua mediante la implementación del programa de sensibilización.
- Análisis costo-beneficio.
- Diagnóstico detallado de la normatividad ambiental aplicable.

7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento y monitoreo consistirá en la inspección periódica del consumo de agua en las instalaciones de la planta y el avance en el proceso de adaptación de estrategias de sensibilización y cultura ambiental por parte del personal en general de la planta, esto con el fin de compilar una base de datos con la tendencia de consumo y el registro fotográfico de la implementación de medidas de corrección y mitigación sugeridas por el programa.

PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA	
INDICADOR DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL CONSUMO DE AGUA	
Fórmula (% Disminución de consumo de Agua DCA)	$\%DCA = \left(\frac{\text{m}^3 \text{ consumidos en el mes anterior} - \text{m}^3 \text{ consumidos en el mes actual}}{\text{m}^3 \text{ consumidos en el mes anterior}} \right) * 100$
Frecuencia de calculo	Mensual
Meta	10%
Rango	De 8 a 10 % = Buena De 4 a 7 % = Regular Menos de 4 %= Malo

7.2.4.4.5 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

A continuación se presenta el diseño de un Programa de Seguimiento Ambiental con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho programa contiene las pautas de vigilancia y control en relación a las acciones a ejecutar con la futura implementación del Sistema de gestión ambiental dentro la Planta de tratamiento de agua potable Surba.

1. INTRODUCCION

Por medio de este programa se pretende realizar un monitoreo y realizar un control del debido cumplimiento de los objetivos definidos en los demás programas del Sistema de Gestión Ambiental, esto con el fin de analizar las tendencias de desempeño y de ejecución por parte del personal operativo de la planta de tratamiento Surba. Por medio de diferentes formatos se pretende medir la mitigación de impactos ambientales y verificar la efectividad de las actividades de corrección sugeridas por cada uno de los programas, esto a su vez permitirá identificar los ajustes necesarios de los mismos de acuerdo a las condiciones que se vayan presentando dentro de las instalaciones de la planta.

2. JUSTIFICACION

El programa de seguimiento y gestión ambiental tiene por finalidad asegurar que los impactos ambientales relevantes que dieron origen al Sistema de gestión ambiental sean tratados de tal forma que se le dé correcto cumplimiento a la normativa vigente y a los objetivos planteados en la política ambiental de la empresa EMPODUITAMA S.A E.S.P, por tal razón con la intención de ejercer una supervisión sobre los respectivos actores que intervienen en cada una de las áreas operativas, se formula una guía de control para la observación de los cambios ejercidos en los hábitos del personal en general y en las instalaciones como tal.

3. ALCANCE

El diseño de un programa de seguimiento y gestión ambiental tiene su aplicación en cada uno de los programas de uso eficiente de recursos y de sensibilización, en pro del cumplimiento de cada una de las estrategias propuestas para la resolución de problemáticas identificadas en las instalaciones de la Planta de tratamiento Surba, su función será la de ejercer un debido control y vigilancia sobre las acciones formuladas en determinados periodos de tiempo.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un seguimiento ambiental en los procesos operativos de la planta de tratamiento Surba que estén vinculados al desarrollo de cada uno de los programas del Sistema de Gestión Ambiental.

4.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar cuantitativa y cualitativamente las problemáticas ambientales, producto de las actividades operativas de la PTAP.
- Describir el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctivas propuestas para prevenirlo o minimizarlo acorde a cada programa del SGA.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las correcciones necesarias mediante mecanismos de diagnóstico y nueva formulación.
- Implementar la guía de control y seguimiento para cada uno de los programas del SGA.

5. GENERALIDADES DEL MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El programa de seguimiento y gestión contiene actividades de inspección ocular y formal a través formatos de control en los cuales se especifican las actividades, metas, indicadores, objetivos y demás ítems importantes a tener en cuenta en cada uno de los programas del Sistema de Gestión ambiental, es decir, por medio de estos formatos se pretende obtener una revisión periódica del cumplimiento de la Planta de tratamiento de agua potable Surba.

El Programa de Seguimiento deberá iniciar seis meses antes del comienzo de desarrollo del SGA, lo que permitirá caracterizar la situación pre-operacional y evaluar la magnitud de los cambios que pudieran producirse como consecuencia del mismo. A continuación se presentan los dos diseños de formato a utilizar una vez que EMPODUITAMA S.A E.S.P, tomara la decisión de implementarlo en las áreas administrativas y operativas de la Planta:

Cuadro 21. Formato de registro fotográfico

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y GESTION AMBIENTAL			
FORMATO DE REGISTRO FOTOGRAFICO			
Evento:			
Tema:			
Lugar:			
Fecha:			
Foto N°	DESCRIPCIÓN:	Foto N°	DESCRIPCIÓN:
Elaborado por:	NOMBRE:	Responsable:	NOMBRE:
	CARGO:		CARGO:

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 22. Guía de Monitoreo Programa de Seguimiento y Monitoreo

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y GESTION AMBIENTAL			
GUIA DE MONITOREO			
Departamento/Área: Área Técnica y Planeación			
Fecha:			
Revisión realizada por/ cargo:			
Supervisor de la Planta/ cargo:			
Nombre del Programa:		Programa de Uso eficiente de Agua	
OBJETIVOS		METAS	
ETAPA DEL PROYECTO			
Planeación: _____		Operación: _____	Construcción: _____
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
LUGAR DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
ACCIONES A EJECUTAR			
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS		PERSONAL REQUERIDO	
INDICADORES DE EFICIENCIA			
INDICADOR		RESULTADO	
RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO			
El programa Cumple o No cumple:		Observaciones:	
Fecha de la última revisión:			

Fuente. Autora del proyecto

7.2.4.4.7 PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS LIQUIDAS Y/O SOLIDAS

A continuación se presenta el diseño de un Plan de contingencia para derrame de sustancias químicas líquidas y/o sólidas con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, en especial para el área de Laboratorio, dicho plan contiene las recomendaciones dispuestas en la normativa ambiental, de la mano de flujogramas y pautas de comportamiento en caso de que se presentara un incidente de derrame de sustancias químicas dentro de las instalaciones de la Planta.

