

ACTUALIZACION Y EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS
OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS EN
ALBAN (NARIÑO).



Presentado por
JHERSON ESTEBAN RAMOS SOLARTE

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN, CAUCA

2023

ACTUALIZACION Y EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS
OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS EN
ALBAN (NARIÑO).



Trabajo de grado en modalidad de pasantía para optar al título de:
Ingeniera Ambiental y Sanitaria

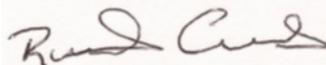
Director
RONALD EDINSON CERON

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN, CAUCA

2023

Nota de aceptación

Hacemos constar que el presente trabajo de grado titulado “*ACTUALIZACION Y EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS EN ALBAN (NARIÑO)*” ha sido evaluado y aprobado por la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, como requisito para optar por el título de Ingeniero Ambiental y Sanitario.



Ronald Édison Cerón

Director

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca



Arnol Arias Hoyos

Jurado 2

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca



Felipe Uribe

Jurado 2

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Dedicatoria

Dedico este proyecto especialmente al motor de mi vida que siempre ha sido mi familia, especialmente mis padres, hermana, abuela gracias a ellos que han sido seres incondicionales en mi vida y a mi propio esfuerzo, hoy puedo decir con alegría y gozo ¡lo logré!

Agradecimientos

A Dios por bendecirme con la sabiduría, entendimiento y fortaleza en todo el proceso de aprendizaje.

A mi madre Anita Solarte, por brindarme su apoyo incondicional y depositar su confianza en mí.

A mi abuela Teresa Bolaños, por todo el apoyo que recibí de por parte de ella cuando en vida fue, le agradezco mucho y este título espero que lo vea desde el lugar donde se encuentre y se sienta orgullosa, que en paz descanse.

Al profesor Arnol Arias, por sus orientaciones y asesorías durante la realización de este informe de pasantía.

A mi tutor Ronald Cerón, por sus orientaciones durante la realización de este informe de pasantía.

A la empresa de consorcio de plantas LM, por brindarme la oportunidad de aplicar mis conocimientos adquiridos en Ingeniería Ambiental y Sanitaria en el área de gestión de vertimiento.

Al equipo de trabajo del que hago parte en la construcción de plantas de tratamiento de agua residual, por sus aportes a mi formación profesional y al desarrollo personal.

A la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, por la formación adquirida durante mi etapa de estudios.

A todas las personas involucradas directa o indirectamente en este proceso de aprendizaje.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	13
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3. JUSTIFICACION.....	16
4. OBJETIVOS.....	18
4.1. OBJETIVO GENERAL	18
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
5. REFERENTES TEORICOS.....	19
5.1. MARCO CONCEPTUAL	19
5.2. MARCO LEGAL	21
6. METODOLOGIA DE INVESTIGACION	22
6.1. ENFOQUE	22
6.2. TIPO DE INVESTIGACION.....	22
6.3. POBLACION Y MUESTRA	23
6.4. TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION	23
6.4.1. Técnica de Investigación	23
6.4.2. Instrumento de Recolección	24
6.5. TRATAMIENTO DE LA INFORMACION	24
7. ANALISIS DE RESULTADOS.....	28
7.1. Fase 1. Diagnóstico ambiental de condiciones actuales del plan de manejo ambiental... 28	
7.2. FASE 2. Reformulación de los programas del plan de manejo ambiental para las obras de saneamiento básico de las plantas de tratamiento de agua residual	48
7.3. FASE 3. Implementación del programa de educación ambiental a empleados y comunidad de la zona de estudio.....	64
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad ambiental relacionada con los vertimientos y recurso hídrico	21
Tabla 2. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental.....	26
Tabla 3. Que es una PTAR.....	28
Tabla 4. Tiempo de Construcción.....	29
Tabla 5. Nivel de conocimiento sobre PTAR	30
Tabla 6. Molestias causadas por construcción	31
Tabla 7. De acuerdo con la construcción de la PTAR.....	32
Tabla 8. Importancia del proceso de tratamiento de aguas	33
Tabla 9. El municipio cuenta con un PMA	34
Tabla 10. Cual afluente recibe los desechos	35
Tabla 11. Ha recibido capacitación de la PTAR.....	36
Tabla 12. El proceso de tratamiento afecta a la comunidad	37
Tabla 13. Lista de Chequeo.....	39
Tabla 14. Matriz de Impacto del Medio Ambiente.....	41
Tabla 15. Matriz de calificación de los Impactos Ambientales	47
Tabla 16. Matriz de cumplimiento de los programas de PMA.....	49
Tabla 17. Plan de capacitaciones.....	66

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Que es una PTAR	28
Grafico 2. Tiempo de Construcción	29
Grafico 3. Nivel de conocimiento sobre PTAR.....	30
Grafico 4. Molestias causadas por construcción	31
Grafico 5. De acuerdo con la construcción de la PTAR	32
Grafico 6. Importancia del proceso de tratamiento de aguas.....	33
Grafico 7. El municipio cuenta con un PMA.....	34
Grafico 7. Cual afluente recibe los desechos	35
Grafico 8. Ha recibido capacitación de la PTAR	36
Grafico 9. El proceso de tratamiento afecta a la comunidad	37

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Código de colores Resolución 2184 de 2019	55
Imagen 2. Manejo de residuos sólidos en la obra.....	56
Imagen 3. Manejo de residuos sólido	57
Imagen 4. Manejo de derrames de sustancias químicas e hidrocarburos	58
Imagen 5. Manejo de Obras civil	60
Imagen 6. Programa de contratación mano de obra.....	61
Imagen 7. Programa de prevención y atención de daños a la propiedad	62
Imagen 8. Programa de Educación Ambiental	63
Imagen 8. Programa de Reforestación a la Comunidad	64

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo actualizar y ejecutar el Plan de Manejo Ambiental establecido para la construcción de cuatro plantas de tratamiento de agua residual en el municipio de Albán Nariño, con el fin de reducir y mejorar el desempeño de los procesos con el cual se efectuó de manera eficiente los programas ambientales y se disminuyeron los impactos generados con las actividades realizadas en las obras.

Para el desarrollo de los objetivos, este documento presenta el problema de investigación, donde se describe las principales problemáticas encontradas frente al inadecuado tratamiento de las aguas residuales y al impacto ambiental que esto provoca. En seguida se abarca el siguiente capítulo con respecto a la justificación de tema de investigación, donde se describe la importancia de actualizar el plan de manejo ambiental con el fin de proteger y preservar el medio ambiente mediante acciones de prevención y control de las aguas residuales.

En el capítulo de referencias la investigación tuvo un soporte que ayuda aclara el tema a investigar, también será un apoyo para entender con claridad, con este se espera conllevar al entendimiento y conocimiento teórico sobre el Plan de Manejo Ambiental y los programas del plan de manejo ambiental, mediante el análisis de las normas vigentes que regulan y estructuran históricamente el ejercicio de los derechos y deberes de los ciudadanos y las instituciones para el aprovechamiento y conservación del medio ambiente. En el marco metodológico se plantean la implementación de tres fases de ejecución, como herramientas para mejorar y efectuar el seguimiento ambiental.

Finalmente, en el desarrollo de los objetivos se formularon programas de manejo ambiental, donde se proponen tres fases en el desarrollo del proyecto, en la primera fase se realizó un diagnóstico ambiental de las condiciones actuales del plan de manejo ambiental para la identificación de los factores que puedan generar impactos ambientales, en la segunda fase se realiza una reformulación de los programas del plan de manejo ambiental para las obras de saneamiento básico de cuatro plantas de tratamiento de agua residual y en la fase tres se implementa un programa de educación ambiental por medio de capacitaciones para el plan de manejo ambiental a empleados y comunidad de la zona de estudio, con el fin de tomar las medidas para prevenir, mitigar, compensar y controlar los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por el desarrollo de la construcción del proyecto.

Palabras Claves: Programas ambientales, diagnóstico ambiental, seguimiento ambiental, impactos ambientales, evaluación ambiental.

ABSTRACT

The present work aims to update and implement the Environmental Management Plan established for the construction of four wastewater treatment plants in the municipality of Albán Nariño, in order to reduce and improve the performance of the processes through which environmental programs were efficiently carried out and the impacts generated by the activities performed in the projects were reduced.

To achieve the objectives, this document presents the research problem, which describes the main issues found regarding the inadequate treatment of wastewater and the environmental impact it causes. The following chapter covers the justification for the research topic, describing the importance of updating the environmental management plan in order to protect and preserve the environment through prevention and control actions for wastewater.

The reference chapter provides support for the research, helping to clarify the topic and contribute to a clear understanding. It is expected to lead to a theoretical understanding and knowledge of the Environmental Management Plan and the programs within it, through the analysis of current regulations that historically govern and structure the exercise of citizens' and institutions' rights and responsibilities for the use and conservation of the environment. The methodological framework proposes the implementation of three phases of execution as tools to improve and monitor the environmental aspects.

Finally, in the development of the objectives, environmental management programs were formulated, which establish measures to prevent, mitigate, compensate for, and control the possible negative environmental effects or impacts caused by the construction of the project.

Keywords: Environmental programs, environmental diagnosis, environmental monitoring, environmental impacts, environmental assessment.

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) tiene la finalidad de mitigar y disminuir los impactos ambientales generados por las construcciones de las obras, debido a esto se implementará el plan de manejo ambiental que cumpla con los requerimientos y documente los compromisos ambientales, disminuyendo los impactos encontrados durante la construcción de la obra e implementando estrategias para la mejora continua de cada una de sus actividades y procesos productivos en busca de una producción más limpia y segura para el ambiente y la comunidad.

Es una herramienta que ayuda a crecer el interés institucional por el cuidado del medio ambiente. No hay un plan de manejo ambiental generalizado, ya que depende del tipo y tamaño de proyecto, objetivos, sector, etc. Esta herramienta hace cumplir el compromiso ambiental de una entidad con el entorno que puede ser afectado por las actividades que ésta realiza. Adicionalmente permite dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable a los aspectos relacionados.

Un PMA es útil solamente si es apropiadamente implementado. A fin de lograr esto, se tendrá la responsabilidad directa de brindar capacitación ambiental a la comunidad aledaña y empleados de la obra a fin de crear conciencia sobre el cumplimiento del plan de manejo ambiental.

El plan de manejo ambiental tiene como objetivo formular las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales previstos durante las actividades de pre-construcción y construcción del proyecto.

El desarrollo de este proyecto se basó en identificar cuidadosamente cada uno de los impactos y aspectos ocasionados en cada actividad por parte de una valoración inicial utilizando la matriz de identificación de evaluación de impactos y aspectos ambientales, para así poder realizar un análisis cuantitativo y generar resultados que permitieron la toma de decisiones para el desarrollo del proyecto. Finalmente, el Plan de Manejo Ambiental debe ser entendido como una herramienta dinámica, la cual deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que se vayan implementando los procedimientos y prácticas durante la construcción y operación del proyecto.

Por lo anterior, es necesario hacer una actualización y ejecución del plan de manejo ambiental (PMA) con el fin de que exista un seguimiento y control en la prevención de los cambios más significativos, diseñando medidas de mitigación aplicables y suficientemente detalladas para que se demuestre que son realmente efectivas y se puedan desarrollar como herramientas en el seguimiento de un (PMA), logrando de esta forma definir claramente los fundamentos de donde, cuando y como se deben realizar las intervenciones necesarias para el correcto desarrollo del proyecto.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACION

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial “los recursos de agua dulce disponibles para las personas han disminuido en más de un 20% en las últimas dos décadas debido al crecimiento de la población y el desarrollo económico”. Además, cabe destacar que el acceso al agua por persona es desigual, por ejemplo, la cantidad media de agua dulce por persona en 2017 fue de unos 43.000 metros cúbicos en Oceanía, mientras que apenas alcanzó los 1.000 metros cúbicos en el norte de África y Asia occidental (1). Todo este contexto tiene que ver con la carga orgánica que ha sufrido los vertimientos de agua, que, si no se adoptan medidas urgentes, para 2.050 los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % con relación a los niveles actuales (2). Se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas casi 1 de cada 10 habitantes por ingerir alimentos contaminados y 420.000 mueren por esta misma causa, con la consiguiente pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad. (3)

Debido a esta problemática, a nivel global, se han realizado numerosos estudios para garantizar la disponibilidad y acceso al agua a través de estrategias y regulaciones que permitan satisfacer distintas necesidades sociales, económicas y ambientales. Esto se debe a que el agua ha sido mal utilizada por sobreconsumo o contaminación en las fuentes de agua dulce disponibles en diversas regiones del mundo.

A nivel nacional el tratamiento de las aguas residuales no ha recibido la importancia y relevancia que esta necesita, según el informe publicado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Súper servicios) solamente el 42,8% de las aguas residuales urbanas son tratadas, lo cual genera una gran problemática de contaminación al verter de manera directa y sin tratamiento al medio ambiente (4). Además, los datos que se encuentran en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), del Ministerio de Vivienda, indican que aproximadamente el 96% de las aguas residuales que son generadas por actividades domésticas o industriales no se les brinda un tratamiento adecuado, de manera que contribuyan a minimizar de forma eficiente los impactos ambientales (5). El plan de manejo ambiental (PMA) para el proyecto de las plantas de tratamiento de agua residual, “comprenderá las medidas necesarias con el fin de prevenir, mitigar, compensar y controlar los impactos negativos que se puedan presentar por el desarrollo del proyecto.

Sin embargo, según Peña H., (2016) países como Colombia la inadecuada recolección, tratamiento y disposición de aguas, ha traído con sigo grandes consecuencias que ponen en riesgo la salud de los seres humanos, dificultando la recuperación de los ríos y quebradas, disminuyendo la productividad y aumentando los costos de tratamiento del recurso hídrico, gestión que depende totalmente del gobierno local (6). En el caso del agua inevitablemente el acceso depende de los factores locales, como son las demandas de agua y las fuentes de abastecimiento ubicadas en el entorno geográfico, teniendo el comercio mundial solo un papel indirecto.

