

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE URBANIZACION TORRES DE
SANMIGUEL EN PITALITO HUILA



ANDERSON LEONIDAS MUÑOZ LUNA

TRABAJO DE GRADO
CORPORACION UNIVERSITARIA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYAN, 2023

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE URBANIZACION TORRES DE
SANMIGUEL EN PITALITO HUILA



TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL Y SANITARIA

ANDERSON LEONIDAS MUÑOZ LUNA


DIRECTOR

Especialista. CARLOS FELIPE URIBE

TRABAJO DE GRADO
CORPORACION UNIVERSITARIA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYAN, 2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Una vez revisado el documento final del trabajo titulado **“Plan de manejo ambiental para el proyecto de urbanización torres de san miguel en Pitalito Huila”**. Realizado por el estudiante Anderson Leónidas Muñoz Luna, y asistiendo a la sustentación de este, se da por aprobado el proceso y se autoriza seguir con las tramites para optar al título Profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.



Carlos Felipe Uribe, Especialista
Director



Diana Milena Muñoz
Jurado



Arnold Arias Hoyos
Jurado

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profunda gratitud a Dios por brindarme la fortaleza y la guía espiritual necesarias para llevar a cabo este trabajo de grado y este nuevo logro. A mi familia, quiero agradecerles por su inquebrantable apoyo emocional y financiero. Sin su amor, comprensión y sacrificio, este logro no habría sido posible. Cada uno de ustedes ha sido mi mayor motivación y estoy eternamente agradecido por ello.

A mi novia, Geraldine Cajamarca, por ser mi pilar fundamental y mi compañera en este viaje. Tu amor, paciencia y aliento constante me han impulsado a dar lo mejor de mí en cada etapa de este trabajo de grado y hacer posible este logro. Eres mi fuente de inspiración y mi mayor alegría.

A mis respetados profesores y asesores, como Carlos Felipe Uribe, Juan Pablo Prado y Arnold Arias, les agradezco por su orientación experta, sus valiosos consejos y su dedicación para ayudarme a mejorar este trabajo. Sus conocimientos y experiencia han sido fundamentales en mi desarrollo académico.

También quiero agradecer a todos aquellos amigos y compañeros que me brindaron su apoyo y amistad durante este proceso. Sus palabras de aliento y momentos compartidos fueron un faro de luz en los momentos más desafiantes de esta carrea.

Tabla de contenido

RESUMEN	7
INTRODUCCION	10
CAPITULO I	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2 JUSTIFICACIÓN	14
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
CAPITULO II MARCO TEORICO Y REFERENTES CONCEPTUALES	17
2.1 ANTECEDENTES	17
2.2 BASES TEORICAS	21
2.2.1 Plan de Manejo Ambiental.	21
2.2.2 Impacto ambiental.	22
2.2.3 Programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	22
2.2.4 Residuos.	22
2.2.5 Plan de contingencia.	22
2.2.6 Obras civiles.	23
2.3 BASES LEGALES	24
CAPITULO III METODOLOGIA	25
3.1 Fase 1. se realizó un diagnóstico ambiental de las actividades de la organización con el fin de establecer cuáles son los procesos productivos que generan un impacto significativo en el medio ambiente.	25
3.1.1 Actividad 1.	26
3.1.2 Actividad 2. Lista de chequeo	27
3.1.3 Actividad 3: Análisis de la información recolectada en todo el diagnostico.	29
3.2 Fase 2. Evaluar los impactos ambientales que se puedan producir por el desarrollo del proyecto torres de Sanmiguel en Pitalito Huila.	29
3.2.1 Actividad 1. Realizar la matriz ARBOLEDA o EPM para la valoración de los aspecto e impactos ambientales.	29
3.3 Fase 3. Formulación de medidas de manejo ambiental de acuerdo a los impactos ambientales previstos durante las actividades de pre construcción y construcción del proyecto.	33
3.3.1 Actividad 1: Programa gestión del recurso hídrico.	33
3.3.2 Actividad 2: programa de prevención y control de la contaminación atmosférica	34

3.3.3 Actividad 3: Programa de gestión integral de residuos sólidos.....	36
3.3.4 Actividad 4: Indicaciones importantes del plan de emergencia y contingencia.....	37
CAPITULO IV: RESULTADOS	38
4.1 Diagnostico.....	38
4.1.1 Localización.....	38
4.1.2 Reconocimiento del área de la obra torres de san miguel.....	39
4.1.3 Lista de chequeo.....	43
4.1.4 Análisis de la información recolectada referente al área ambiental.....	47
4.2 Evaluación de impactos ambientales.....	50
4.3 Medidas para el manejo ambiental dentro de la obra torres de san miguel.....	54
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES.....	63

RESUMEN

El presente trabajo está enfocado en el diseño de un plan de manejo ambiental de manera que permita prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales a través de lineamientos de manejo ambiental necesarios acordes a la normativa aplicable en el país como lo es el Decreto 1753 de 1994.