1. INTRODUCCION

El Plan de contingencia para derrame de sustancias químicas, líquidas y/o sólidas pretende establecer una lista de acciones lógicas y ordenadas, dirigidas a enfrentar y abatir las eventualidades que por su naturaleza, pudieran considerarse peligrosas para el personal operativo dentro de las instalaciones de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, esto con la intención de salvaguardar la integridad física del personal del laboratorio de forma prioritaria.

2. JUSTIFICACION

Los riesgos se definen como la posibilidad de daño a diferentes receptores, los incidentes que se podrían generar en la PTAP Surba están relacionados con la generación de derrames de productos químicos y accidentes que afecten a receptores del medioambiente físico, biótico y/o socioeconómico. Para ello en las instalaciones se pretende implementar un plan de contingencias como una herramienta ágil y efectiva, para desarrollar acciones remediadoras a circunstancias no previstas, con el fin de asegurar las condiciones de seguridad a del personal operativo en general.

3. ALCANCE

El Plan de contingencia para derrame de sustancias químicas, líquidas y/o sólidas, pretende aplicar a las áreas específicas donde se tenga algún tipo de riesgo biológico, es decir, laboratorio y tanques dosificadores ubicados dentro de las instalaciones de la Planta de tratamiento Surba, va desde la formulación del Plan de contingencia hasta la sensibilización con el personal en general.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Proveer información sobre los procedimientos a seguir para enfrentar adecuadamente posibles contingencias durante el desarrollo de las actividades operativas de la Planta de Tratamiento Surba.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Garantizar la integridad y seguridad física de los visitantes, laboratoristas y personal operativo en general de la Planta.
- Contar con los mecanismos y las directrices necesarias para brindar una respuesta eficiente a situaciones de emergencia durante el desarrollo de las actividades cotidianas que se realizan en la Planta.

5. DEFINICIONES

- **Material Peligroso:** Son sustancias tales como plaguicidas y sustancias químicas capaces de poner en peligro la salud y el medio ambiente.
- **Propiedades de los materiales peligrosos:** Los materiales peligrosos presentan las siguientes características básicas, ya sea individualmente o en combinación.
- **Flamabilidad:** Punto de ignición menores de 37.8°C (100°F).

- **Toxicidad:** Provocan envenenamiento poniendo en riesgo la salud humana.
- **Corrosividad:** Ácidos o Bases con pH menor de 2 o mayor de 12 respectivamente. Reaccionan químicamente al contacto con el aire o agua.
- **Productos peligrosos:** Gases Comprimidos y cilindros o Tanques de gas.
- **Materiales inflamables y combustibles:** Líquido combustible (Diesel, gasolina).
- **Materiales oxidantes:** Nitratos, nitritos y Fertilizantes.
- **Materiales tóxicos (Venenosos):** Venenos agudos (plaguicidas): pueden ser ingeridos, inhalados o absorbidos por la piel. Otros venenos con efectos crónicos o a largo plazo (plaguicidas): pueden ser ingeridos, inhalados o absorbidos por la piel.
- **Materiales corrosivos:** Ácidos sulfúrico, clorhídrico y fosfórico.

6. MEDIDAS DE PREVENCION Y CONTROL

Sitios de Almacenamiento

- Señalizar el depósito de combustibles con letreros de seguridad tales como: inflamable, no encender fuego, no fumar, e ingreso sólo personal autorizado.

Material inflamable

- Colocar extintores, en lugares y forma accesible para el personal operativo de la planta y verificar su contenido en todas las áreas donde se maneje combustibles y materiales inflamables. Los extintores deberán encontrarse de forma que sean accesibles al personal.

- Se deberá tener particular cuidado con las fuentes de calor (soldadura, cigarrillos, etc.) en las áreas de almacenamiento de combustible.

Manejo y operación de equipos

- Todos los empleados deberán estar entrenados en la ejecución apropiada y segura de cada una de sus funciones. Los equipos que se vayan a emplear deberán ser previamente revisados para constatar su adecuado funcionamiento.

Todas las áreas

- Mantener la lista de teléfonos de emergencia y organigrama de notificación de contingencias, el mismo que deberá estar a la vista y en un lugar accesible.
- Conocer los procedimientos de notificación de contingencia.
- Colaborar con la brigada de contingencias.

Control de derrames

- El testigo del incidente debe reportar. Siguiendo el Plan de acción.
- El Jefe de la Planta será quien dirija el desplazamiento de los grupos de apoyo, los equipos y materiales para detener y mitigar el derrame.
- Una vez que la brigada de emergencias establecida por EMPODUITAMA S.A E.SP llegue al lugar de la contingencia deberá realizar lo siguiente:
 - a) Se establecerán los perímetros de trabajo.
 - b) Se evacuará a los trabajadores que se encuentren cerca al lugar.
 - c) De existir accidentados, se rescata y transporta las víctimas a una zona segura.
 - d) De ser necesaria la evacuación de heridos serán transportados al centro de atención médica más cercana.