Por consiguiente, se identifica importante, analizar la ejecución del Plan de Manejo Ambiental en una de las obras de saneamiento básico de los vertimientos en el municipio de Albán, Nariño para poder identificar los impactos negativos presentes en la ejecución del proyecto, para esto, se tendrá en cuenta la recopilación de información, características ambientales, y las actividades de pre-construcción y construcción del proyecto, una vez identificados los impactos ambientales se evaluarán a través de una matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales” (7) con el fin de evidenciar la problemática que vive la comunidad con respecto a las aguas residuales por falta a un tratamiento correcto y eficiente, procedimiento que es de suma importancia e impide la contaminación del agua, la cual termina desembocando en fuentes hídricas que son utilizadas por diferentes comunidades para uso agrícola y alimentarias.

Es prioritario preocuparse por el estado actual en que se encuentra y el futuro que tendrá este vital líquido para nuestro planeta. Según Martínez, (2013) Los principales retos a vencer para alcanzar la seguridad hídrica se manifiestan en la escasez de agua, la contaminación de los cuerpos de agua, los efectos adversos de los fenómenos hidro meteorológicos extremos (inundaciones y sequías), los crecientes conflictos por el agua y el deterioro ambiental de cuencas y acuíferos. (8)

En el departamento de Nariño Más del 80% de las aguas residuales generadas vuelve a ser “vertida” al ecosistema sin ningún tipo de tratamiento ni reutilización. Se consumen aproximadamente 1.891.931 metros cúbicos de agua tratada, por parte del consumo interno 76,442 metros cúbicos, 1.800 millones de personas utilizan una fuente de agua para el consumo contaminada por heces, con el consiguiente riesgo de contraer enfermedades como el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea o la poliomielitis. Esta situación de insalubridad causa casi un millón de muertes al año (9). El problema principal es que la seguridad hídrica, es una situación que demanda mucho más interés del que tiene, debido a que la escasez y contaminación de los recursos hídricos, la falta de infraestructura e inversión en gestión hídrica que amenaza el abastecimiento humano, ha generado un aumento en la conservación de los ecosistemas y la producción, poniendo en peligro la sostenibilidad social, ambiental, económica, e institucional.

El municipio de San José Albán (Nariño) actualmente no cuenta con infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, debido a vertimientos de residuos líquidos provenientes del actual sistema de alcantarillado urbano, sin recibir algún tipo de tratamiento. “Este hecho viene ocasionando una problemática regional de 2715 personas” (10) Debido a los altos índices de enfermedades de origen hídrico en la población asentada y turística, también afecta por la constante descarga de los residuos líquidos hacia fuentes hídricas de gran importancia para el futuro desarrollo de la región.

Ante este problema de inseguridad hídrica en el Municipio de San José de Albán en Nariño, es necesario para esta investigación realizar una evaluación a las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de proponer las medidas necesarias por medio del plan de manejo ambiental para mitigar y controlar los impactos negativos que se puedan presentar y que amenazan, la conservación de los ecosistemas y la baja calidad del agua, que están generando riesgos a la sostenibilidad social, ambiental y económica

una de las obras de saneamiento básico de los vertimientos en el municipio de Albán, Nariño?

3. JUSTIFICACION

En Colombia se han afrontado grandes problemas frente a el saneamiento básico, porque son muchas regiones que no presentan un Sistema de tratamiento de aguas residuales, para contextualizar sobre el panorama nacional según el último informe de SIVICAP extraído de Informe nacional de calidad del agua para consumo humano INCA, el 82,84 % cuenta con cobertura de alcantarillado en la zona urbana y 14, 36 % para la zona rural (11), ante este contexto se evidencia que es de gran importancia la mejora continua en el saneamiento básico y agua potable a nivel nacional, pues, a pesar que existen grandes avances al paso del tiempo frente a la cobertura, calidad, gestión del agua y demás, estas problemáticas han sido abordadas de acuerdo a las necesidades de cada población desde un escenario local, en lo que respecta Municipio de San José de Albán, se identifica la necesidad de contar con estrategias que integren una reevaluación en el nivel de eficiencia, garantía de servicios y gestión de riesgos.

Por consiguiente, es necesario para esta investigación analizar la ejecución del Plan de Manejo Ambiental en una de las obras de saneamiento básico de los vertimientos en este municipio con el fin de reformular los programas y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento articulados con los objetivos y las metas de calidad de la Resolución 1433 de 2004. (12)

El proyecto actual, que maneja el Municipio cuenta con un plan de manejo ambiental que no ha sido actualizado hace mucho tiempo y es necesario reestructurarlo con programas del nuevo plan de manejo ambiental (PMA), esto debido a la falta de cumplimiento de estrategias adecuadas que eviten riesgos en la contaminación ambiental.

El funcionamiento que tienen las PTAR en el país es el tratamiento primario que es el que se encarga de la remoción de sólidos gruesos, finos, arenas, grasas, sólidos suspendidos, y materia orgánica sedimentable logrando así remoción del 40% de la materia orgánica y 60% de los sólidos suspendidos totales. Según la Gobernación de Nariño en la ciudad de Pasto no hay construida una PTAR, pero si se encuentran construidas 21 plantas de tratamiento de agua residual en diferentes municipios (13).

De acuerdo a lo anterior, se considera de gran importancia este tipo de investigación, porque por medio del plan de manejo ambiental (PMA) se podrá establecer medidas de prevención, durante las etapas de gestión (pre construcción), construcción y operación del proyecto, tendientes a proteger y preservar el entorno físico, biótico y social del área de influencia del proyecto, mediante acciones de prevención y control sobre los impactos ambientales que generan las aguas negras.

Igualmente, este tipo de estudio es de gran interés social, ya que al identificar factores que desencadenan esta problemática, se podrán tomar medidas para mejorar el plan de manejo ambiental y el sistema de aguas residuales, situación que ha afectado el estilo

de vida de las personas, por la contaminación microbiana y baja calidad del agua que ha aumentado también por los derrumbes en las microcuencas que cuenta el municipio, perjudicando el abastecimiento del agua en el pueblo y la salubridad por las diferentes fuentes de contaminación externas, como heces de animales, basuras y manipulación humana.

En concordancia a lo mencionado anteriormente, al realizar la actualización del plan de manejo ambiental de las obras de saneamiento básico de los vertimientos generados ubicada en San José de Albán Nariño, generará impactos positivos y puede ayudar a disminuir el riesgo de enfermedad, a nivel ambiental la protección de los ecosistemas, disminución de la contaminación de las fuentes hídricas, como también beneficios a 4 comunidades aguas abajo quienes se surten de estos recursos hídricos, porque la carga de agua del municipio desemboca en gran cantidad al río Quiña, el cual no ha tenido control alguno y ha producido una alta contaminación a la comunidad vecina.

Se considera que este tipo de investigación, también es un aporte importante para los entes municipales, porque se pretende entregar la información recolectada para su posterior seguimiento, teniendo en cuenta que permitirá conocer la prevalencia de esta problemática, así como posibles factores sociodemográficos asociados, brindando herramientas necesarias que permita diseñar tratamientos para la contaminación microbiana y fortalecimiento de las capacidades en situaciones de emergencias de salud pública y desastres.

Finalmente se considera útil para el investigador de este estudio, ya que ayudará a afianzar el desarrollo profesional e intelectual como estudiante de Ingeniera Ambiental y Sanitaria; y de este modo ampliar el conocimiento adquirido durante todo el proceso educativo demostrando en el proceso las aptitudes y experiencia que se ha forjado a lo largo del aprendizaje recibido por parte de los docentes de la Universidad Autónoma del Cauca.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Actualizar y ejecutar el plan de manejo ambiental de las obras de saneamiento básico de los vertimientos generados en San José de Albán (Nariño).

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar un diagnóstico ambiental de las condiciones actuales del plan de manejo ambiental en la construcción de cuatro plantas de tratamiento de agua residual.
- Reformular los programas del plan de manejo ambiental de las obras de saneamiento básico de los vertimientos generados.
- Implementar el programa de educación ambiental del plan de manejo ambiental a empleados y comunidad de la zona de estudio.

5. REFERENTES TEORICOS

5.1. MARCO CONCEPTUAL

El plan de manejo ambiental es “el conjunto detallado de actividades, que se produjo de una evaluación ambiental, están se orientaron por el producto de una evaluación ambiental para así prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causaron por el desarrollo del proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad” (14) considerando a la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1220 / 2005. En conclusión, el PMA se realizó con el fin de mitigar y corregir los impactos causados por las entidades públicas o privadas en el medio ambiente, por esta razón se plantea el plan de manejo ambiental.

La finalidad de ejecución y actualización del Plan de Manejo Ambiental se llevó a cabo la actualización de los programas del plan de manejo ambiental donde se los hizo cumplir con el fin de que el proyecto en sus fases de construcción disponga de los controles suficientes que garanticen el cuidado del entorno, el aprovechamiento racional de los recursos naturales, se buscó generar el menor número de impactos ambientales negativos posibles. Por lo tanto, el Plan de Manejo Ambiental es una herramienta de sostenibilidad, refiriéndose ésta a la “capacidad de mantenerse por sí mismo y ha sido relacionada con el equilibrio que debe existir en cualquier proceso entre las partes que en él se ven involucradas, tratado generalmente desde los puntos de vista ecológico, económico y social. (15) Los programas actualizados y ejecutados en el plan de manejo ambiental existente son:

1. Programa de manejo de residuos sólidos.
2. Programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote.
3. Programa para el manejo de las obras civiles.
4. Programa de educación ambiental.
5. Programa de prevención y atención de daños a la propiedad.
6. Programa de contratación de mano de obra.

El Sistema de Saneamiento Básico Es el conjunto de técnicas que permitió eliminar higiénicamente residuos sólidos, excretas y aguas residuales, para tener un ambiente limpio y sano, es un sistema que de una forma estructurada consistió en integrar todos los aspectos de una organización que generaron repercusiones en el medio ambiente, este se realizó con la gestión global de la organización donde permitió llevar a cabo la

política de medio ambiente en la organización, garantizo el compromiso y la responsabilidad en la protección al medio ambiente, estableció una sistemática de trabajo dirigida a la mejora continua y facilito el cumplimiento legal ambiental.

La secretaria distrital del medio ambiente explica que “Las obras civiles generaron impactos negativos en el ambiente durante todo el ciclo de vida de la obra, alto consumo energético, alteración del paisaje causado por la extracción de recursos naturales, contaminación del aire, el suelo y el agua a partir de la generación de residuos líquidos, sólidos y gaseosos. Se controlaron y/o mitigaron gran parte de estos impactos donde se ven reflejadas inundaciones, remoción en masa, extinción de especies de fauna y flora, deterioro de la calidad de las fuentes hídricas y alteración de la composición del aire” (16)

Las acciones que se causaron de impacto son variadas, la afectación más significativa correspondió a la etapa de construcción, estando está asociada principalmente a la actividad de excavaciones, cimentaciones, movimientos de tierra, apertura o rehabilitación de accesos, transporte de materiales, apertura o uso de caminos peatonales, generación de polvo, ruidos, emisiones de los vehículos, etc. Para contrarrestar los posibles impactos potenciales se ejecutó y actualizo un Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual constituye un documento técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción, operación y abandono. La construcción de todo proyecto de obra civil y en particular aquellos que se desarrollan en zonas urbanas contemplan una gran afectación de entornos debido a que las condiciones y materiales necesarios para la ejecución de la obra requirieron necesariamente una drástica intervención y cambio del estado original de ecosistemas (16)

El presente proyecto se presentó de manera clara, sencilla y objetiva donde permitió predecir y evaluar tanto cualitativa como cuantitativamente cuales son los impactos que causan mayor incidencia positivamente o negativamente sobre los factores abióticos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos por las labores desarrolladas, las descripciones de estos factores son:

- Factores abióticos: Agua, tierra, suelo y aire.
- Factores Bióticos: Fauna, Procesos ecológicos, flora y vegetación.
- Factores Paisajísticos: Unidades de paisaje
- Factores Socioeconómicos: Usos del territorio, cultural, infraestructura, economía y población.

5.2. MARCO LEGAL

A partir del ordenamiento jurídico colombiano se ha generado una abundante literatura sobre leyes, decretos y resoluciones que desde la Constitución Política se han derivado históricamente para el ejercicio de los derechos y deberes de los ciudadanos y las instituciones para el aprovechamiento y conservación del medio ambiente. Para ello, pueden destacarse los elementos orientadores desde la perspectiva legal que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 1. Normatividad ambiental relacionada con los vertimientos y recurso hídrico

NORMA	DISPOSICION	OBSERVADORES
Decreto 475 de 1998 Nivel Nacional	Normas técnicas de calidad del agua potable.	Regula las actividades relacionadas con la calidad del agua potable para consumo humano, se definen los parámetros de agua segura, sus métodos de análisis
Resolución 0631 de 2015	reglamenta el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 y actualiza el Decreto 1594 de 1984	respondiendo a la nueva realidad urbana, industrial y ambiental del país.
Ley 373 de 1997 Nivel Nacional	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro de agua	Impulsa el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.
Acuerdo 58 de 1987	Por la cual se establecen disposiciones sobre vertimientos	En concordancia con el decreto reglamentario 1594 de 1984 Los usuarios que produzcan vertimientos, deberán registrarlos ante la autoridad competente para el otorgamiento del permiso de vertimientos

6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

6.1. ENFOQUE

Esta investigación se centra en enfoque cuantitativo, ya que el estudio se basará en hechos observables y con alternativas numéricas en instrumentos de recolección de datos, sobre el plan de manejo ambiental en las obras de saneamiento básico de los vertimientos generados en San José de Albán, Nariño, tal como lo expresa el autor Hernández, Sampieri, R.(2018) el paradigma cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadísticas para establecer con exactitud, patrones de comportamiento en una situación o población de estudio.

Este estudio es cuantitativo porque según Hernández Sampieri, R. & Mendoza, C (2018) se realiza una recolección de información de análisis científico, donde se podrá establecer de forma exacta patrones de comportamiento en cuanto al manejo ambiental en el Municipio de San José.