El documento está dividido en cuatro capítulos, donde previamente se realizó un diagnóstico ambiental de las actividades del proyecto con el fin de establecer cuáles son los procesos o actividades que generan un impacto significativo en el medio ambiente. Dando un reconocimiento con una lista de chequeo junto al equipo de trabajo a las instalaciones de las áreas donde se va a ejecutar el proyecto, lo cual se dejará registro fotográfico de cada área visitada; como también en donde se recolecto todo tipo de información referente a los procesos ambientales y normativos que lleva la empresa respecto a la obra.

Por lo tanto, se evaluó los aspectos e impactos ambientales que se puedan generar por el desarrollo de la obra, a través de la matriz Arboleda o EPM, donde se identificaron las actividades con mayor incidencia en el ambiente. Al realizar cada una de las actividades planteadas para el cumplimiento de los objetivos se reunió la información pertinente para poder formular los programas de manejo ambiental adecuados.

Finalmente, se formularon los programas de manejo ambiental referentes para la obra torres de san miguel; gestión del recurso hídrico, gestión de la calidad del aire, gestión de residuos, plan de emergencia y contingencia, cada una de estas medidas de manejo ambiental están enfocadas en la obra las cuales están basadas en estrategias y actividades referentes a las medidas de prevención, control, mitigación de los impactos ambientales previstos durante las actividades de pre construcción y construcción de las torres de san miguel.

ABSTRACT

The present work is focused on the design of an environmental management plan in order to prevent, mitigate and control environmental impacts through the necessary environmental management guidelines in accordance with the applicable regulations in the country, such as Decree 1753 of 1994.

The document is divided into four chapters, where an environmental diagnosis of the project activities was previously carried out in order to establish which are the processes or activities that generate a significant impact on the environment. Giving an acknowledgment with a checklist together with the work team to the facilities of the areas where the project will be carried out, which will leave a photographic record of each area visited; as well as where all kinds of information regarding the environmental and regulatory processes carried out by the company regarding the work were collected.

In this way, the environmental aspects and impacts that may be generated by the development of the work were evaluated, through the Arboleda or EPM matrix, where the activities with the greatest impact on the environment were identified, when carrying out each of the proposed activities. For the fulfillment of the objectives, the pertinent information was gathered to be able to formulate the appropriate environmental management programs.

Finally, the reference environmental management programs for the Torres de San Miguel project were formulated; water resource management, air quality management, waste management, emergency and contingency plan, each of these environmental management measures are focused on the work which are based on strategies and activities related to

prevention measures, control and mitigation of the environmental impacts foreseen during the pre-construction and construction activities of the san Miguel towers.

INTRODUCCION

Las obras de construcción han jugado un papel importante en el desarrollo del país al satisfacer las necesidades de las personas y la sociedad. Sin embargo, las actividades realizadas durante su implementación afectan directamente al medio ambiente. Ya que el 40% de las materias primas del mundo se utilizan en la construcción, el 17% del agua potable, el 10% de la tierra, el 25% de la madera cultivada, el 20% de la energía se utiliza en la producción de materiales para la elaboración de las diferentes construcciones y demolición de edificios. [1]

Por ello el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Torres de San Miguel en el Municipio de Pitalito Huila es un elemento importante que incluye las medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, reducir, compensar y controlar los efectos negativos que puedan ocasionar el desarrollo del proyecto además de que se evaluaron los posibles riesgos y repercusiones ambientales que estos tienen; se examinaron las alternativas para el control, se identificaron las diferentes actividades y se trabajó en la prevención, reducción al mínimo de los efectos ambientales adversos.