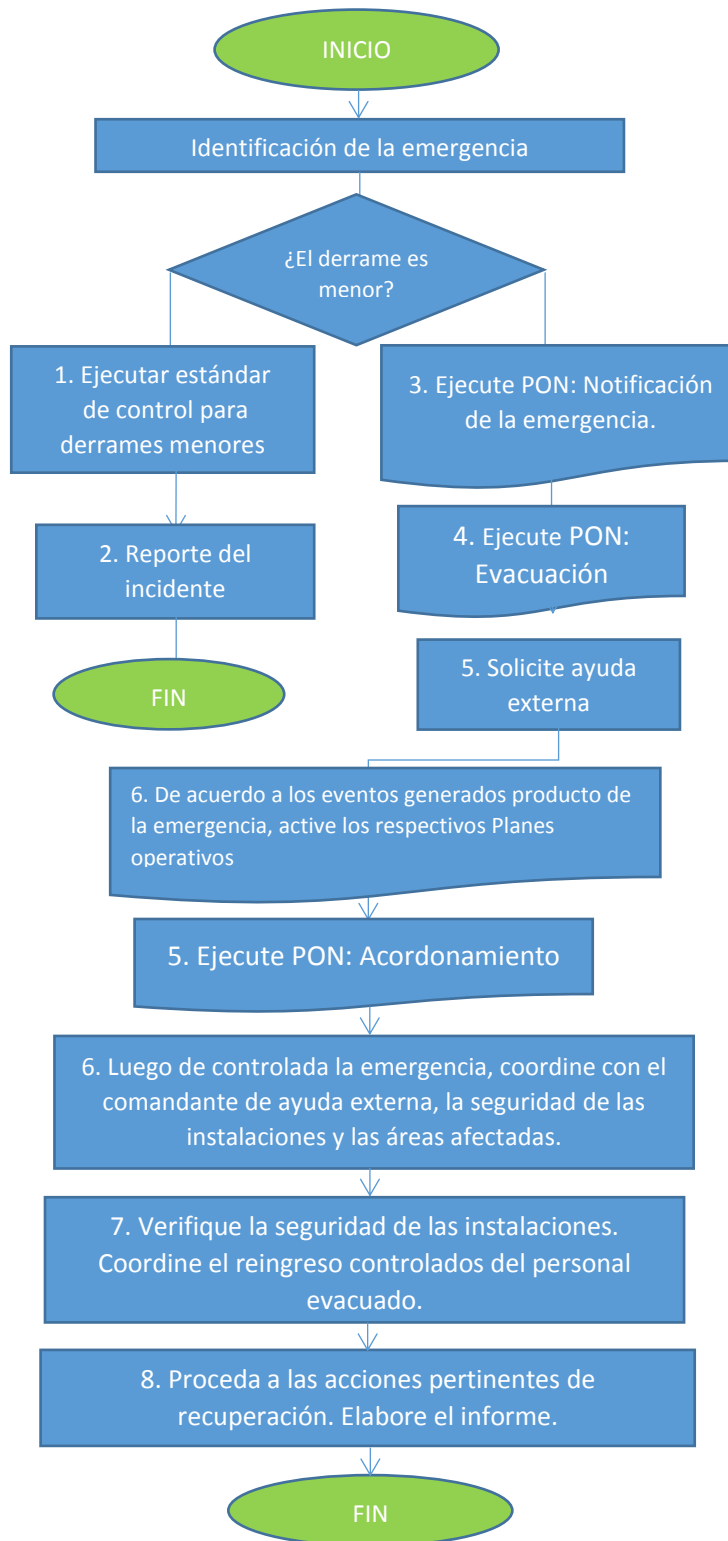
7. ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES INSTITUCIONALES

Las responsabilidades de cada una de estas instituciones dependen del tipo de incidente que ocurra, como posible derrame de sustancias tóxicas, combustible, incendio y/o explosiones, desastres naturales. Las instituciones que prestarán su apoyo institucional en el caso de ocurrir un eventual siniestro en las instalaciones de la Planta de Tratamiento de agua potable Surba serían:

Cuadro 23. Número de contacto en caso de Emergencia

INSTITUCION	NUMERO DE CONTACTO
Dirección de Bomberos de Duitama	7602749
Cruz Roja	7610659
Defensa civil	3125634827
Secretaría de Salud Pública de Duitama	7626230
Servicios Médicos Municipales Duitama	7632323

Figura 9. PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS LIQUIDAS Y/O SOLIDAS.



Fuente. Autora del proyecto

7.2.4.4.8 PROCEDIMIENTO GENERAL DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

A continuación se presenta el diseño de un Procedimiento General De Preparación Y Respuesta Ante Emergencias con base en las necesidades encontradas en el diagnóstico del estado actual de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, dicho plan contiene las recomendaciones y pautas de comportamiento en caso de que se presentara algún tipo de emergencia dentro de las instalaciones de la Planta.

1. INTRODUCCION

El Procedimiento general de preparación y respuesta ante emergencias pretende establecer una lista de acciones, dirigidas a enfrentar las eventualidades que por su naturaleza, pudieran considerarse peligrosas para el personal operativo y administrativo dentro de las instalaciones de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, teniendo en cuenta el riesgo que implica la complejidad de las estructuras del sistema y las sustancias químicas que se ven involucradas en los diferentes procesos del mismo.

2. ALCANCE

El presente procedimiento será de aplicación a todas las actividades y servicios que EMPODUITAMA S.A E.S.P menciona dentro del alcance del Sistema de Gestión Ambiental para la Planta de tratamiento.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer los mecanismos y actividades para estar preparado para enfrentar a situaciones de emergencia y accidentes dentro de la PTAP Surba.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Dar la respuesta adecuada y eficaz ante distintos tipos de emergencias ambientales identificadas.
- Reducir los riesgos de incendio, explosión y otros que puedan afectar al medio ambiente.
- Mitigar los impactos ambientales que pudieran estar asociados.

4. DEFINICIONES

- **Emergencia:** estado de perturbación no planeado manifestado sobre el medio ambiente, causados por uno o más eventos naturales o derivados de la actividad humana, interno o externo a la empresa, cuya magnitud pueda superar la capacidad de respuesta de la organización.
- **Accidente:** evento inesperado no planeado que produce perturbaciones en el estado normal del medio ambiente con repercusiones no deseadas.
- **Respuesta ante emergencia:** acciones llevadas a cabo durante una emergencia con el objeto de preservar la integridad del medio ambiente.
- **Prevención:** acciones llevadas a cabo para evitar la ocurrencia de una emergencia y prevenir contaminaciones al medio ambiente.
- **Mitigación:** acciones de recuperación llevada a cabo para reparar total o parcialmente los daños que se puedan ocasionar durante una emergencia al medio ambiente.

5. RESPONSABILIDADES

El Coordinador del Comité Ambiental deberá:

- Analizar anualmente las emergencias internas.
- Preparar/modificar los procedimientos de nuevas emergencias.
- Realizar la difusión, comunicación y disponibilidad al personal operativo y administrativo de los números de contacto para emergencias.
- Elaborar el Plan anual de seguimiento de los equipos que intervienen en las emergencias (Extintores, herramienta básica, elementos de protección, etc.)
- Elaborar el Programa anual de Simulacros.

6. PROCEDIMIENTO

6.1. Identificación de emergencias

El Coordinador del Comité Ambiente analizará de forma periódica las emergencias internas que se presenten dentro de las instalaciones de la Planta de tratamiento de agua potable Surba y verificará si existen nuevos cambios en los procesos, no conformidades, comunicaciones externas, programas, planes y demás. De ser necesario podría solicitar la ayuda de un profesional experto de origen externo durante esta revisión.