6.2. TIPO DE INVESTIGACION

Con tipo de investigación observacional, descriptivo y transversal la cual busca observar y analizar el plan de manejo ambiental en el Municipio de San José en Nariño en un determinado límite de tiempo y descriptivo porque se analiza las características de la gestión, con el fin de ser actualizado, según Ocaña (2015) el objeto de la investigación descriptiva es “reflejar las características observables y generales con vistas a clasificarlas y establecer relaciones entre variables. Su finalidad es exponer las características de los fenómenos.” La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta.

Por consiguiente, esta investigación, va más allá de un simple detalle de características, se pretende realizar un análisis del manejo ambiental, con el fin de actualizar y ejecutar un plan que beneficie a la comunidad en todo lo que refiere al control de la contaminación de las aguas y del medio ambiente por causa de los vertimientos generados en el municipio de San José, seleccionando la información más relevante para esta investigación.

6.3. POBLACION Y MUESTRA

La población objeto de estudio será las personas que habitan en el municipio de Albán, que según La Alcaldía de San José de Albán (2022) la población tiene 19367 habitantes (17).

Para calcular la muestra para aplicar la encuesta se calculará por medio de la siguiente formula:

Cálculo:

$$n = \left(\frac{Z^2 * N * Q * P}{(N-1) * E^2 + Z^2 * P * Q} \right) * 100$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= 19367

Z= nivel de confiabilidad del 95% (valores estimados del 1.9)

P= probabilidad a favor 50% (valor estimado 0,5)

Q= probabilidad en contra 50% (valor estimado 0,5)

E= el margen de error del 3,0% (valor estimado 0.03)

$$n = \left(\frac{1,9^2 * 19367 * 0,5 * 0,5}{(19367-1) * 0,03^2 + 1,9^2 * 0,5 * 0,5} \right) * 100 = 17478,5 / 339,885 * 100 = 51$$

Entonces se toma como muestra a 51 personas, representando a la comunidad en el municipio de San Jose, con el fin de aplicarles una encuesta que arroje datos exactos. El muestro según Gállego, F (2018) es una herramienta de investigación que, al ser utilizada adecuadamente, permite obtener conclusiones específicas y evitar resultados sesgados. Las principales ventajas de usar las muestras es la reducción de costos, pues disminuye los elementos a estudiar y se puede realizar en menor tiempo.

6.4. TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

6.4.1. Técnica de Investigación

A continuación, se presentarán las herramientas que permitieron llevar a cabo la siguiente investigación respondiendo al enfoque cuantitativo planteado. Considerando las unidades de análisis, a nivel cuantitativo se realizará una encuesta a la comunidad que se encuentra en la zona de construcción, las cuales son tres veredas de San José, para identificar elementos necesarios sobre los principales problemas ambientales que afecten a la comunidad de los diferentes lugares donde se encuentran construyendo las obras, para así determinar, aspectos necesarios en la actualización del plan de manejo ambiental y los ejes temáticos de capacitación, por medio de la observación, encuestas y diagnóstico a la comunidad aledaña, con el fin de obtener resultados confiables adquiridos mediante procesos tabulativos.

6.4.2. Instrumento de Recolección

El instrumento de recolección, será la encuesta, con preguntas semiestructuradas, con el fin de dar la oportunidad al encuestado de opinar frente a su percepción y afectación de la construcción de las plantas de tratamiento de agua residual en el municipio. La encuesta elaborada incluye temas específicos relacionados con el trabajo de pasantía, con preguntas claras comprensibles y concretas, teniendo en cuenta el nivel cultural de las personas encuestadas y tratando en todo momento que las preguntas planteadas no incomoden a los encuestados.

Esta herramienta será útil para evaluar las necesidades de los hogares, que permitirá obtener datos confiables como aporte a la administración municipal para que tomen en cuenta la actualización del plan de manejo ambiental, que se va a proponer en este trabajo, y así permitan mejorar el acceso a agua potable y saneamiento básico, especialmente en las comunidades más vulnerables.

6.4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACION

El desarrollo del trabajo requirió de la implementación de tres fases, tal como se describe a continuación:

- ✓ **FASE 1.** Elaborar un diagnóstico ambiental de las condiciones actuales del plan de manejo ambiental para la identificación de los factores que puedan generar impactos ambientales en la construcción de cuatro plantas de tratamiento de agua residual.

Actividad 1: Diagnóstico por medio de una encuesta a la comunidad que se encuentra en la zona de construcción, para identificar elementos necesarios sobre los principales problemas ambientales que afecten a la comunidad de los diferentes lugares donde se encuentran construyendo las obras.

Actividad 2: Realización de visita de campo a cada una de las plantas, con el fin de realizar un análisis por medio de una lista de chequeo y observación directa y así poder evaluar los impactos directos e indirectos que se dan a diario.

Actividad 3: Análisis ambiental por medio de dos matrices, la primera será identificar el impacto ambiental y la segunda será la matriz de evaluación según la Guía Metodológica para la evaluación del impacto Ambiental de Conesa Fernández (1995) con el fin de evaluar la calificación de evaluación de aspectos e impactos ambientales, donde se identificaron las actividades con su respectivo aspecto, impacto y valoración del riesgo. (17).

Donde los criterios de evaluación se toman encuesta de acuerdo a los utilizados por el método Conesa para la evaluación de los impactos ambientales

Intensidad (IN): Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.

Persistencia (PE): Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4)

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Magnitud (M): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo.

Duración (Du): Califica el periodo de existencia del impacto y sus consecuencias desde que se manifiesta, se expresan en función del tiempo que permanece el impacto.

Calificación ambiental (Ca): Este índice final califica numéricamente entre 0 y 10, el rango respectivo de la consecuencia del impacto ambiental sobre la calidad biofísica, socioeconómica del medio ambiente.

Rangos para el cálculo de la importancia ambiental (método Conesa):

Tabla 2. Rangos para el cálculo de la importancia ambiental

CRITERIOS	CALIFICACION	ESCALA
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	1
	Indirecto	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Magnitud (M)	Severo	10
	Medianamente severo	8
	Ligeramente severo	5
	No severo	1
Duración (Du)	Muy larga	10
	Larga	8
	Media	5
	Corta	1
Calificación ambiental (Ca)	Muy alto	10
	Alto	8
	Medio	5
	Bajo	1

- ✓ **FASE 2.** Reformulación de los programas del plan de manejo ambiental para las obras de saneamiento básico de cuatro plantas de tratamiento de agua residual.

Actividad 1. Verificación del cumplimiento de los programas establecidos en el plan de manejo ambiental, el cual fue elaborado en el municipio en el año 2016.

Actividad 2. Actualización de los programas del PMA existente, con el fin de darle el cumplimiento en la totalidad, actualizando sus indicadores y actividades de ejecución.

- ✓ **FASE 3.** Implementación del programa de educación ambiental del plan de manejo ambiental a empleados y comunidad de la zona de estudio.

Actividad 1: Capacitaciones de Educación Ambiental.

El proyecto se realizó mediante un método activo y participativo de la comunidad donde se encuentran ubicadas las obras. Además, contemplo la inclusión de diferentes frentes de trabajo que permitieron que la comunidad conozca las ventajas y desventajas relacionadas con la construcción de las cuatro plantas de tratamiento de agua residual. También se realizó acciones reflexivas con miras a la solución de estos problemas.

Cronograma de Trabajo

En el primer mes del proyecto, se realizará un diagnóstico de los principales problemas ambientales que afecten a la comunidad de los diferentes lugares donde se encuentran construyendo las obras, para así determinar los ejes temáticos de capacitación. Por medio de la observación, encuestas y diagnóstico a la comunidad aledaña, con el fin de obtener resultados confiables adquiridos mediante procesos tabulativos.

Durante el segundo mes, se diseñaron estrategias conjuntas de aprendizaje para fortalecer el seguimiento ambiental del proyecto que se está generando en la zona de estudio. A través de la integración y participación de la comunidad en el programa.

Para finalizar en el tercer mes, se estructuraron guías de capacitación para los actores sociales presentes en la comunidad de Albán para ser aplicados en procesos de consulta previa. Mediante procesos de Educación ambiental con talleres prácticos y participativos bajo el margen legal vigente.

La jornada de capacitación se ejecutará en un tiempo aproximado de 1 hora, en la que el capacitador abarcará temáticas de concienciación y gestión ambiental a través de una metodología dinámica y participativa, logrando que los participantes se apropien de temas, como:

- Objetivos ambientales

- Estructura del Sistema de Gestión Ambiental
- El control, prevención, mitigación y/o compensación de aspectos ambientales significativos.
- La importancia de ejecutar actividades que disminuyen la contaminación ambiental

7. ANALISIS DE RESULTADOS

7.1. Fase 1. Diagnóstico ambiental de las condiciones actuales del plan de manejo ambiental.

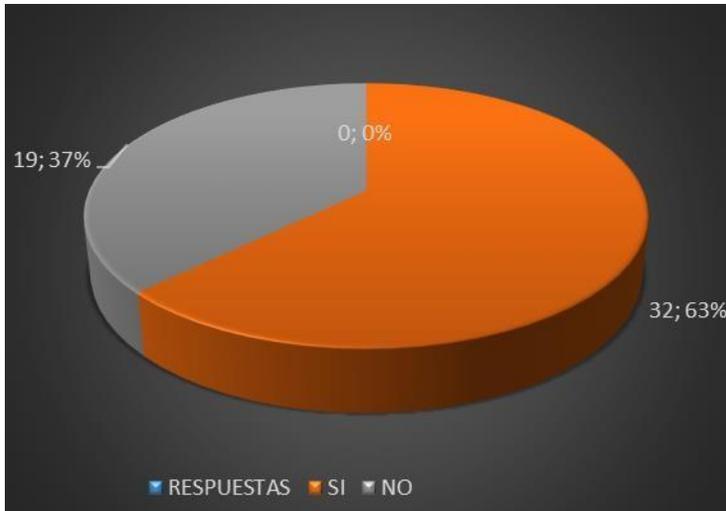
Actividad 1. Encuesta realizada a la comunidad que se encuentra en la zona de construcción, para identificar elementos necesarios sobre los principales problemas ambientales que afecten a la comunidad de los diferentes lugares donde se encuentran construyendo las obras.

1. ¿Sabe usted que es una planta de tratamiento de aguas residuales?

Tabla 3. Que es una PTAR

	RESPUESTAS	Q	%
a.	SI	32	63
b.	NO	19	37
		51	100

Grafico 1. Que es una PTAR



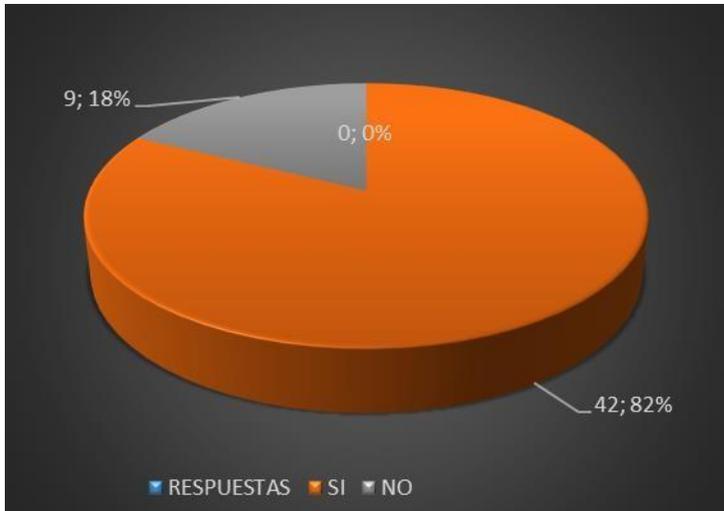
En esta pregunta, se identifica que el 63% de la población si conoce lo que es una planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, el 37% comentan que no tienen muy claro lo que es este tipo de planta ni que beneficios traerá su construcción a la comunidad, siendo un factor negativo para la comunidad porque no han tenido ningún tipo de capacitación o conocimiento sobre las ventajas de contar que este tipo de construcción.

- ¿Tiene en cuenta el tiempo que llevan en la construcción de las obras de saneamiento básico de los vertimientos en el municipio de San José de Albán?

Tabla 4. Tiempo de Construcción

	RESPUESTAS	Q	%
a.	SI	42	82
b.	NO	9	18
		51	100

Grafico 2. Tiempo de Construcción



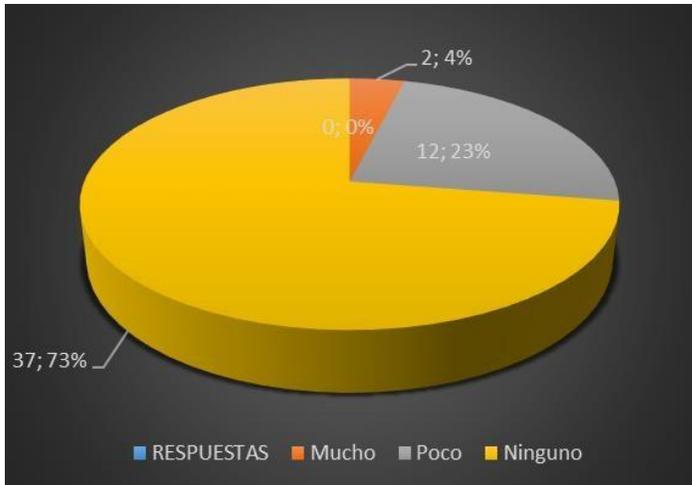
Claramente, el 82% tiene en cuenta el tiempo que llevan en la construcción de las plantas, esto debido a los movimientos y ruidos constantes que casa esta obra en la región, debido al ingreso de volquetas y tractores que afectan en las mañanas al pueblo, el 18% afirma no tener en cuenta el tiempo que llevan, pero están de acuerdo todo en cuanto a las molestias.

- ¿Cuál es su nivel de conocimientos sobre la construcción de las plantas de tratamiento de agua residual?