La importancia de desarrollar un plan de manejo ambiental reside en que es la principal fuente de información, consulta, edición y evaluación del impacto ambiental de un proyecto en construcción para los responsables de la construcción como para la población que pueda llegar a verse afectada. Además, permite caracterizar los aspectos ambientales tanto negativos como positivos del proyecto y proponer así alternativas ambientales efectivas; por otro lado, facilita el cumplimiento de la normatividad ambiental. [2]

El presente documento contiene la formulación del plan de manejo ambiental el cual se realizó junto a la corporación ingeniería y medio ambiente CORIMA en Pitalito Huila. Buscando por medio de este trabajo establecer las medidas mínimas que se deben considerar durante la

pre construcción y construcción de las torres de San Miguel como lo son los programas de uso eficiente y ahorro de agua, programa de prevención y control de la contaminación atmosférica, Programa de gestión integral de residuos sólidos y la verificación de la correcta implementación de los planes de emergencia y contingencia.

CAPITULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El impacto de los proyectos de construcción variará según los detalles del entorno de desarrollo, las condiciones climáticas durante la construcción, el tipo de tecnología utilizada en la construcción, etc. El diseño de un plan de manejo ambiental debe primero identificar los impactos esperados y su ponderación. La proactividad en este proceso es clave para optimizar las tareas de gestión. [3]

Si el componente ambiental como aspecto integrado de la ingeniería civil es un tema de gran importancia en la actualidad. Esto se debe a que la construcción de proyectos de infraestructura de gran envergadura provocará cambios significativos en su territorio, alterando diversos aspectos ambientales como el uso y ocupación del suelo, el consumo de energía de recursos naturales y los flujos de materiales. Estos cambios se reflejan en cuestiones ambientales. Los impactos independientes de la evaluación son generalmente significativos y permanentes a demás deben identificarse de manera oportuna y mitigarse adecuadamente. [4]

En ausencia de un plan de manejo ambiental (PMA) para un proyecto de urbanización, los resultados de una evaluación ambiental no pueden detallar actividades destinadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales causadas por el proyecto, obra o actividad. Esto incluye los planes de seguimiento, monitoreo, emergencia y demolición adecuados al tipo de proyecto, obra o actividad. [5] Como efecto al no presentar el plan de manejo ambiental, el individuo o entidad como infractor de las normas ambientales, se hará merecedor a la imposición mediante acto administrativo motivado y de acuerdo con la gravedad

de la infracción alguna medida preventiva y sanciones, en los términos establecidos en la Ley 1333 de 2009. [6]

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Torres de San Miguel es por lo tanto un elemento contractual importante, necesario para prevenir, mitigar, compensar y controlar los impactos adversos que se generen en el desarrollo del proyecto, en el que se incluyen medidas de manejo ambiental. La recopilación de información, las características ambientales, el análisis de las actividades de pre construcción y de construcción del proyecto siendo determinantes en la generación de los impactos adversos del desarrollo de la obra.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Es importante realizar un Plan de Manejo Ambiental PMA para el proyecto de urbanización torres de Sanmiguel en Pitalito Huila, ya que constituye el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas enfocados en la situación actual presente en el desarrollo de las obras civiles; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos en el progreso del proyecto. Además, los aspectos e impactos ambientales se ven potenciados por la dinámica de consumo o producción, siendo un efecto no esperado o una alteración y modificación del ambiente debido a la ejecución de la obra o del proyecto en este caso la construcción de las torres de san miguel, que puede llegar a generar un efecto negativo al medio ambiente. “Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción, actividad natural o inducida causa daño, alteración, afectación o modificación a los recursos naturales de un sistema”. [7]

Dado los principales problemas sociales, económicos y ambientales que se puedan presentar, en este documento se aplicó un método o herramientas que contribuyan a la gestión ambiental, usando principios de prevención y/o corrección de los deterioros causados al ambiente y potenciando los impactos positivos, siendo la evaluación del impacto ambiental (Matriz Arboleda – EPM) un instrumento clave dentro de las construcciones para determinar la acción, el efecto e impacto que se están generando y permitiendo determinar estas alteraciones para su gestión posterior, a través de estrategias donde la empresa debe ser capaz de comprender y manejar los riesgos asociados, con el fin de evitar los efectos sobre el área de implementación del proyecto, como para la salud de las personas que habiten alrededor. [8]

Finalmente, con base en la evaluación de impacto ambiental del proyecto en consideración, se debe elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto Torres de San Miguel. El plan incluye una variedad de medidas a ser implementadas, incluyendo el programa de conservación del agua, el programa de prevención y control de la contaminación del aire, el programa integral de manejo de residuos y la verificación de la implementación adecuada de los planes de emergencia y contingencia. Para ello, en el marco de las diversas actividades del proyecto urbanístico “Torres de San Miguel”, se presentan propuestas de gestión ambiental que contienen recomendaciones en materia de prevención, control y gestión, formuladas, analizadas y explicadas. [9]

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de manejo ambiental para el proyecto de urbanización torres de Sanmiguel en Pitalito Huila

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un diagnóstico ambiental de las actividades del proyecto, con el fin de establecer cuáles son los procesos productivos que generan un impacto significativo en el medio ambiente.