6.2. Preparación ante emergencias

El personal administrativo deberá tener pleno conocimiento de los números de contacto de emergencias, esto será responsabilidad del Coordinador del comité ambiental quien debe asumir su difusión y captación, de manera preventiva deberá tener a la vista un listado con los teléfonos de los trabajadores relevantes que pueden ser requeridos durante la emergencia, de preferencia teniendo una publicación a la vista de todo el personal en las áreas más importantes o zonas comunes del lugar.

El Coordinador del Comité Ambiental preparará las actualizaciones de los programas de seguimiento de los equipos que intervienen en una emergencia con el fin de asegurar EMPODUITAMA S.A E.S.P dentro de sus plantas de

tratamiento tenga dispuesto un plan adecuado para enfrentar las emergencias. Así mismo, el personal en general deberá estar capacitado para conocer sus responsabilidades y roles durante la emergencia.

6.5. Acciones post emergencia

Dado el caso que se presente una emergencia, la alta dirección en cabeza del Gerente de la empresa junto con el Coordinador del Comité Ambiental analizarán las consecuencias sobre el medio ambiente, con el fin de establecer las medidas de mitigación y aviso a las autoridades de acuerdo al tipo de emergencia ocurrida, todo esto servirá como un histórico de amenazas para el sitio, con lo cual se procederá a confeccionar el programa de simulacros para el año próximo. Dicho programa será difundido mediante comunicaciones internas a todo el personal y será practicado de forma periódica siendo supervisado por las personas encargadas del comité.

7.2.5 OPERACIÓN

7.2.5.1 Planificación y control operacional

La alta dirección de EMPODUITAMA S.A E.S.P a través del comité Ambiental deberá establecer, implementar, controlar y mantener procesos que compensen las necesidades del SGA en la Planta de tratamiento, donde se incorpore la dimensión ambiental en cada una de las actividades y de esta forma se pueda crear un registro documental de cada uno de los procedimientos, instructivos o formatos que se realicen dentro de las instalaciones y puedan ser reflejados en la cotidianidad del tratamiento de agua potable.

Por tal razón es necesario que se asegure la documentación de los procedimientos para el análisis de control operacional ya sea mediante una auditoria interna o externa, donde se logren establecer los porcentajes de avance en el cumplimiento de las metas y objetivos de la política ambiental organizacional. Es decir, la empresa deberá establecer una perspectiva de ciclo de vida para los servicios que se están ofreciendo a cada uno de los usuarios que se abastecen del porcentaje de distribución de esta planta en específico.

Con el fin de tener un mejor control de los procesos que se llevan a cabo dentro de la Planta de tratamiento, se sugiere un formato de Plan de acción mediante el cual sería posible registrar los hallazgos encontrados dentro de las actividades cotidianas del sistema de tratamiento y a su vez, proponer una acción de mejora, unos recursos, un responsable de las diligencias a ejecutar y una fecha posible de solución a cualquier tipo de problemática que se llegase a observar dentro de las actividades efectuadas en las instalaciones o dentro de las funciones que tendrían las personas encargadas del comité ambiental, la administración o la parte operativa.

A continuación se presenta el formato de Plan de acción que se diseñó con base a las necesidades de la Planta de tratamiento de agua potable Surba:

Cuadro 24. Formato Plan de Acción

PLAN DE ACCIÓN						
RESPONSABLE			FECHA DE ELABORACIÓN			
HALLAZGO (Descripción de la situación actual)	INSPECCIÓN	ANÁLISIS DE CAUSAS	ACCIONES PROPUESTAS	RECURSOS	RESPONSABLE	FECHA PROGRAMADA

Realizó

Nombre _____

Cargo _____

Revisó y Aprobó

Nombre _____

Cargo _____

Fuente. Autora del proyecto

7.2.5.2 Preparación y respuesta ante emergencias

EMPODUITAMA S.A E.S.P deberá establecer, implementar y mantener procesos para prepararse y responder ante situaciones potenciales de emergencias ambientales, por tal razón es importante realizar las siguientes gestiones:

- a) Debe mantener la información documentada a la que el personal pueda dirigirse en caso de presentarse una emergencia.
- b) Planificar acciones en la Planta de tratamiento para prevenir o mitigar aspectos ambientales adversos que puedan generar una situación de emergencia.
- c) Responder adecuadamente a las situaciones de emergencia reales, mediante la creación de espacios de simulación de emergencia.
- d) Poner a prueba periódicamente las acciones establecidas, evaluación de extintores, materias de protección, estado del punto de encuentro, entre otros.
- e) Planificar acciones para prevenir o mitigar impactos las consecuencias generadas por posibles situaciones de emergencia.
- f) Evaluar y revisar periódicamente los procesos y acciones de respuesta planificadas.

Dentro de la información documentada que se registró de forma previa se encuentran los siguientes procedimientos “PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS LIQUIDAS Y/O SOLIDAS” y “PROCEDIMIENTO GENERAL DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS”, dichos procedimientos irían de la mano con los registros derivados de la aplicación del mismo y será responsabilidad del coordinador del comité ambiental de EMPODUITAMA S.A E.S.P. Por tal razón, se presenta a continuación el formato que servirá de soporte para contener el histórico de amenazas que pudieran suceder dentro de las instalaciones de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, este formato se titulara “Registro y Evaluación de Emergencias Ambientales” y contendrá la información relativa a cualquier emergencia que se presentará en el lugar.

Cuadro 25. Formato Registro Y Evaluación De Emergencias Ambientales

REGISTRO Y EVALUACIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES	
Departamento/área:	
Fecha:	
Revisión realizada por/ cargo:	
Supervisor de la Planta/ cargo:	
Identificación de la emergencia:	
Descripción del incidente/accidente:	
Medios movilizados:	
Apoyo externo:	
Aspecto ambiental:	Impactos asociados:
Acciones Tomadas:	

Fuente. Autora del proyecto

7.2.6 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

7.2.6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación

EMPODUITAMA S.A E.S.P deberá documentar el procedimiento para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del SGA diseñado para la Planta de tratamiento de agua potable Surba, donde se tengan en cuenta:

- Aspectos ambientales significativos que requieren seguimiento y medición.
- Seguimiento, medición, análisis y evaluación de los Programas de uso eficiente.
- Controles operacionales diseñados para solventar cada una de las problemáticas de ambientales de la PTAP Surba.
- Establecer la periodicidad de ejecución de revisión para cada uno de los indicadores propuestos.
- Revisión de la normativa que involucre las actividades de tratamiento de agua potable.
- Evaluación periódica de la Matriz de aspectos e impactos ambientales de acuerdo al porcentaje de avance que se vaya teniendo en cada uno de los controles operacionales.