Tabla 5. Nivel de conocimiento sobre PTAR

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Mucho	2	4
b.	Poco	12	24
c.	Ninguno	37	73
		51	100

Grafico 3. Nivel de conocimiento sobre PTAR



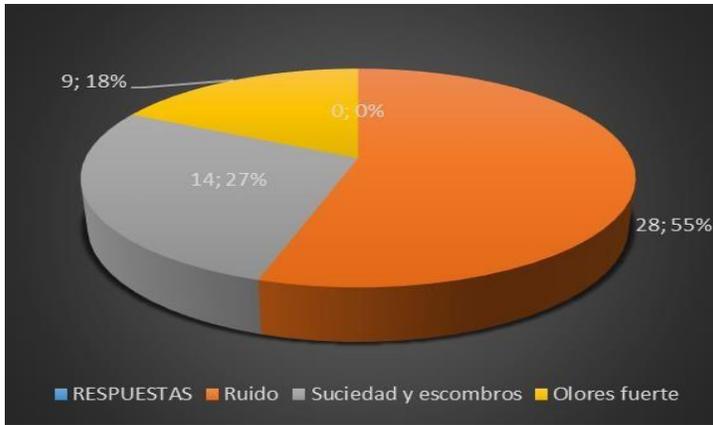
En cuanto al nivel de conocimiento sobre la planta de tratamiento de aguas residuales, el 73% afirman no conocer en profundidad porque se debe construir este tipo de obras en el pueblo, si bien saben que ayudara en la contaminación, no saben todos los beneficios generados, el 24% dice que saben que es un proceso largo y dispendioso para la región, sin embargo, no tienen todo el conocimiento, solo el 4% contesto de forma correcta todo sobre la construcción de esta obra.

4. ¿Que molestia le ha causado la construcción de las plantas de tratamiento de agua residual?

Tabla 6. Molestias causadas por construcción

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Ruido	28	55
b.	Suciedad y escombros	14	27
c.	Olores fuerte	9	18
		51	100

Grafico 4. Molestias causadas por construcción



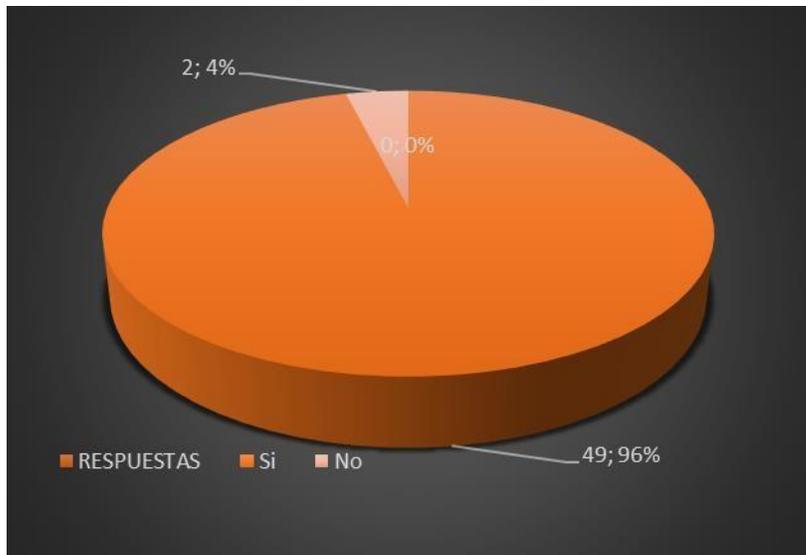
En cuanto a las molestias, es evidente que para el 55% de la población, el ruido es la molestia más relevante en el proceso de construcción, debido al movimiento continuo de máquinas pesadas que comienza desde primeras horas de la mañana, seguido de un 27% quienes comentan que también la suciedad y escombros que está generando daños al medio ambiente.

5. ¿Está de acuerdo con que se construyan estas plantas de tratamiento de agua residual?

Tabla 7. De acuerdo con la construcción de la PTAR

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Si	49	96
b.	No	2	4
		51	100

Grafico 5. De acuerdo con la construcción de la PTAR



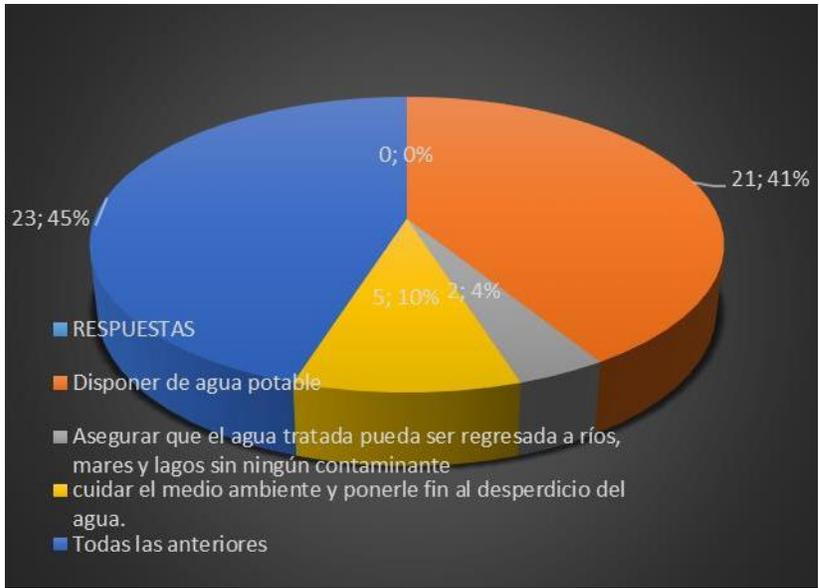
A pesar de no conocer mucho sobre este tipo de construcción en la región y las molestias causadas, el 96% está de acuerdo que existan estas obras porque son conscientes que ayudara a la región a mejorar la calidad de agua, el 4% dicen que no están de acuerdo porque comentan que una vez construidas no existe un seguimiento continuo en el mantenimiento y eso perjudicara aún más el medio ambiente.

6. ¿Cuál cree que es la importancia de los procesos de tratamiento de agua residual?

Tabla 8. Importancia del proceso de tratamiento de aguas

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Disponer de agua potable	21	41
b.	Asegurar que el agua tratada pueda ser regresada a ríos, mares y lagos sin ningún contaminante	2	4
	cuidar el medio ambiente y ponerle fin al desperdicio del agua.	5	
c.	Todas las anteriores	23	45
		51	90

Grafico 6. Importancia del proceso de tratamiento de aguas



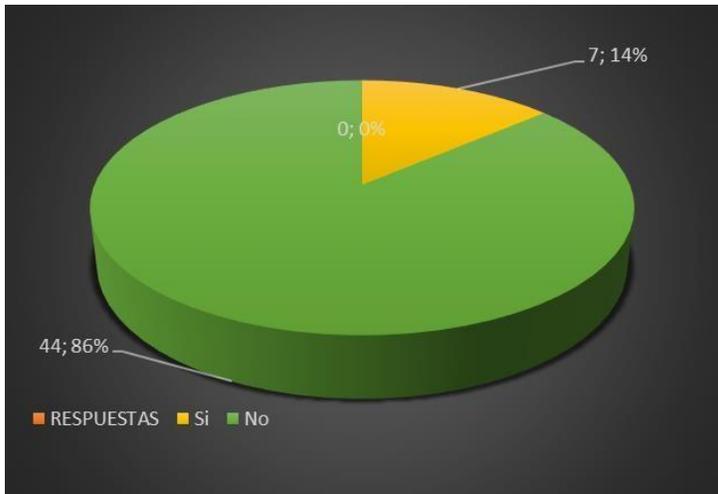
En esta pregunta, se identifica que el 45% de la población saben que el proceso de tratamiento de agua residual es muy importante para la comunidad porque ayudara a tener agua potable con calidad, tener un afluente de agua sin contaminación y cuidar el medio ambiente en todos los sentidos, el 41% dice que este tipo de tratamiento solo les genera disponer de agua potable, pero en cuanto al medio ambiente afirman que es un proceso más complejo porque debe estar comprendido de muchas más iniciativas por parte de la comunidad para tener un medio ambiente seguro, y para esto necesitan ser capacitados.

7. ¿Tiene conocimiento si el municipio cuenta con un Plan de Manejo Ambiental?

Tabla 9. El municipio cuenta con un PMA

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Si	7	14
b.	No	44	86
		51	100

Grafico 7. El municipio cuenta con un PMA



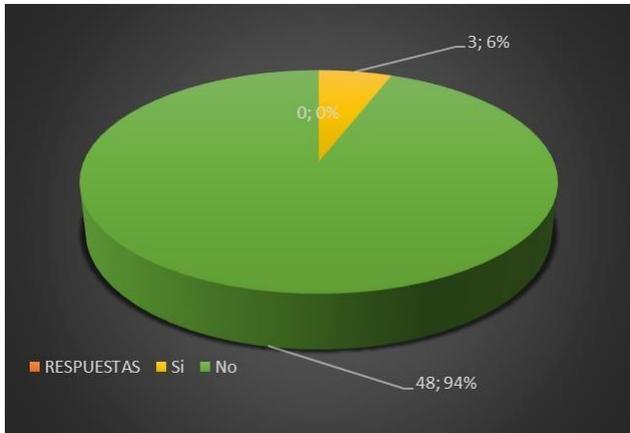
El 86% no conoce si el municipio cuenta con un plan de manejo ambiental, porque nunca han sido capacitados o informados al respecto, nunca se han realizado tampoco campañas de concientización sobre el medio ambiente por parte de la administración municipal, el 14% comentan que el municipio si cuenta con este plan, pero nunca es divulgado ni actualizado.

8. ¿Identifica cual afluente recibe los vertimientos generados en el proceso, a donde cree que son arrojadas?

Tabla 10. Cual afluente recibe los desechos

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Si	3	6
b.	No	48	94
		51	100

Grafico 7. Cual afluente recibe los desechos



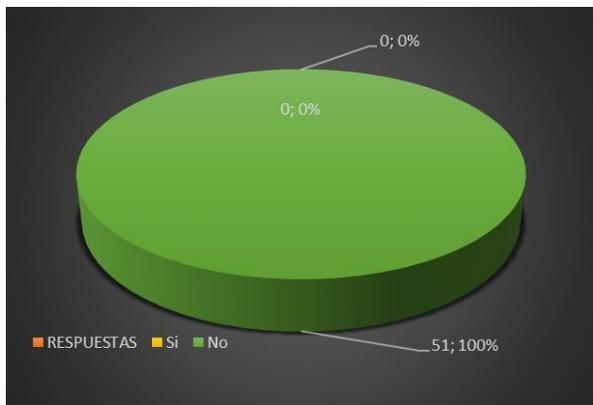
El 94% de la comunidad tampoco conoce cuál es el afluente en el municipio que recibe los vertimientos generados en el proceso, ni tampoco la magnitud del daño generado en el ecosistema, por tal motivo se considera muy importante que la comunidad debe recibir capacitación y campañas de concientización que les permita conocer todo en cuanto al proceso de tratamiento residual y cuidado del medio ambiente.

- ¿Ha recibido alguna vez capacitaciones sobre la operación que hace una planta de tratamiento residual?

Tabla 11. Ha recibido capacitación de la PTAR

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Si	0	-
b.	No	51	100
		51	100

Grafico 8. Ha recibido capacitación de la PTAR



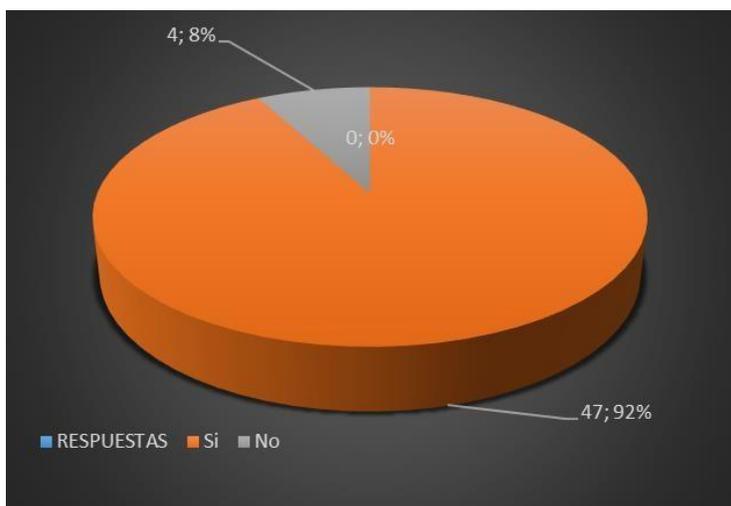
Se verifica que evidentemente la comunidad nunca ha recibido capacitación, de ningún tema con respecto a la planta de tratamiento residual, tampoco sobre el cuidado del medio ambiente, siendo el 100% de las personas quienes los corroboraron.

10. Cree usted que el proceso de tratamiento de aguas residuales afectara a la comunidad por los altos químicos que se utilizan para tratarla

Tabla 12. El proceso de tratamiento afecta a la comunidad

	RESPUESTAS	Q	%
a.	Si	47	92
b.	No	4	8
		51	100

Grafico 9. El proceso de tratamiento afecta a la comunidad



En cuanto a los altos químicos que se usan en el proceso de tratamiento de aguas residuales, el 92% afirman que, si puede afectar a la comunidad, pero no tanto por los químicos, sino por la falta de cumplimiento en la norma y seguimiento y control por parte del personal responsable del tratamiento, el 8% están seguros que la administración municipal realizara la gestión adecuada para hacer cumplir la norma en cuanto al uso adecuado de químicos sin afectar la comunidad.

Análisis de la encuesta realizada

En términos generales, después de haber realizado la encuesta algunos habitantes de la comunidad de San José de Albán, se identifica aspectos importantes, en cuanto a la percepción del impacto y afectación que tiene para ellos la construcción de las plantas de tratamiento de agua residual en el municipio de Albán Nariño.