Evaluar los impactos ambientales que se puedan producir por el desarrollo del proyecto torres de Sanmiguel en Pitalito Huila.

Formular las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales previstos durante las actividades de pre construcción y construcción del proyecto.

CAPITULO II MARCO TEORICO Y REFERENTES CONCEPTUALES

2.1 ANTECEDENTES

En noviembre del 2021 el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Vivienda y Fondo Nacional de Vivienda Fonvivienda. Diseñaron una guía de manejo ambiental para obras civiles, nombrada evaluación social y ambiental (esa) “programa de vivienda resiliente e incluyente en Colombia. Donde principalmente establecieron las medidas de manejo mínimas generales que se deben considerar durante el progreso e implementación del proyecto dentro del Plan de Gestión Ambiental y Social de los Contratistas (PGAS-C), teniendo en cuenta los requerimientos legales aplicables a los estándares ambientales y las acciones necesarias para eliminar, prevenir y mitigar los riesgos e impactos negativos ambientales y sociales identificados en la evaluación ambiental de impactos de los diferentes proyectos. [10]

El ICBF en junio del 2018 desarrolló un Plan de Manejo Ambiental para la región del Huila, ubicado en el centro zonal de Pitalito, en relación con los residuos generados por el desarrollo de las obras de mantenimiento, construcción y mejoramiento de las instalaciones. En primer lugar, se realizó un diagnóstico del estado del medio ambiente de los centros regionales en su totalidad grupos incluyendo a Pitalito, envolviendo la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales y el cumplimiento de los requisitos ambientales, realizaron una matriz DOFA, revisión de la legislación de interés, matriz de riesgos; y los resultados de la aplicación de la herramienta encuesta de percepción a los colaboradores del ICBF, en el que la lista de verificación ambiental tiene como objetivo determinar la condición ambiental de cada sede administrativa. [11]

En enero del 2020 el ministerio de educación y gobierno municipal de Quevedo Ecuador diseñaron e implementaron la ficha y plan de manejo ambiental para el proyecto: “intervención en la infraestructura existente y propuesta para la repotenciación de la unidad educativa Quevedo, ubicada en el cantón Quevedo, provincia de los ríos.” En el proyecto se pretende repotenciar, basándose en estudios técnicos con el objeto de optimizar la calidad de la infraestructura existente, bajo los diseños arquitectónicos y procesos de construcción observando los parámetros de la Norma Ecuatoriana de la Construcción y las regulaciones locales, en concordancia con los principios y objetivos constantes en acuerdos internacionales, como la Constitución de la República y el Plan Decenal de Educación en Ecuador. Busca proteger a las personas y medio ambiente a través de políticas que identifican, evitan y minimizan daños derivados de la ejecución de proyectos. Siendo su objetivo el detectar los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales; aplicando una metodología acción participativa enfocada en mejorar la planificación, diseño e implementación del proyecto y aplicar rigurosamente la jerarquía de prevención y mitigación, asegurar la participación significativa, oportuna e informada de las personas o comunidades que podrían verse afectadas por impactos en sectores económicos, sociales y ambientales. [12]

En 2019, Lucy Yineck Romero Yáñez y María Paula Sánchez Vargas iniciaron la especialización en gestión ambiental denominada “Plan de Gestión Ambiental de Construcciones e Inversiones García Bernal S.A.S.” Estas obras se realizaron en la ciudad de Bogotá. Este proyecto incluye medidas para prevenir, mitigar, y controlar cualquier impacto adverso asociado con este proyecto de construcción. El primer paso que se dio para llevar a cabo este trabajo fue la recopilación de información. Se identificaron las características ambientales del entorno en el que se implementó este proyecto. También el saber de antemano qué actividades y procesos se realizarían. Se determinaron los impactos ambientales, se elaboró un programa de gestión ambiental que se evaluó utilizando la Matriz de Evaluación de

Aspectos e Impactos Ambientales y finalmente se encontró prevención, mitigación, compensación y eventuales contramedidas. Controlar los efectos adversos que pueda causar esta actividad de construcción. [9]