El Sistema de Gestión Ambiental diseñado para EMPODUITAMA S.A E.S.P contiene unos indicadores mediante los cuales evaluará el cumplimiento de sus objetivos y metas ambientales, dichos indicadores están relacionados directamente a los aspectos ambientales más significativos de la Planta de tratamiento de agua potable Surba. Las metas propuestas en la ficha de indicadores está dada por el análisis y revisión de la matriz de aspectos e impactos socio-ambientales, donde obtenida una clasificación por significancia e importancia se creó la necesidad de formular unos programas de uso eficiente de los recursos más relevantes encontrados en la cotidianidad del sistema de tratamiento, estos serán el material más importante al cual se dará seguimiento.

7.2.6.2 Auditoria interna

EMPODUITAMA S.A E.S.P mantiene un programa de auditorías internas dentro de la organización, las cuales se realizan de forma periódica dentro de todas las áreas administrativas y operativas, por medio de estas se evalúan todos los procesos de la organización, y se proporciona información acerca de la idoneidad de los requisitos propios del SGA, requisitos de la norma, verificando si se implementa y mantiene eficazmente.

Dado que la organización no contiene un SGA establecido de formalmente, se solicitara el apoyo del sistema de Gestión de Calidad para determinar el alcance de la auditoria, equipo de auditores, métodos, responsabilidades, requisitos de planificación y elaboración de informes de dichas auditorías.

7.2.6.3 Revisión por la Dirección

EMPODUITAMA S.A. E.S.P deberá establecer la periodicidad para la ejecución de las auditorías internas, donde se analicen las oportunidades de mejora, se establezcan acciones correctivas y responsabilidades referentes a la realización de dichas actividades, igualmente se debe determinar el grado de cumplimiento de la política Ambiental y los objetivos ambientales con el fin de evaluar la eficacia del sistema de gestión Ambiental diseñado para la Planta de tratamiento de agua potable Surba. Los resultados obtenidos en la revisión por la alta dirección en cabeza del Gerente deberán ser documentados para ser utilizados como referente en las siguientes revisiones.

7.2.7 MEJORA

EMPODUITAMA S.A. E.S.P deberá determinar las oportunidades de mejora según los resultados de sus auditorías internas, para las cuales se deben implementar los planes de acción necesarios en búsqueda del cumplimiento de las metas establecidas en el SGA a través de sus programas de uso eficiente y ficha de indicadores, con el fin de medir el cumplimiento de la Planta de tratamiento de agua potable Surba frente a la norma.

Figura 10. Control de asistencia

CONTROL DE ASISTENCIA					
Evento:					
Tema:					
Expositor:					
Lugar:					
Fecha:				Hora inicial:	
N°	NOMBRE COMPLETO	DOCUMENTO	DEPENDENCIA	TELEFONO	E-MAIL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Fuente. Autora del proyecto

7.2.7.2 No conformidad y acción correctiva

EMPODUITAMA S.A. E.S.P deberá establecer los procedimientos documentales pertinentes para asegurar la toma de acciones necesarias en la eliminación de las no conformidades mayores, las cuales se presentaran cuando se estén tratando aspectos ambientales catalogados como significativos de acuerdo a la Matriz de aspectos e impactos ambientales. Es necesario tener en cuenta para el procedimiento de acciones correctivas lo siguiente:

- Determinar el origen de la no conformidad
- Tratar el origen de la no conformidad a partir de planes que permitan prevenir y corregir los efectos causados por la misma.
- Analizar el comportamiento de la acción efectuada para controlar la problemática con el fin de determinar su eficacia con el SGA en la PTAP Surba.
- De ser necesario realizar cambios al SGA de la PTAP Suba para cumplir con los requisitos de la norma ISO 14001:2015.
- Llenar los formatos proporcionados por el SGA para efectuar los controles operacionales respectivos.

7.2.7.3 Mejora continua

EMPODUITAMA S.A. E.S.P decidirá el momento justo de implementación del SGA dentro de las instalaciones de la Planta de tratamiento de agua potable Surba, el cual se diseñó basado en la NTC-ISO 14001:2015 y tiene como fin mejorar continuamente los procesos del sistema de calidad en el servicio de agua que se distribuye a un gran porcentaje de la población del municipio de Duitama. Por tal motivo, y posterior a dicha implementación, deberían generarse los procesos de correctivos dentro de las actividades cotidianas de la Planta efectuando una mejora continua de las mismas de forma periódica Para esto se tendrá en cuenta el formato de No Conformidad dispuesto por la organización dentro de sus sistema de Gestión de Calidad, el cual aplica para todos los procesos operativos y administrativos de la organización en general.

8. CONCLUSIONES

- Se logró identificar cada uno de los requisitos generales de la norma ISO 14001 de 2015 asociados al sistema de gestión ambiental, para lo cual se adopta una matriz de evaluación relacionando la información que se debe mantener y conservar documentada junto con la evidencia a generar mediante registros y documentos, con base en cada uno de los numerales de la norma.
- El análisis del estado actual del sistema de gestión ambiental de la empresa EMPODUITAMA S.A E.S.P frente a los requisitos generales exigidos por la norma ISO 14001 de 2015, se expone mediante formatos de registro y listas de chequeo obtenidos en visitas técnicas dentro de la planta de tratamiento de agua potable Surba, encontrando que no existe ningún soporte en los archivos de la empresa ni tampoco una cultura ambiental en el personal operativo y administrativo de la misma, por tal razón, ninguno de los numerales de la norma se encuentra habilitado en los procesos de la Planta.
- Se obtuvo un diagnóstico socio-ambiental de la Planta de tratamiento de agua potable Surba a través de la aplicación de una matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, para esto se tuvo en cuenta la metodología de la Secretaría Distrital de Ambiente, obteniendo la relación de importancia y significancia al visitar las diferentes áreas operativas y administrativas de la Planta junto con el análisis de las entradas y salidas de sus procesos. Es importante aclarar que dentro de la Metodología aplicada existe un fuerte interés frente al cumplimiento de la normativa y que en razón de esto, la mayoría de los aspectos evaluados obtuvieron la calificación de SIGNIFICATIVOS para la organización.
- Uno de los objetivos importantes del proyecto consistió en realizar la sensibilización del personal de la Planta de Tratamiento frente al Sistema de Gestión Ambiental, frente a lo cual, se encontró una respuesta positiva

respecto a la futura implementación del mismo dentro de las instalaciones de la planta, siendo necesario programar capacitaciones para todo el personal inmerso en cada uno de los procesos del sistema de tratamiento.