En el proceso la comunidad manifiesta primero que todo tener poco conocimiento sobre los procesos de la construcción de la PTAR, pero si, las afectaciones que están han traído a la comunidad como aumento en la generación de vapor que afectan evidentemente el aire y el ambiente de esta comunidad debido a las altas temperaturas generadas, esto conlleva a episodios de contaminación térmica debido a la producción de vapor de agua que es uno de los contaminantes atmosféricos más abundantes en el planeta, por tanto, la emisión del mismo contribuye a incrementar los efectos del cambio climático. Sumado a lo anterior, este proceso demanda el uso de grandes cantidades de agua que en ocasiones los responsables de las obras usan sin control alguno, el efluente resultante en medio de la construcción, presenta altas temperaturas lo que representa reducción en el oxígeno disuelto, estimulación en la actividad bacteriana, reducción en la viscosidad del agua, favorecimiento a la aparición de depósitos de sedimentos, que a su vez afectan condiciones organolépticas como el olor y el sabor de las aguas debido a la disminución en la solubilidad de los gases, esto debido al desconocimiento por parte de los operarios sobre los protocolos de operación.

Se evidencia, que, si bien la comunidad está de acuerdo con la importancia de los procesos de tratamiento de agua residual, la construcción de estas plantas por falta de cumplimiento en la norma les ha generado una contaminación por gran cantidad de derrames y fugas de grasas y aceites, esto ocurre por fallas en el mantenimiento de las bombas y equipos usados en el proceso de construcción, además por no llevar un plan de manejo ambiental como tal, que atienda al monitoreo de los componentes físico, biótico y social impactados.

Otro factor relevante en la encuesta es la preocupación de la comunidad en el proceso de tratamiento de aguas residuales, por los altos químicos que se utilizan para tratarla y las emisiones atmosféricas que contaminan el aire con material particulado, gases de combustión que promueven los efectos adversos del calentamiento global, cambio climático y la aparición de enfermedades respiratorias.

Otro de los impactos importante para la comunidad es la contaminación auditiva por la operación normal de los camiones y carros de carga que no tienen minimizadores de ruido en los motores; sumado a lo mencionado, la entrada de vehículos pesados (tractores y tracto mulas) generan gran incomodidad a la comunidad, por el daño a los suelos y carreteras, además de desechos que deterioran el paisaje.

Actividad 2: Visita de campo a cada una de las plantas, con el fin de realizar un análisis por medio de una lista de chequeo y observación directa y así poder evaluar los impactos directos e indirectos que se dan a diario.

Observación directa a la construcción de las plantas de tratamiento de agua residual en el municipio de Albán Nariño.

Tabla 13. Lista de Chequeo

LISTA DE CHEQUEO			
TEMAS	LO QUE EXISTE	LO QUE FALTA	OBSERVACIONES
ILUMINACION	Es abastecida con base a la conexión del sistemas de suministro existentes	Construir caseta planta eléctrica	Postes de madera distanciados se extienden redes internas conectadas directamente a la luz pública del pueblo
CALIDAD DEL AIRE INTERNO	Generación de Vapor Generación excesiva de material particulado Ceniza	Tratamiento de aguas negras	Contaminación del aire por partículas Aumento de la lluvia acida Generación de gases de efecto invernadero y contaminación de la troposfera
AGUA	Contaminación térmica por vertimientos de agua caliente Derrame de Compuestos	Red de drenaje	Presencia de solidos solubles y solidos sedimentales en las canales
DESECHOS Y RECICLAJE	Generación de ceniza y arena Derrames de grasas y aceites	Construcción de filtros	Intoxicación de flora y fauna Contaminación por residuos peligroso
RESISUOS PELIGROSOS	Vertimientos de lubricantes Generación de empaques de polipropileno	Construcción de cunetas y obras de drenaje	Intoxicación o destrucción de los ecosistemas acuáticos

			Alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo
TRANSPORTE	<p>levantamiento de polvo por transporte de maquinaria pesada y las molestias ocasionadas por el mismo.</p> <p>Erosión del suelo por el tránsito de maquinaria pesada.</p>	Disponer de un carro tanque que efectúe el rociado con agua de la vía para mantener la humedecida, especialmente en aquellos sectores donde se transite por áreas habitadas, evitando así el levantamiento de polvo y las molestias ocasionadas por el mismo.	<p>Inestabilidad de los suelos</p> <p>Reciclaje parcial con el fin de retornar los metales a la cadena productiva</p> <p>Contaminación de los suelos</p> <p>Perdida de fertilidad en los suelos</p>
Sistemas de control de la contaminación adicionales	Emisión de material particulado por fuentes móviles		<p>Aparición de enfermedades profesionales</p> <p>Producción de afecciones respiratorias</p>

Fuente. Elaboración propia.

Análisis de la observación directa

En la visita de campo a cada una de las plantas, se pudo analizar en aspectos generales, por medio de una lista de chequeo los impactos directos e indirectos que se está ocasionando al medio ambiente, partiendo de la generación excesiva de material articulado, por el consumo excesivo de agua en medio del proceso de construcción, esto seguramente por la falta de mantenimiento de mangueras, cajas reductoras y piñones entre otros presentan daños, lo cual hace ineficientes a estos equipos y por tanto el desperdicio de recursos naturales es mayor. Se pudo analizar también, derramen de compuestos, vertimientos o residuos, acciones que modifican la calidad, disponibilidad y uso del agua, lo que ha generado aumentos de caudal, lo que tiene como consecuencia afectaciones en la caga orgánica a tratar por la planta y daños en las unidades de tratamiento de aguas residuales.

Sumado a ello, también se evidencia contaminación y daño de los suelos en el área de construcción, erosión del suelo por el tránsito de maquinaria pesada. también emisión de material particulado por fuentes móviles, en esta estructura se evidenciaron fugas de agua, tubos de retorno y canales en mal estado, lo cual resta eficiencia a los equipos que utilizan en la construcción.

En la zona de tanques de almacenamiento de los químicos utilizados para el tratamiento del agua, se observan fugas de producto que van a la planta de tratamiento, esto genera episodios de contaminación que no es estimada ya que no hay registros del volumen vertido, donde se ven afectados los suelos ya que se intoxica la flora y fauna y se producen cambios en las propiedades fisicoquímicas de los mismos.

Actividad 3: Análisis ambiental por medio de dos matrices, la primera matriz para identificar el impacto ambiental generado y la segunda matriz de evaluación según la Guía Metodológica para la evaluación del impacto Ambiental de Conesa.

Según Conesa, (2006) La evaluación ambiental es un procedimiento que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de la autoridad ambiental competente (19).

MATRIZ IMPACTO AMBIENTAL

Tabla 14. Matriz de Impacto del Medio Ambiente

IMPACTO	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	IMPACTO
ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	PREPARACIÓN DEL SITIO	Adecuación del lote	El suelo se nivela con maquinaria pesada y luego el material removido será transportado en carretas hasta el sitio de almacenamiento	Se generará material particulado por la remoción de vegetación y por las excavaciones superficiales, dado que quedarán zonas descubiertas o material suelto que podrá ser suspendido por los vientos de la zona. Otra fuente de material particulado será el material que se transporta
		Transporte y almacenamiento de material	El Material del suelo y los árboles talados se transportarán hasta el sitio de almacenamiento. Allí permanecerán	

			mientras se les da el uso adecuado	para la construcción. La calidad del aire de las zonas dependieron de las actividades que se desarrollaron en ella (actividades industriales, tránsito vehicular), y de sus condiciones naturales (régimen de vientos, topografía, coberturas vegetales, temperatura
		Remoción de vegetación,	Remoción de vegetación, Excavaciones superficiales, Transporte y acarreos, Operación de la Planta	
MODIFICACION CALIDAD DEL AGUA	EXCAVACION SUPERFICIE	excavaciones superficiales, vaciado de concretos, construcción y operación de campamentos y talleres operación de la planta	vertimientos que se realizan en ella y condiciones de la conservación de la cuenca.	Alteración de la calidad del aire, Modificación en la condiciones de salud de la población aledaña aguas abajo del rio Quiña.
ALTERACIONES FISICAS Y QUIMICAS DEL SUELO	TRANSPORTE DE MATERIA	En esta zona se realizarán movimientos de tierra para adecuar el terreno y fabricar estructuras como bodegas y cuartos cerrados.	Alteración en la calidad del suelo generando erosión por las máquinas y vehículos	Pérdida de suelos, compactac., porosidad, textura. Generación de residuos sólidos (cribados gruesos, arenas, lodos)
MODIFICACION CDEL PAISAJE	VIAS ACCESO Y CONSTRUCCION DE LA PLANTA	Tala de material orgánico en las vías, desaparece vegetación principalmente de pastos arbolados	Destrucción parte del hábitad de los animales	Se afecta el paisaje del sitio de obra, pues el proceso de construcción y explotación del paisaje producen gran impacto visual. Mala disposición de residuos sólidos afectando el paisajismo

IMPACTO DE LOS CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL	ADECUACION TERRENO	Remoción de vegetación	Para realizar la construcción se llevó acabo la remoción de la vegetación con el fin de realizar el movimiento de tierras donde se cambia completamente la cobertura vegetal. El área a afectar es de aproximadamente 114.000 m2.	Pérdida de vegetación (boscosa, agrícola o pecuaria). Invasión de los espacios de los animales Las aves sufren estrés por el ruido de las maquinas transportadoras
IMPACTO Y MOESTIAS A LA COMUNIDAD	PRECONSTRUCCION	Actividades previas, remoción de vegetación y descapote, excavaciones superficiales, transporte y acarreo	La maquinaria pesada afecto el ingreso del personal a sus viviendas por el deterioro de las vías existentes lo que afectará la circulación del tránsito local y los lugares de movilidad habitual de algunas personas, además, se producirán ruidos.	Afectación a la salud publica debido a emisiones de material particulado. Aumento de tráfico por el transporte de materiales de construcción

Análisis del impacto ambiental

✓ Alteración de la calidad del aire

Con respecto a la alteración de la calidad del aire, se analiza que se afecta principalmente, por los contaminantes gaseosos que contienen compuestos azufrados que están presentes en la gasolina y el diésel usados en cierta medida en las maquinas que se utilizan en la construcción, estos constituyen una importante fuente de contaminación en el aire debido a la combustión del azufre, estas sustancias ejercen un efecto perjudicial sobre animales, plantas y sobre las personas del entorno.

Los contaminantes que fueron analizados están compuestos por partículas en suspensión y contaminantes gaseosos, las partículas en suspensión son generadas por motores de diésel y humos metálicos que salen directamente a la atmosfera por las emisiones de las reacciones químicas. También contaminan las aguas, que es lo que finamente hace mucho daño al medio ambiente.

Según IAGUA (20) Las sustancias minerales que se desprenden de la atmosfera a las aguas, también los aceites, grasas y sólidos de variada procedencia, interfieren con los sistemas hídricos causando alteración en la calidad del aire como:

- Malos olores: Consecuencia de las sustancias extrañas que contiene y los compuestos provenientes de estas materias, con el desdoblamiento anaeróbico de sus complejos orgánicos que generan gases resultados de la descomposición.
- Acción tóxica: Que muchos de los compuestos minerales que contienen esas aguas provoca sobre la flora y la fauna natural de los cuerpos receptores y sobre los consumidores que utilizan estas aguas.
- Potencialidad infectiva: Contenida en las aguas también transmite enfermedades respiratorias y se convierten en peligro para las comunidades expuestas. El riego de plantas alimenticias con estas aguas ha motivado epidemias de amebiasis, y su vertido al mar contaminación en criaderos de ostras y de peces.
- Polución térmica que generan alteración de la calidad del aire, modificación en las condiciones de salud de la población aledaña a la construcción de las plantas.

✓ **Alteración de la calidad del agua.**

Este impacto generó soluciones directas que permitieron identificar los impactos nocivos que produce el manejo inadecuado del recurso y los residuos en el territorio y el medio ambiente local, para ello es necesario que a partir de la implementación de la política pública se propicie y fundamente una gran movilización educativa y cultural en la zona de estudio.

La disminución de la alteración de la calidad del agua en la construcción de las obras está dirigida para cumplirse durante la construcción y a largo plazo, con el fin de hacer cumplir que los empleados reduzcan la generación de basuras, disminuir la devastación del ambiente causados por el manejo actual que se le está dando al ecosistema.

La afectación de la calidad el agua que se observa en la cuenca obedece a los vertimientos que se realizan en ella por la introducción de una o varias sustancias ajenas al agua que se han ido acumulando directa o indirectamente hasta el punto de generar un desequilibrio en su calidad.

Esto se produce principalmente por la mala gestión y tratamiento de los residuos que se generan en la construcción, esto microorganismos según la ONU son microbios patógenos, nutrientes, metales pesados, químicos orgánicos, aceites y sedimentos. El calor también puede llegar a ser considerado un agente causante de contaminación por la elevación de la temperatura del agua. (21)

Los efectos que se generan están relacionados con la desaparición de la biodiversidad, destrucción de ecosistemas, la alteración de la cadena alimentaria, lo cual genera enfermedades en la población humana. Ante este panorama, es necesario la gestión sostenible de las aguas residuales por parte de los planificadores y quienes desarrollan los proyectos de la construcción de las plantas y los sectores públicos a escala local, para proporcionar un entorno propicio para la gestión.

✓ **Alteración de la propiedades químicas y físicas del suelo**

Las propiedades físicas del suelo tienen la responsabilidad del transporte del aire, del calor, del agua y de las sustancias solubles a través del suelo.

En este análisis de las propiedades químicas del suelo se exponen los resultados del carbono orgánico debido a que inicialmente se determinó que la materia orgánica tiene un comportamiento igual, entonces, se estableció que en las obras el carbono orgánico y la materia orgánica tienen un mismo comportamiento debido a que coinciden con un suelo muy pobre en calcio.

Por tal razón, al manejo de las propiedades físicas del suelo se le ha dado por lo general menor importancia que el manejo de las propiedades químicas del suelo.

Se analiza que el proceso de degradación del suelo que se puede presentar en este proceso de construcción de las fuentes, se presenta fundamentalmente por los cambios en sus propiedades lo que influyen en la disposición del mismo para dejar pasar o transferir contaminantes hacia los cuerpos de agua. Los principales procesos de degradación del suelo incluyen a los de índole física, química y biológica. En particular los primeros conducen y son causados por la pérdida de la agregación, compactación, anaerobiosis, incremento del escurrimiento y erosión del suelo, esto se debe al uso de la tierra que también afecta las características físicas de la misma que influyen sobre el flujo del agua y puede alterar sus características químicas.