- Se establecieron objetivos y metas ambientales tendientes al mejoramiento ambiental de EMPODUITAMA S.A E.S.P, los cuales se encuentran descritos en la Política ambiental de la organización y en las fichas de indicadores de cada programa, en relación a esto, se tuvieron en cuenta las actividades prioritarias de la Planta, legislación ambiental, sus aspectos ambientales significativos, opciones tecnológicas y la opinión de las partes interesadas.
- EMPODUITAMA S.A E.S.P, no cuenta una documentación apropiada de procesos y operaciones en relación a las actividades ambientales, por lo cual fue preciso formular programas, planes, registros y demás, la optimización del tratamiento de agua potable y manejo adecuado del sistema de gestión ambiental.
- EMPODUITAMA S.A E.S.P no cuenta con un Departamento de Gestión que supervise las actividades ambientales, por tal razón se sugiere la creación de un Comité de Gestión Ambiental, con el fin de comunicar a los responsables del área en la organización los avances obtenidos frente a la implementación de programas de uso eficiente, formatos, registros, planes de acción, etc.
- Se diseñó un programa para la optimización de la disposición y almacenamiento de los residuos sólidos, con el fin de disminuir riesgos ambientales y posibles accidentes laborales por manipulación, toda vez que actualmente no se cumplen las condiciones de seguridad adecuadas especialmente en la zona de laboratorio.
- A través del Programa de control de emisiones atmosféricas y emisiones de ruido se espera una disminución en incidentes relacionados con la manipulación de sustancias químicas y reducción de problemas laborales

por contaminación auditiva en áreas que superen los decibeles admitidos por la norma.

- Se tomara como uno de los pilares del Sistema de Gestión ambiental el Programa de sensibilización y comunicación ambiental, por medio de este programa se emprenderán todas las acciones relacionadas a la capacitación de personal, teniendo como meta principal la concientización hacia una cultura ambiental dentro del personal de la Planta y en general de la organización.

- Se diseñó el programa de uso eficiente del recurso agua para la planta Surba, donde a pesar de existir este recurso hídrico sin limitación, es importante hacer un mantenimiento preventivo de los aparatos, accesorios y de más que puedan generar cualquier tipo de desperdicio, sumado a esto, el fin principal, es sensibilizar al personal frente al correcto uso del agua no solo en el trabajo sino en sus hogares y demás sitios de esparcimiento.

- La futura implementación del Programa de uso eficiente de papel supondría una interacción positiva dentro de las áreas operativas y administrativas de la planta, esto en consecuencia de que las actividades del programa deberán ser ejecutadas de manera conjunta por todo el personal, y deberá disponerse del Papel en zonas comunes para controles diarios y todo tipo de actividades dentro de la Planta.

- En razón de que los equipos, bombas y motores funcionan en coordinación con los sistemas de tratamiento conllevan a un consumo obligatorio de energía, las posibilidades de ahorrar dicho recurso dentro de las planta dependerán del mantenimiento preventivo de los equipos para que el desgaste de los mismos no obligue un mayor consumo; esto debe realizarse en conjunto con las acciones del personal en áreas administrativas y operativas para racionar el servicio en equipos de laboratorio y oficina, de acuerdo a las observaciones del Programa de uso eficiente de energía contenido en el diseño del sistema de Gestión Ambiental para la Planta Surba.

- Para la preparación y respuesta ante emergencias, se creó un Plan de Contingencia para la Planta de tratamiento de agua potable Surba, el cual deberá ser indexado al Plan de Emergencias existente de la organización en general, configurando las diferencias entre ambos, en relación a las actividades con probabilidad de ocurrencia en cada una de las instalaciones.
- El desarrollo de este proyecto, hizo énfasis en la identificación de la competencia del personal operativo y administrativo de la Planta, con el fin de dirigir la socialización a los empleados de acuerdo a sus responsabilidades en la ejecución del proceso de tratamiento.
- Es importante tener claro cuáles son los medios de comunicación internos y externos utilizados en la Empresa, los responsables y como se deben manejar, a través del Sistema de Gestión Ambiental de EMPODUITAMA S.A E.S.P, mejorando así, el flujo de información entre las partes interesadas.
- Es preciso llevar un seguimiento y control sobre los documentos del Sistema, por tal razón se realizaron registros y formatos, que permiten medir la eficiencia del sistema, conformando una evidencia clara del desempeño ambiental de la Empresa posterior a su implementación.
- Debido a que EMPODUITAMA S.A E.S.P, cuenta con un procedimiento para la elaboración de auditorías internas, se diseñó un documento en el cual quedas descritas las acciones a implementar en el Sistema de Gestión Ambiental en la Planta Surba, junto con las responsabilidades, métodos y aspectos que deben ser evaluados dentro de la Empresa y los respectivos registros para su documentación.
- EMPODUITAMA S.A E.S.P, debe tener prioridad en el recurso humano, mejorando las condiciones laborales a través de capacitaciones y mejoras en la planta, de igual forma es necesario mantener motivado al personal, a

fin de fortalecer el desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental, garantizar calidad en sus servicios.

- La implementación del Sistema de Gestión Ambiental implica costos relacionados con el acondicionamiento de las instalaciones de la Planta, por lo cual en el Plan de costos anual de la organización deberá tenerse en cuenta la mejora de las condiciones de almacenamiento de materiales, residuos, elementos de protección, etc. Igualmente mejorar los espacios para capacitación y entrenamiento al personal, entre otros, los cuales deben ser asumidos por EMPODUITAMA S.A E.S.P.

- Es importante asegurar que el componente ambiental debe ser integral en la toma de decisiones de la organización, el cumplimiento sistemático y efectivo de la legislación vigente, el desarrollo de las regulaciones, procedimientos, programas y otras herramientas requeridas para una sólida gestión ambiental.

- La implementación de un sistema de gestión ambiental ISO 14001 se ve reflejado en cumplir objetivos, como una mejora continua, aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, estandarización de procesos, y eficiencia en la operación, lo cual articulado con la política ambiental y el cumplimiento de la normatividad vigente traerá beneficios a la organización.

9. RECOMENDACIONES

- Desarrollar procesos de capacitación del personal, que permitan desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental técnicamente adecuado.
- Desarrollar un Sistema de Gestión de Documentación adecuado, utilizando como Herramienta ALMERA, así como, llevar a cabo actualizaciones periódicas de la documentación relevante.
- Los niveles de ruido generados en algunos lugares dentro de las instalaciones de la planta exceden los parámetros permisibles, por tal razón es fundamental coordinar con el sistema de seguridad y salud en el trabajo la utilización de elementos de protección que mejoren la salud y el desempeño laboral.
- Se recomienda que el mantenimiento de equipos, sean siempre preventivos, para esto se requiere un seguimiento y control periódico.
- Implementar la socialización de las medidas de mejoramiento plasmadas en este documento, a fin de contribuir con la gestión ambiental.
- Crear un mecanismo de comunicación específico para dar a conocer la Norma ISO 14001 de 2015, a fin de mejorar la imagen de la empresa entorno a las acciones de conservación y preservación que se llevan a cabo dentro de la organización, de esta manera, la población en general será testigo de los esfuerzos que hace EMPODUITAMA S.A E.S.P para servir de una forma ambientalmente sostenible.
- Articular de forma transversal un sistema integrado de gestión el Sistema de Gestión Ambiental propuesto, el Sistema de Gestión de Calidad y el

Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo, de esta forma, la mejora continua de la organización crecerá de forma proporcional.

- Crear un espacio físico estratégico para guardar el archivo y la información documentada que se genere tras implementar el Sistema de gestión Ambiental en la Planta de tratamiento de agua potable Surba.

- Involucrar a la alta dirección en cada una de las etapas que contendría la implementación del sistema de gestión ambiental, de esta forma se verían reflejado el interés de los representantes de la organización por crear un cambio institucional.

- Es importante la contratación de personal idóneo para el seguimiento y control de cada uno de los programas, planes, registros y formatos que se tendrían que documentar dentro las áreas operativas y administrativas.

BIBLIOGRAFÍA

Sistemas de Gestión. <http://mejoratugestion.com/mejora-tu-gestion/que-es-un-sistema-de-gestion/>. [15 de mayo de 2015].

Ciclo Deming. <http://www.implementacionsig.com/index.php/generalidades-sig/55-ciclo-de-deming>. [2 de mayo de 2015].

Ciclo de Control PHVA IICA Cuaderno Técnico N° 21: Sistemas de Gestión Medio Ambiental: Las Normas ISO 14000. <http://repiica.iica.int/DOCS/B0238E/B0238E.PDF>. [13 de mayo de 2015].

Sistema de Gestión Ambiental. <http://www.mific.gob.ni/GESTIONAMBIENTAL/SISTEMADEGESTIONAMBIENTAL.aspx>. 13 de marzo de 2015].

Hewitt, Roberts, Robinson Gary (1999). ISO https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_14001:2015 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental. Paraninfo. [22 de abril de 2015].

Blanco Cordero, Martha (2004). Gestión ambiental: camino al desarrollo sostenible. EUNED. p. 215.

Documento técnico de ISO 14001:2015. <Http://www.bsigroup.com>. [11 enero 2016].

IICA Cuaderno Técnico N° 21: Sistemas de Gestión Medio Ambiental: Las Normas ISO 14000. <http://repiica.iica.int/DOCS/B0238E/B0238E.PDF>. [16 de mayo de 2015].

CORBITT, Robert A. Manual de referencia de la ingeniería ambiental. Madrid: Mc Graw Hill ediciones, 2.003. 1186 p.

Requisitos del SGMA según ISO 14001:2004.
<http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/bfee5d95-a41d-4b40-a552-bc67d2c5fe1b/19514/CaptuloIIRequisitosdelSGMAqueestableceISO14001.pdf>. [13 de marzo de 2015].

Nueva ISO 14001 versión 2015.
<http://www.calidadgestion.wordpress.com/2014/01/21/nueva-iso-14001-version-2015/> [2 de marzo de 2016].

Norma Internacional
ISO14004.http://evlt.uma.es/documentos/medioambiental/legislacion/ISO_14004_2004.pdf. [14 de mayo de 2015].

Servicios Berau Veritas.
http://www.bureauveritas.com.ar/wps/wcm/connect/bv_comar/local/home/worldwide-locations/colombia. [13 de marzo de 2015].

Entidades certificadoras.
http://www.culturaemedellin.gov.co/sites/CulturaE/MiEmpresa/Noticias/Paginas/entidadescertificadoras_080822.aspx. [10 de marzo de 2015].

ORTEGA, RAMÓN Y RODRÍGUEZ, IGNACIO. Manual de Gestión del Medio Ambiente. Fundación Mapfre. Madrid, 1.997.

Elaboremos un Estudio de Impacto Ambiental. Universidad Distrital.
http://comunidad.udistrital.edu.co/hzuniga/files/2012/06/elaboremos_un_estudio_de_impacto_ambiental.pdf. [16 de mayo de 2015].

Evaluación ecológica UNAD.
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201030/Contenidoline/leccion_2_la_lista_de_chequeo_mtudo_de_leopold.html. [10 de mayo de 2015].

Evaluación ecológica de proyectos – Gestión de Calidad Alimentaria UNAD. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201030/Contenidoline/leccin_3_mtodo_battellecolumbus_y_el_mtodo_de_transparencias.html. [16 de mayo de 2015].

Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental UNAD. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201030/Contenidoline/captulo_3_metodologas_de_evaluacin_del_impacto_ambiental.html. [20 de abril de 2015].

COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Resolución 0330 (08 de junio de 2017). 182 p.