✓ **Modificación del paisaje**

La frecuencia de la modificación del paisaje tiene diversas representaciones donde se ha prevalecido las valoraciones personales desde el siglo XIX. Esta medida de manejo ambiental pretendió mostrar los impactos para dejar claro lo que se tiene que reducir o minimizar para que el impacto visual del proyecto sea mejorado, esto debido a que el vertido de desechos y escombros de la construcción tiene numerosos efectos negativos en el medio ambiente, entre otros: contaminación, utilización excesiva de materiales con la consecuente pérdida de recursos naturales, degradación de la calidad del paisaje y alteración de drenajes naturales y pueden dañar la vegetación en el sitio y en sus alrededores; uno de los componentes fundamentales es el que representan los árboles, teniendo en cuenta la importancia que tienen estos para el medio ambiente.

La alteración del paisaje, afecta la calidad visual del sitio en donde se desarrollan los procesos de construcción, por consiguiente, a continuación, se presentan las soluciones a las actividades que causaron daños al paisaje:

- La limpieza inmediata del sitio y la disposición adecuada de los desechos que evite ocasionar impactos visuales negativos.

- La recuperación de áreas intervenidas mediante restauración del suelo y de la cobertura vegetal.
- La planificación de los movimientos de tierras adaptados a la topografía natural.
- La formación y estabilización de taludes con pendientes adecuadas para su posterior tratamiento de revegetación
- El respeto al sistema natural de drenaje
- Localización de parqueo de maquinaria en lugares de mínimo impacto visual
- El control de la emisión de partículas en suspensión

✓ **Cambios en la cobertura vegetal**

Se observó y se analizó con las imágenes necesarias de cuando cortaron la cobertura vegetal para el acceso y el lote donde se construye la planta que en alguna construcción de la obra no fue necesario cortar cobertura vegetal por la vía de acceso debido a que ya existía una vía que llevaba fácilmente a la obra como lo es la planta de la vereda el Carmelo, en la vereda Fátima y barrio concentración del hierro se realizó un canal que desembocaba hacia la planta donde se notó que los cambios en la cobertura vegetal fue mínima en comparación con la planta de la vereda buena vista donde si hubo necesidad de realizar la vía de acceso.

Esto ocasiona, que al tener una vegetación alterada se genera erosión en sitios como laderas, pérdida de árboles y degradación hidrológica, también generan estrés fisiológico en algunas plantas y las hacen más susceptibles al ataque de plagas, así como aumento en sustancias tóxicas en el agua que genera distintas respuestas en las plantas.

✓ **Molestias causadas a la comunidad**

Durante el transcurso de la construcción de las obras se pudo observar que la comunidad constantemente presentaba quejas debido a los daños de las vías de acceso por donde ellos vivían, pero que debido a este suceso se le solucionaba a la comunidad aledaña lo antes posible para así evitar que no se interrumpa la construcción de la obra y minimizar las molestias a la comunidad, esto fue debido a las fuertes lluvias que transcurrían diariamente lo que se le denomino a este fenómeno ola invernal.

MATRIZ DE CALIFICACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

Tabla 15. Matriz de calificación de los Impactos Ambientales

ETAPAS	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACION					CALIFICACION	ESCALA
				C	P	E	M	Du		
Obras preliminares	Remoción de Vegetación	Generación de residuos sólidos y sobrantes	Alteración características del suelo	-	1,0	0,9	0,9	0,9	8,37	Muy alto
		Perdida capa orgánica	Perdida cobertura vegeta	-	1,0	0,9	0,7	0,8	6,81	Alto
		Perdida zonas verdes		-	1,0	0,7	0,4	0,5	3,46	Bajo
		Emisión de material particulado	Contaminación atmosférica	-	1,0	0,9	0,5	0,6	4,95	Medio
		Generación de ruido		-	1,0	0,9	0,6	0,4	4,98	Medio
Cimentación	Excavaciones y rellenos	Perdida de capa orgánica	Perdida cobertura vegetal	-	1,0	0,9	0,8	0,1	8,04	Muy alto
		Retiro del suelo	Cambio de propiedades del suelo	-	1,0	0,9	0,8	0,5	6,54	Alto
			Contaminación recurso hídrico	-	0,5	0,4	0,2	0,5	1,78	Muy bajo
			Cambios en la fauna de la zona	-	0,9	0,9	0,9	0,3	6,00	Alto
		Generación de residuos sólidos y sobrantes	Contaminación del suelo	-	1,0	0,9	0,8	0,7	7,14	Alto
		Emisión de material particulado	Contaminación atmosférica	-	1,0	0,4	0,5	0,1	1,70	Muy bajo
		Generación de ruido		-	1,0	0,9	0,7	0,1	4,71	Medio
	Concretos de cimentación	Generación de residuos sólidos y sobrantes	Contaminación del suelo	-	1,0	0,9	0,7	0,1	4,71	Medio
		Vertimiento de residuos líquidos	Contaminación de cuerpos de agua	-	1,0	0,9	0,7	0,1	4,71	Medio
		Emisión de material particulado		-	1,0	0,9	0,8	0,1	5,34	Medio
		Emisión de gases	Contaminación atmosférica	-	1,0	0,9	0,7	0,1	4,71	Medio
		Generación de ruido		-	1,0	0,9	1,0	0,1	6,60	Alto
Desagüe	Generación de vertimientos	Afectación de cuerpos de agua	-	1,0	0,9	0,8	0,1	5,34	Medio	
	Redes de desagüe	Contaminación de cuerpos de agua	-	1,0	0,9	0,8	0,1	5,34	Medio	
Estructuras	Construcción y montaje de estructuras	Visibilidad	Alteración de visibilidad	-	1,0	0,4	0,8	0,9	4,94	Medio
		Generación de residuos sólidos y sobrantes	Contaminación del suelo	-	1,0	0,9	0,8	0,1	5,34	Medio
		Emisión de material particulado	Contaminación atmosférica	-	1,0	0,8	0,6	0,1	3,66	Bajo
		Generación del ruido		-	1,0	0,9	0,7	0,1	4,71	Medio

Análisis del Impacto Ambiental

Según el rango para calificar la consecuencia del impacto ambiental sobre la calidad biofísica, socioeconómica del medio ambiente del método Conesa, se identifica que, el puntaje de las acciones que tienen mayor relevancia, son las actividades de:

- ✓ Generación de residuos sólidos y sobrantes que alteran las características del suelo, con una valoración en aspectos de evolución de 9 que es menor a un mes, una magnitud muy severa de 9 que ocasiona daño permanente al ambiente y una duración larga que extiende los impactos.
- ✓ Pérdida orgánica, lo cual ocasiona pérdida de cobertura vegetal, cambios en la propiedad del suelo, cambios en la fauna de la zona y contaminación del suelo, con una valoración en aspectos de evolución de 8 que es de uno a cinco meses, una magnitud muy severa de 7 que ocasiona daños serios pero temporales al ambiente permanente al ambiente y una duración media que extiende los impactos de 3 a 4 años.
- ✓ Generación de ruido, con una valoración en la contaminación atmosférica de evolución de 9 que es menor a un mes, una magnitud muy severa de 9 que ocasiona daño permanente al ambiente y una duración corta que es menor a un año.

También se identificaron 16 interacciones positivas, de las cuales, 4 son consideradas como las más importantes según la evaluación ambiental realizada, considerando entre ellas baja pérdida de zonas verdes, situación que es recuperable en el corto tiempo, contaminación recurso hídrico, situación que una vez identificado es tratable de forma inmediata, y emisión de material particulado, criterio que se encuentra en control.

7.2. FASE 2. Reformulación de los programas del plan de manejo ambiental para las obras de saneamiento básico de las plantas de tratamiento de agua residual.

Actividad 1. Verificación del cumplimiento de los programas del PMA, el cual fue elaborado en el municipio en el año 2016.

A continuación se identifica el cumplimiento de algunos programas del Plan de Manejo Ambiental con el que cuenta el municipio en las obras de saneamiento básico, con el fin de verificar la gestión en el proceso.

Tabla 16. Matriz de cumplimiento de los programas de PMA

ACTIVIDAD	PROGRAMA	CUMPLE	NO CUMPLE
Operativas	Programa de manejo de residuos sólidos.	X	
Mantenimiento	Programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote.	X	
	Plan de contingencia para derrames de sustancias químicas e hidrocarburos		X
Operativa	Programa para el manejo de las obras civiles.		X
Operativa	Programa de prevención y atención de daños a la propiedad.	X	
Mantenimiento	Limpieza de unidades de tratamiento	X	
Operativa	Manual de funciones del personal que labora en la planta de tratamiento de aguas residuales		X
	Programa de contratación de mano de obra.	X	
	Programa para la gestión de residuos peligrosos	X	
	Programa de manejo de residuos sólidos	X	
Socioeconómico	Educación ambiental		X
	Campaña de reforestación con la comunidad		X

Fuente. Elaboración propia.

Se identifica cumplimiento en los programas de:

1. Programa de manejo de residuos sólidos: en el manejo de los residuos generados se identifica, que se instalaron cuatro puntos ecológicos de residuos cumpliendo lo estipulado en la norma debido a que en cada planta se ubicó cada punto ecológico.

La ruta de recolección se cumple en término medio, ya que no son usados todos los puntos ecológicos, para dar movilización interna de los residuos, almacenamiento y procedimiento de entrega al proveedor autorizado para disposición final:

- ✓ Envasado: Contempla el depósito del residuo en un contenedor o envase, con el fin de brindar un almacenamiento temporal, donde se encuentran con otros residuos, volumen y características de peligrosidad del mismo.
- ✓ Separación en la fuente: En este caso se realiza el punto ecológico artesanal debido a que en la zona de la construcción de las plantas se robaban los puntos ecológicos y consecuente a esto se escribió en láminas para distinguir el nuevo código de colores que garantiza la separación y segregación de los residuos, así mismo se indica la importancia de ubicarlos estratégicamente en las instalaciones de la obra y su visibilidad para todos los empleados.
- ✓ Clasificación e identificación de los residuos divididos en peligrosos y no peligrosos, en donde este último abarca los residuos biodegradables, reciclables y ordinarios, se resalta la identificación realizada, debido a que está basado en la normatividad ambiental vigente evidenciando los criterios de peligrosidad como corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, infecciosos y radiactivos; de esta clasificación y para todos los residuos que apliquen se solicitan estar protegidos con las medidas de seguridad como los cascos, guantes y gafas.
- ✓ Enlistan las actividades generadoras de residuos, los tipos de residuos y sus características y los principales lugares de generación.

Cumplimiento: Medio

Porcentaje: 70%

los trabajadores cumplen con un 70% debido a que, a pesar de estar instalados los puntos ecológicos no cumplen con su labor correctamente de arrojar las basuras en los puntos señalados y cuando lo realizan no botaban la basura en el lugar correspondiente según el código de colores.

2. Programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote: Para la remoción de cobertura vegetal y descapote en todas las áreas de desarrollo del proyecto, se realizó una inspección al procedimiento, analizando los impactos que causaron la remoción de cobertura vegetal.

Poda Aérea: Al iniciar la construcción de las obras de saneamiento básico de los vertimientos se puede notar que la escasa información brindada por la alcaldía municipal causa conflictos y discusiones con la comunidad debido a que no saben por qué, y para que se realiza la poda.

Excavación: Al realizar las labores de desmonte y limpieza para realizar el procedimiento de la excavación se pudo notar que fue afectada en gran parte la capa vegetal, tala de árboles y todo material que se pueda considerar como desecho o que no sea de utilidad para el desarrollo de la obra. En este punto se corrigió el curso de las aguas superficiales que pudieran encontrarse en el área de trabajo para evitar que dificulte las labores de excavación o de conformación de caminos.

Retiro de desechos: Se puede analizar que toda la información recopilada de la conservación del medio ambiente como el retiro de los desechos y el aprovechamiento adecuado de los mismos se recogieron para su disposición final adecuada con el fin de que no afectar más la remoción de cobertura vegetal.

Etapas de movilización: Se procede a analizar que los procesos de deterioro de la cobertura vegetal ocurren por una dinámica compleja procedente de un sin número de variables asociadas, donde se puede dar cuenta que las interacciones están compuestas por el ambiente físico, actividades antrópicas, y comportamiento social. Las elaboraciones del factor vinculado con esta etapa de cambio en la movilización de la cobertura vegetal se pueden derivar de una consecuencia sinérgica al prohibir que ocurra al mismo tiempo.

Cumplimiento: Medio

Porcentaje: 80%

El programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote se cumple en un 80% debido a que, se identifica que todo proceso de excavación o de conformación de caminos se ha realizado con precaución de no dañar la fauna de la región, sin embargo, se considera que es necesario aplicar unos procedimientos más claros en cuanto a la inspección del territorio antes de conformar caminos, con el fin, de que no se pasen del límite de terreno establecido y no aumente la remoción porque hay áreas que tiene una amplia habitas natural.

Se identifica incumplimiento en los programas de:

- 3. Plan de contingencia para derrames de sustancias químicas e hidrocarburos:** esto debido a la falta de seguimiento y control en el manejo de este tipo de sustancias, las cuales son derramas.

Cumplimiento: bajo

Porcentaje: 30%

El programa de contingencia para derrames de sustancias químicas e hidrocarburos, presenta un bajo nivel de seguimiento y control, considerando un factor de riesgo para la comunidad.

- 4. Programa para el manejo de las obras civiles:** por falta de seguimiento y monitoreo diario. Según el análisis se identifica que las obras civiles causaron molestias al medio ambiente y a la comunidad como:

Contaminación atmosférica: fue causada por las emisiones de gases, la generación de polvo, emisiones peligrosas generadas por los desechos sólidos y líquidos; lo que trajo estas consecuencias principalmente fue el mal estado de los vehículos que se utilizó en las obras de saneamiento básico de los vertimientos debido a que estaban en malas condiciones, lo que hacía que contamine el aire drásticamente.