Nuestro municipio, Economía. [En línea]. Alcaldía municipal de Duitama en Boyacá. Duitama: 2018. [citado el 4 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>.
Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Duitama – Boyacá. Documento técnico de soporte. Colombia: 2002. p. 7.

CANTER, Larry W. Manual de evaluación de impacto ambiental. Oklahoma: McGraw Hill ediciones, 2.000. 841 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas del sistema de gestión ambiental y auditorías ambientales. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2.003. 42 p.

Nuestro municipio, Economía. [En línea]. Alcaldía municipal de Duitama en Boyacá. Duitama: 2018. [Citado el 4 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.duitama-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>.

EMCALI EICE ESP. Guía general para la presentación del informe de caracterización de vertimientos líquidos [en línea], [citado 20 de de Febrero de 2018]. Disponible en: <http://www.emcali.com.co/web/acueducto/vertimientos?inheritRedirect=true>.

CHRISTOPHER S. ISO 14001 and beyond: environmental management systems in the real world, Aug 6, 2009, (pp169, 183,184), the University of Michigan.

HEWITT R. 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental, Editorial Paraninfo, 1999.

RUTH H. ISO 14001: case studies and practical experiences, Ruth Hillary. Edition illustrated,(p 362,92,46), Greenleaf Publishing, 2000.

EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE DUITAMA EMPODUITAMA S.A. E.S.P. Colombia. Reporte de Información Anual de la Implementación del PSMV a la Autoridad Ambiental. (24 y 25 de mayo de 2018).

ANEXOS

Anexo B. Registro fotográfico Visitas técnicas a la Bocatoma del Rio Surba

- Vista Superior Estructura de la Bocatoma Rio Surba



Fuente. Autora del proyecto.

- Bocatoma Rio Surba



Fuente. Autora del proyecto.

➤ Estructura de Conducción Bocatoma Rio Surba



Fuente. Autora del proyecto.

Anexo C. Registro fotográfico Visitas técnicas Planta De tratamiento de agua potable Surba.

➤ Estructura Sedimentadores Planta De tratamiento de agua potable Surba.



Fuente. Autora del proyecto.

- Estructura Floculadores Planta De tratamiento de agua potable Surba.



Fuente. Autora del proyecto.

- Estructura Canaleta de llegada Planta De tratamiento de agua potable Surba.



Fuente. Autora del proyecto.

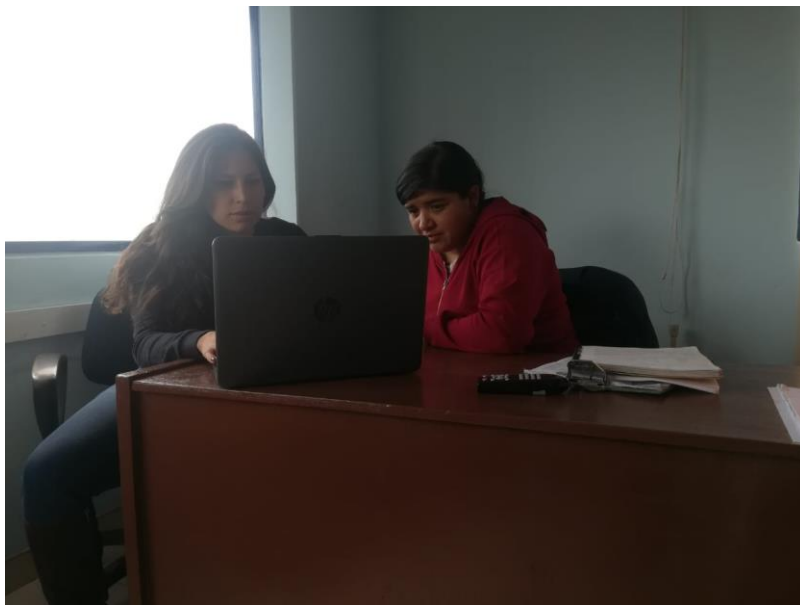
Anexo D. Actividades de Socialización con el Personal de la Planta de tratamiento de agua potable Surba.

- Socialización en el auditorio de la Planta De tratamiento de agua potable Surba.



Fuente. Autora del proyecto.

- Socialización personalizada con operarios de la Planta De tratamiento de agua potable Surba.



Fuente. Autora del proyecto.

- Socialización de los Programas de uso eficiente en medio del sistema de tratamiento.



Fuente. Autora del proyecto.

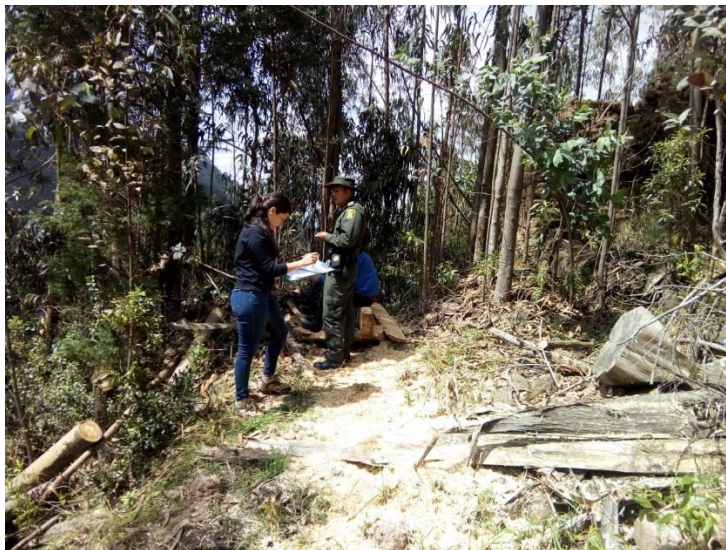
- Socialización de los Programas de uso eficiente fuera del sistema de tratamiento en las zonas comunes.



Fuente. Autora del proyecto.

Anexo E. Actividades complementarias Planta De tratamiento de agua potable Surba.

- Visitas técnicas con la Policía Ambiental aguas arriba de la bocatoma con motivo de actividades de aserrío que interrumpían la captación de agua en el Bocatoma del Rio Surba.



Fuente. Autora del proyecto.

- Siembraton EMPODUITAMA S.A E.S.P en conmemoración del dia el agua.



Fuente. Autora del proyecto.