Alteración de los hábitats de la obra: Se hizo un análisis de la alteración de los hábitats donde se observó que los cambios de uso de suelo por las excavaciones, construcción de carreteras, construcción de la obra y demás actividades fueron la mayor causa de pérdida de biodiversidad en la obra de saneamiento básico de vertimientos, Se notó pérdida de cantidad neta de hábitat natural debido a los procesos de cambio de uso de suelo que forman fragmentos de hábitat de diferentes tamaños y distancia entre sí.

Cumplimiento: bajo

Porcentaje: 40%

El programa para el manejo de las obras civiles, presenta un bajo cumplimiento

- 5. Programa de contratación de mano de obra:** egún se analizó que de este programa se brindó un porcentaje adecuado para cumplir y así brindarle oportunidad de trabajo a la comunidad que vive cerca de donde se están construyendo las obras de saneamiento básico de vertimientos. A continuación, se muestra un gráfico con los porcentajes del personal de empleados que se manejó en cada planta.

6. Programa de prevención y atención de daños a la propiedad; los daños a la propiedad tuvieron una gran significancia, debido a que se notó que muchas de las personas que viven cerca de la zona, se vieron afectadas por daño causados a causa de las diferentes actividades durante la construcción, principalmente en sus tierras, por cales y sustancias químicas que perjudicaron sus cultivos. Aumentando los daños por el fenómeno ola invernal, que generó daños a las vías de acceso con la entrada de los vehículos pesados y también provocar fugas de agua con el rompimiento de tubos.

Cumplimiento: bajo

Porcentaje: 30%

El programa de prevención y atención de daños a la propiedad, presenta un bajo cumplimiento, principalmente por no contar con medidas de protección y seguridad en cuanto a daños a bien ajeno, causando realmente un incumpliendo inclusive de la norma.

7. Programa de educación ambiental: por falta de capacitación al personal que trabaja en la PTAR sobre conceptos básicos de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Cumplimiento: bajo

Porcentaje: 10%

8. Programa de campaña de reforestación con la comunidad: inexistencia de reuniones con la comunidad para exponer las implicaciones que tiene la reforestación en la preservación del medio ambiente y en la disminución a ser vulnerables ante inundaciones

Cumplimiento: bajo

Porcentaje: 10%

Actividad 2. Actualización de los programas del PMA existente, con el fin de darle el cumplimiento en la totalidad actualizando sus indicadores y actividades de ejecución.

Con el fin de mitigar y atenuar los impactos ambientales generados por la operación y mantenimiento de la PTAR del municipio de Albán, a su vez con base a los resultados de la matriz de calificación, se propone actualizar los programas de manejo ambiental, donde se establecieron las medidas para prevenir, mitigar, compensar y controlar los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por las actividades ya mencionadas.

Por lo anterior, las medidas planteadas permitirán promover el cuidado del medio ambiente, mejorar la eficiencia en el consumo de recursos naturales y además de ello apropiarse de los conceptos de educación ambiental.

Objetivo de los programas de PMA

Plantear programas para el manejo de los impactos ambientales causados sobre los elementos de los medios biótico, abiótico y socio económico producto de la operación y construcción de obras de saneamiento básico de los vertimientos generados en Albán.

Alcance del PMA

Los programas del PMA serán actualizados para que se ejecute en el proceso de la obra y se tengan en cuenta en el mantenimiento de las plantas de tratamiento priorizando aquellos que representan mayor riesgo para el medio ambiente.

Actividad a Desarrollar

A partir de la evaluación ambiental, lista de chequeo y verificación del cumplimiento de los programas para el plan de manejo ambiental, se propone actualización de los programas con alternativas encaminadas al control, mitigación, compensación y minimización de los impactos generados durante la construcción y operación de la Planta de tratamiento en el municipio de San José de Albán.

1. Actualización del Programa de manejo de residuos sólidos

Objetivo: Ejecutar un plan para promover la recolección, el manejo y disposición de los residuos peligrosos generados en las obras de saneamiento básico en el municipio San José de Albán.

Alcance: la construcción de las PTAR genera una serie de residuos, los cuales son susceptibles de generar grandes afectaciones al medio ambiente, por tanto, es de suma relevancia promover el manejo integral de los residuos peligrosos, para disponerlos de manera adecuada con el fin de minimizar el impacto que estos puedan causar a los ecosistemas del área de influencia de la planta de tratamiento.

Actividad:

Se inicia con la clasificación e identificación de los residuos divididos en peligrosos y no peligrosos, los cuales abarcan los residuos biodegradables, reciclables y ordinarios, según la normatividad ambiental vigente, evidenciando los criterios de peligrosidad como corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, infecciosos y radiactivos.

Es necesario que cuando exista manipulación de los residuos el personal cumpla con las medidas de protección de seguridad como cascos, guantes y gafas.

Finalmente, se colocan puntos ecológicos en las diferentes obras en base a lo que indica la resolución 2184 de 2019 de código de colores, con un tiempo de ejecución de cuatro meses, iniciando el mes de diciembre hasta el mes de abril.

Meta:

- ✓ Cuantificar la cantidad de residuos peligrosos generados
- ✓ Realizar un listado de las sustancias catalogadas como peligrosas
- ✓ Promover una cultura de responsabilidad ambiental en los trabajadores
- ✓ Construcción de un centro de acopio para RESPEL (residuos peligrosos).
- ✓ Capacitar a todo el personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos

Indicadores: *N° Sustancias catalogadas en almacen* x 100
Numero de sustancias identificadas

Seguimiento: El monitoreo será realizado de manera semanal, para determinar la aceptación y cumplimiento del programa.

Imagen 1. Código de colores Resolución 2184 de 2019



Imagen 2. Manejo de residuos sólidos en la obra



Fuente. Propia

2. Programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote

Objetivo: Garantizar el adecuado manejo de remoción de vegetación en el área de construcción, asegurando el cuidado del hábitat existente en la región.

Alcance: Este procedimiento cubre toda la zona donde se realiza el descapote de vegetación para la construcción de las plantas de tratamiento residual.

Actividad: Para la remoción de cobertura vegetal y descapote en todas las áreas de desarrollo del proyecto, se debe realizar una inspección visual del área con el fin de identificar la existencia de madrigueras, nidos o animales. En el caso de encontrarse algunas de las mencionadas anteriormente, se procederá a ahuyentar estas especies de manera correcta para que se instalen en otra zona segura.

Las labores básicas se deben trabajar en 2 etapas:

- Etapa de preparación: esta etapa comprende la poda aérea, excavación y poda de raíz, retiro de desechos.
- Etapa de movilización: dentro de los parámetros a tener en cuenta para el traslado de los árboles, se tiene en cuenta la distancia de los individuos ya que constituye uno de los factores importantes para determinar las actividades adicionales para la labor a realizar.

Meta:

- ✓ Implementar mecanismos de preparación del área
- ✓ Capacitación a trabajadores en adecuado manejo de remoción de vegetación
- ✓ Establecer un plan para reubicación o desplazamiento de especies a otra zona.

Indicadores:

Numero de zonas identificadas

Numero de zonas **con remoción vegetal**

Seguimiento: estará a cargo del departamento de gestión ambiental.

Imagen 3. Manejo de residuos sólidos



Fuente. Propia

3. Plan de contingencia para derrames de sustancias químicas e hidrocarburos

Objetivo: Garantizar el adecuado tratamiento y control de posibles derrames de sustancias químicas e hidrocarburos para con ello disminuir los impactos potenciales que se puedan generar al medio ambiente y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

Alcance: area donde se almacenan y manipulan sustancias liquidas o gaseosas catalogadas como peligrosas y que son propensas a generar graves afectaciones al medio ambiente y contaminar grandes volúmenes de agua.

Actividad: Implementar mecanismos de contención, con el fin de tener un plan de manejo en el uso de sustancias químicas. El almacenamiento de estos residuos se debe realizar en puntos diferentes y con contenedores para almacenar las arenas, grasas y natas resultantes del proceso, otros puntos se depositan los residuos procedentes de las rejillas finas y gruesas.

Meta:

- ✓ Elaborar matriz de compatibilidad química
- ✓ Implementar mecanismos de contención
- ✓ Capacitación a trabajadores en control de derrames
- ✓ Establecer un plan de emergencia general en caso de derrames u otras condiciones de riesgo para el medio ambiente

Indicadores: *Mecanismos de contencion requeridos*

Numeros de mecanismos de contencion instalados

Seguimiento: estará a cargo del departamento de gestión ambiental

Imagen 4. Manejo de derrames de sustancias químicas e hidrocarburos



Fuente. Elaboración propia.

4. Programa para el manejo de las obras civiles

Objetivo: Garantizar menor afectación al aire, agua y suelo durante la construcción, en los procesos de movimientos de tierra, la remoción de los materiales del suelo y evitar molestias a la comunidad aledaña.

Alcance: toda area donde se puede perjudicar el medio ambiente, agua, tierra, flora, fauna, comunidad.

Actividad: verificación del cumplimiento de las obras civiles con la normatividad ambiental vigente en lo relacionado con el agua, ruido, material particulado, gases y disposición de residuos.

Meta:

- ✓ Elaborar medidas de eliminación prevención y mitigación de impactos al medio ambiente
- ✓ Identificación de la alteración del aire
- ✓ Identificación Alteración de los hábitats
- ✓ Capacitación a trabajadores en manejo de obras civiles

Indicadores:

Mecanismos de prevención propuestos

Numero de mecanismos prevención implementados

Seguimiento: estará a cargo del ingeniero civil a cargo.

Imagen 5. Manejo de Obras civil



Fuente. Elaboración propia.

5. Programa de contratación de mano de obra

Objetivo: Garantizar la generación de empleo a la población cercana perteneciente a las comunidades vecinas del municipio de San José de Albán (Nariño); con el fin de mejorar la calidad de vida temporalmente de la comunidad involucrada.

Alcance: comunidad aledaña de San José de Albán (Nariño)

Actividad: Contratación a personal que vive cerca de la obra con el fin de mejorar los ingresos en la población, cumpliendo con lo estipulado en el plan de manejo ambiental.

Meta:

- ✓ Propuesta contratación a la comunidad de San José de Albán
- ✓ Mejorar durante el tiempo de contratación sus ingresos
- ✓ Garantía laboral a todos los empleados.

Indicadores: No de personas requeridas para el trabajo en la obra

Número de personas contratadas en la obra

Seguimiento: estará a cargo del personal administrativo encargado de talento humano.

Imagen 6. Programa de contratación mano de obra



6. Programa de prevención y atención de daños a la propiedad

Objetivo: Prevención y atención a los daños de propiedad de forma adecuada y oportuna, atendiendo todos los reclamos y prejuicios que las obras de construcción ocasionen a terceros, por medio de estrategias para prevenir y mitigar la afectación de viviendas e infraestructura anexa.

Alcance: zona de construcción de San José de Albán (Nariño)

Actividad: identificar el movimiento de vehículos pesados, la adecuación de instalaciones temporales, excavaciones y demás actividades que pueden causar molestias o causar perjuicios a los daños de la zona o viviendas, el contratista hace el levantamiento de actas con los propietarios con el fin de que las viviendas y predios no puedan ser afectados por la construcción del proyecto, en cumplimiento con el programa del plan de manejo ambiental.

Meta:

- ✓ Cumplimiento del programa para la prevención a daños de propiedad

- ✓ Identificar las operaciones que puedan ocasionar daños
- ✓ Garantía a propietarios de evitar daños.

Indicadores: No de actividades identificadas que causan daño
 Número de actividades controladas para evitar daño

Seguimiento: estará a cargo del personal contratista de la obra.

Imagen 7. Programa de prevención y atención de daños a la propiedad



7. Programa de Educación Ambiental

Objetivo: Informar y capacitar al personal vinculado directa e indirectamente en la construcción de la obra, sobre conceptos básicos de educación ambiental

Alcance: Este programa va dirigido a todo el personal que labora en la obra, con el fin generar conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores que promuevan el cuidado del medio ambiente.

Meta:

- ✓ Promover la educación ambiental como mecanismo para la preservación del medio ambiente
- ✓ Capacitar al mayor número de trabajadores
- ✓ Conversatorios trimestrales de temas ambientales

Indicadores: N de capacitaciones proyectadas x 100
 Numeros de capacitaciones realizadas

Seguimiento: El seguimiento y control de este programa estará a cargo del Asesor contratado, jefes de area y la alta dirección

Imagen 8. Programa de Educación Ambiental



Fuente. Elaboración propia.

8. Programa de Reforestación con la Comunidad

Objetivo: Recuperar la capa vegetativa de las áreas que sufren afectaciones por la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales

Alcance: medidas que minimicen la afectación de a capa vegetal y los impactos ocasionados al suelo, agua, aire y a la comunidad aledaña.

Meta:

- ✓ Promover en la comunidad la importancia de sembrar arboles
- ✓ Promocionar el compromiso social y ambiental de la constructora
- ✓ Plantar árboles autóctonos de la zona en la ladera del rio desbaratado
- ✓ Generar un plan de revegetación para los alrededores de la planta de tratamiento de aguas residuales de San José de Albán.

Indicadores: *N de zonas para plantar árboles* *x 100*
Numeros de zonas intervenidas

Seguimiento: El seguimiento y control de este programa estará a cargo del departamento de gestión ambiental y la alta dirección

Imagen 8. Programa de Reforestación a la Comunidad



Fuente. Elaboración propia.

7.3. FASE 3. Implementación del programa de educación ambiental a empleados y comunidad de la zona de estudio.

El Plan de Capacitación y Educación Ambiental propuesto, está dirigido a todo el personal (operativo, supervisión y jefes) en la construcción y comunidad en general, con el fin de que se cumplan todos los procedimientos establecidos en el presente PMA. Se debe garantizar la capacitación al personal, tomando acciones necesarias para que los empleados comprendan la importancia del cumplimiento de las medidas de manejo ambiental planteadas en el PMA, así como también requisitos y normas legales vigentes y por tanto las consecuencias de su incumplimiento. A continuación, se plantean medidas con el fin de que sean aplicadas para mitigar los impactos generados de las actividades de la obra.

✓ **Alcance**

El alcance del presente plan de capacitación se indica a continuación:

- Etapa de construcción de la PTR en el Municipio San José de Albán, para los trabajadores y habitantes que viven en o próximos al área de influencia ambiental del proyecto.

- Etapa de construcción de la PTR, para habitantes que viven en las proximidades de la planta de potabilización y a los beneficiarios de la operación de la misma.

✓ **Medidas Planteadas.**

- Capacitación al personal responsable sobre el contenido de los Planes y Programas que conforman el presente Plan de Manejo Ambiental.
- El Residente de obra es el encargado de exponer el contenido del PMA para tratar temas de temas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.
- Las capacitaciones serán registradas mediante un formato de asistencia, el cual consto de la firma del personal que asiste, la fecha de la capacitación, el lugar, tiempo de duración y el tema explícito tratado.
- Se deben realizar una vez al mes simulacros de emergencia para capacitar al personal sobre las acciones a ser tomadas en los diferentes tipos de contingencia. Esta actividad fue registrada en formatos donde se indique la fecha, los participantes y el resultado del simulacro.

Las empresas contratistas están sujetas a ser auditadas en cualquier momento sobre su desempeño en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Protección Ambiental y Relaciones con la Comunidad.

Las capacitaciones de educación ambiental se realizarán en las zonas donde se está construyendo las plantas de tratamiento de agua residual, esto con el fin de informar a la comunidad la importancia que traen estas obras y las consecuencias.

A continuación, se presenta el plan de trabajo para realizar las capacitaciones en las diferentes zonas donde se construye las obras de saneamiento básicos de vertimientos de San José de Albán.

Tabla 17. Plan de capacitaciones.

Objetivo General del Plan de Capacitaciones			META			CRONOGRAMA											
Plantear la Planeación de Capacitaciones con el fin de tomar acciones necesarias para que los empleados y comunidad comprendan la importancia del cumplimiento de las medidas de manejo ambiental planteadas en el PMA, así como también requisitos establecidos por ley.			Diseño de un plan de capacitaciones con el fin de mitigar los impactos generados de las actividades de la obra.														
No	Nombre de la capacitación	Actividades	Temas	Responsable	Indicadores	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Evento de Inducción	Capacitación a los obreros de la construcción mediante charlas de inducción con una duración de 15 minutos y en grupos no mayores a 20 personas, sobre los siguientes temas:	<ul style="list-style-type: none"> • Características principales de la obra. • Contenido básico del Plan de Manejo Ambiental de la Obra y sus actividades específicas. • Contenido básico del Plan de Seguridad Laboral de la Obra y sus medidas preventivas y de control específicas por puestos de trabajo. • Tiempo 	Contratista de la Obra	100% de los trabajadores y funcionarios conocen y aplican sobre aspectos básicos de la obra y Plan de Manejo Ambiental												

			requerido para la ejecución de la Obra.															
2	Capacitación sobre Seguridad Laboral y Salud Ocupacional	capacitación para los trabajadores, en reuniones de 15 minutos de duración y presencia de 20 trabajadores.	<p>§ Orden y limpieza para el adecuado uso de las instalaciones.</p> <p>§ Significado de la señalización y respeto a los avisos preventivos para evitar accidentes</p> <p>§ Adecuado manejo de los insumos y material de desalojo de obra.</p> <p>§ Riesgos eléctricos.</p> <p>§ Riesgos de explosión.</p> <p>§ Trabajos en espacios confinados.</p> <p>§ Seguridad en operación de máquinas y equipos.</p> <p>§ Gestión de residuos.</p>	Profesional en SGSST	100% de los trabajadores y funcionarios conocen y aplican reglamentos y leyes de seguridad laboral, Plan de Seguridad Laboral y Salud Ocupacional específico de la obra													
3	Capacitación sobre Temas Ambientales	El personal de obra deberá recibir eventos	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de legislación 	ingeniero ambiental	100% de los trabajadores y funcionarios													

		de sobre educación ambiental, los temas deberán basarse en el contenido del Plan de Manejo Ambiental. Las charlas tendrán una duración de 15 minutos y deberán ser diseñadas por profesionales vinculados al área ambiental. El número de participantes no será mayor a 20 personas	ambiental vigente y que sea aplicable al presente proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Principales características ambientales de los medios físico y biótico del área de influencia ambiental. • Características relevantes del medio socioeconómico del área de influencia ambiental. • Análisis del Plan de Manejo Ambiental y la repercusión en el ambiente debido a su ejecución. • Conceptos de Gestión Ambiental aplicables a la obra a ejecutarse 		conocen y aplican conocimientos de prevención de contaminación ambiental.													
4	Realizar revisión del cumplimiento del Plan de	Realizar medición y registro de los indicadores definidos	Guías de control y seguimiento	Contratista y profesional encargado	100% de los trabajadores y funcionarios conocen y aplican													

	Manejo Ambiental	Revisión por la dirección			conocimientos sobre el PMA														
		Elaborar plan de mejoramiento según los resultados de la evaluación inicial.																	

Fuente. Elaboración propia

CONCLUSIONES

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), es el conjunto detallado de actividades que busca prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

De acuerdo al análisis que se realizó en la construcción de las cuatro plantas de tratamiento de agua residual se evidencio que el impacto asociado a esta actividad se debe en primer lugar a los residuos de demolición, reducción de zonas verdes y ecosistemas, debido a esto se logró observar contaminación del agua al haber incremento en concentraciones líquidas, también se evidencio contaminación del aire por la incrementación de material con presión sonora, consecuente a esto se logra analizar actividades que ocasionan molestias a terceros y a la transformación del paisaje como cambios en el entorno paisajístico.

En la primera fase se realizó un diagnóstico ambiental inicial que nos permitió observar y analizar los diferentes impactos ambientales generados por la organización, así como sus falencias y virtudes en las instalaciones y producción. Los aspectos que generan un impacto significativo sobre el medio ambiente en la producción son la mezcla y almacenamiento de materias primas de materias primas por efectos de derrame en ambos casos y el envase o empaquetado de producto terminado por la reutilización y lavado de envases y zona de empaque.

En la segunda fase, se realiza un análisis del cumplimiento de los programas actuales según el plan de tratamiento residual que cuenta el municipio, verificando el nivel de cumplimiento de las actividades, factor que sirvió de aporte para actualizar los programas del plan de manejo ambiental (PMA) encaminados a reducir los impactos ambientales causados por las actividades de la obra, que complementan e impulsan los compromisos y metas ambientales establecidos en la política ambiental brindando procesos productivos de forma más limpia y además reducir los impactos ambientales generados durante el proyecto.

Finalmente, en la tercera fase se propone un Plan de Capacitación y Educación Ambiental, dirigido a todo el personal en la construcción y comunidad en general, con el fin de que se cumplan todos los procedimientos establecidos en el presente PMA.

A través de los programas de manejo ambiental, se pueden establecer medidas de prevención, mitigación, compensación y control de los impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de la construcción del proyecto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar en futuros proyectos de construcción una guía de seguimiento al cumplimiento del Plan de manejo ambiental para que se cree conciencia ciudadana y poder conservar de la mejor manera nuestro hábitat.

Llevar a cabo todas las medidas de prevención, mitigación, contingencia y compensación para disminuir al mínimo los impactos ambientales que provocará la ejecución del Proyecto.

Promover el Programa de Educación Ambiental con el fin de incitar una cultura de protección y conservación de las especies vegetales y animales a todos los trabajadores involucrados en las fases de construcción y operación del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

1. ONU, «El agua, un recurso que se agota por el crecimiento de la población y el cambio climático,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/11/1484732>.
2. Banco Mundial, «Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes,» 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-gr>.
3. OMS, «Inocuidad de los alimentos,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>.
4. El Tiempo, «Reglamentan uso de aguas residuales en Colombia,» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/resolucion-sobre-uso-de-aguas-residuales-en-colombia-646769>.
5. R. Saldaña, «Colombia frente al tratamiento de las aguas residuales,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/rossemer-saldana-escorcia/colombia-frente-al-tratamiento-aguas-residuales>.
6. Peña H. (2016). Desafíos a la seguridad hídrica en América Latina y El Caribe. Serie Recursos Naturales. (s.f.). CEPAL.
7. J. Pachón, «Plan de manejo ambiental para el proyecto de urbanización Pino Foresta, estudio de caso,» Tesis de Especialización. Facultad de Ingeniería. Universidad Militar Nueva Granada, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.c>
8. Martínez, Austria P. (2013). Los retos de la seguridad hídrica. Jiutepec, Morelos: Tecnología y Ciencias del Agua, Vol. IV, No. 5, 165 - 180. (s.f.).
9. Aquae Fundación, «Aguas residuales: datos y usos,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/aguas-residuales-datos-usos/>.
10. IDEAM, «Información sobre aguas residuales,» 2021. [En línea]. Disponible en: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021318/03TextoCompleto.pdf>.
11. Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano-SIVICAP (2019) Informe nacional de calidad del agua para consumo humano. Disponible en: <https://sivicap.ins.gov.co/sivicap/Account/Login?ReturnUrl=%2Fsivicap%2F>.
12. Resolución No. 1433 de 2004. Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.

13. Gobernación de Nariño, «El Plan Departamental de Agua, prioriza recursos por más de \$3.400 millones de pesos en obras de saneamiento básico para el municipio de Albán,» 2022. [En línea]. Disponible en: <https://sitio.narino.gov.co/1021-2/>.
14. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, «Plan de Manejo Ambiental,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3e9O0f7>.
15. H. Agudelo, A. Vásquez y D. Ramírez, «Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia,» *Gestión y Ambiente*, vol. 15, nº 1, p. 105–118, 2012.
16. L. Romero y M. Sánchez, «Plan de Manejo Ambiental para Construcciones e Inversiones García Bernal S.A.S.,» Tesis de especialización. Universitaria Agustiniiana. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 2019.
17. Alcaldía de San José de Albán (2022) Municipio de San José de Albán. Disponible en: <https://www.municipio.com.co/municipio-san-jose-de-alban.html>.
18. Conesa Fernández (1995) Guía Metodológica para la evaluación del impacto Ambiental. Disponible en: <http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>.
19. Conesa, V. (2006). Guía metodológica para la evaluación ambiental. Obtenido de: http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf.
20. IAGUA (2017) Las aguas residuales y sus efectos contaminantes <https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>.
21. ONU, «El agua, un recurso que se agota por el crecimiento de la población y el cambio climático,» 2020. [En línea]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/11/1484732>.
22. Secretaría Distrital de Ambiente, «Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción II edición,» 2013. [En línea]. Disponible en: https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=3647.
23. Colombia. Presidencia de la República, Decreto 3930. 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.
24. Grupo EPM, «Plan de Manejo Ambiental,» 2007. [En línea]. Disponible en: https://www.grupo-epm.com/site/Portals/22/Docs/documentos_de_interes/interceptor_norte/hta_a_rp_001_c07-1.pdf?ver=2015-06-16-124545-480.
25. Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC). Disponible en:

https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/waterandsustainabledevelopment2015/pdf/04%20risk_water_quality_esp_web.pdf.

26. IAGUA (2017) Las aguas residuales y sus efectos contaminantes
<https://www.iagua.es/blogs/hector-rodriguez-pimentel/aguas-residuales-y-efectos-contaminantes>.

ANEXO 1. Rango para calificar el impacto ambiental

CRITERIOS	CALIFICACION	ESCALA
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	1
	Indirecto	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Magnitud (M)	Severo	10
	Medianamente severo	8
	Ligeramente severo	5
	No severo	1
Duración (Du)	Muy larga	10
	Larga	8
	Media	5
	Corta	1
Calificación ambiental (Ca)	Muy alto	10
	Alto	8
	Medio	5
	Bajo	1

ANEXO 2. Lista de Chequeo

LISTA DE CHEQUEO			
TEMAS	LO QUE EXISTE	LO QUE FALTA	OBSERVACIONES
ILUMINACION			
CALIDAD DEL AIRE INTERNO			
AGUA			
DESECHOS Y RECICLAJE			
RESISUOS PELIGROSOS			
TRANSPORTE			
Sistemas de control de la contaminación adicionales			

ANEXO 3. Formato de Encuesta

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA

ENCUESTA

2. ¿Sabe usted que es una planta de tratamiento de aguas residuales?
 - a. Si
 - b. No

3. ¿Tiene en cuenta el tiempo que llevan en la construcción de las obras de saneamiento básico de los vertimientos en el municipio de San José de Albán?
 - a. Si
 - b. No

4. ¿Cuál es su nivel de conocimientos sobre la construcción de las plantas de tratamiento de agua residual?
 - a. Mucho
 - b. Poco
 - c. Nulo

5. ¿Qué molestia le ha causado la construcción de las plantas de tratamiento de agua residual?
 - a. Ruido
 - b. Suciedad y escombros
 - c. Olores fuerte

6. ¿Está de acuerdo con que se construyan estas plantas de tratamiento de agua residual?
 - a. Si
 - b. No

7. ¿Cuál cree usted que es la importancia de los procesos e tratamiento de agua residual?
- a. Disponer de agua potable
 - b. Asegurar que el agua tratada pueda ser regresada a ríos, mares y lagos sin ningún contaminante.
 - c. cuidar el medio ambiente y ponerle fin al desperdicio del agua.
 - d. Todas las anteriores
8. ¿Tiene conocimiento si el municipio cuenta con un Plan de Manejo Ambiental?
- a. Si
 - b. No
9. ¿Identifica cual afluente recibe los vertimientos generados en el proceso, a donde cree que son arrojadas?
- a. Si
 - b. No
10. ¿Ha recibido alguna vez capacitaciones sobre la operación que hace una planta de tratamiento residual?
- a. Si
 - b. No
11. Cree usted que el proceso de tratamiento de aguas residuales afectara a la comunidad por los altos químicos que se utilizan para tratarla
- a. Si
 - b. No

GRACIAS POR SU COLABORACION