En octubre de 2020, se diseñó un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que resume una serie de actividades para prevenir impactos ambientales durante las etapas de remodelación y construcción del Edificio de Bienestar Universitario. “Construcción del Edificio de Apoyo y Servicios del Edificio de Bienestar Universitario”, cuyo objeto principal es dotar de buenas instalaciones para la prevención, control, mitigación y compensación de impactos ambientales que serán expuestos durante las actividades de progreso de la construcción de la Universidad Nacional de Colombia Campus Palmira para formular medidas y poder planificar los diferentes programas de gestión ambiental basado en la metodología de levantamiento de información, análisis de información y evaluación de impacto ambiental. Cada programa fue desarrollado tomando en consideración las necesidades dentro de la construcción y los impactos ambientales identificados. [13]

La alcaldía de Sincelejo diseño y desarrollo el plan de manejo ambiental para la construcción del paradero con espacio público (Pep) las colinas pertenecientes al sistema estratégico de transporte público de pasajeros de la ciudad de Sincelejo” 2019, teniendo como base los lineamientos ambientales determinados por el Ministerio de transporte y las salvaguardas ambientales y sociales establecidas por el Banco Mundial, se formó el plan de manejo ambiental cuyo importancia comprende las actividades constructivas en el proyecto de paradero con espacio público (PEP), con el objeto principal es lograr la menor afectación ambiental y de la comunidad que se encuentra dentro del área de influencia directa e indirecta de este proyecto. Definido de acuerdo a un propósito específico y metodología implementada. Describir los elementos ambientales del área afectada de las obras y establecer todos los

requisitos y herramientas que deberá tener el contratista antes de iniciar la fase de construcción de las obras. Aspectos ambientales, sociales, de salud y seguridad, elegibilidad, cuantificación y evaluación. Investigar los impactos ambientales derivados del proyecto, determinar su probabilidad, escala y duración; desarrollar planes de contingencia basados en la identificación y resolución de las posibles emergencias; establecer el presupuesto que se desee para todo el diseño del plan de manejo ambiental. [14]

En este documento realizado por Jeison Alexander, Lidis María Silgado, Fabio Rodríguez representan los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental PMA del proyecto construcción de la red matriz llanadas - la florida del municipio de Olaya y el municipio de Sopetran; envuelve también programas para atender eventuales contingencias ambientales y sociales como para monitorear variables ambientales. Los objetivos del PMA es Prevenir, evitar, mitigar, controlar y corregir los impactos ambientales y sociales generados durante la realización del proyecto, atender debida y pertinentemente las eventuales contingencias ambientales que puedan resultar durante la ejecución de la obra civil mediante la aplicación de los programas incluidos en el PMA. Cumplir con las directrices de la normatividad ambiental colombiana, evitar sanciones ambientales, cumplir con las políticas establecidas en la Política Ambiental y Social de la Región Aguas EPM, cumplir con las obligaciones derivadas de las licencias y permisos ambientales si el proyecto está permitido. Dentro de este trabajo se desarrollaron diferentes programas para la ejecución de cada uno se asignaron obligaciones al personal y se acondicionaron grupos de trabajo encargados de los programas para el manejo integral de residuos sólidos, programa para manejo de aire y ruido, programa para restitución de infraestructura pública y privada, programa para atención de peticiones, quejas y reclamos atentos a derechos humanos. Se pudo concluir que por medio del buen trabajo conjunto con las personas de la obra civil se obtuvieron resultados positivos en manejo ambiental como reducción de impactos. [15]

2.2 BASES TEORICAS

En esta sección se identifican y se ampliarán los referentes teóricos sobre los que se encuentra soportado el desarrollo del trabajo.

Para entrar en contexto y para iniciar un proyecto de urbanización u obra civil, se aborda inicialmente el concepto de **estudio de impacto ambiental**, el cual es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental. Este estudio deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad, e incluir lo siguiente: [16]

- ❖ Objeto y alcance del estudio.
- ❖ Un resumen ejecutivo de su contenido.
- ❖ La delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- ❖ Una descripción del proyecto, obra o actividad. Esto incluye la identificación y estimación básica de riesgos asociados a ubicaciones, etapas, dimensiones, costos estimados, planes de ejecución, procesos, insumos, productos, desechos, emisiones y tecnologías.
- ❖ La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT.

2.2.1 Plan de Manejo Ambiental.

Es un conjunto detallado de actividades encaminadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales y los impactos causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad como resultado de una evaluación ambiental. Esto incluye seguimiento, monitoreo, respuesta a emergencias y planificación dependiendo de la naturaleza del proyecto, obra o actividad. [17]

2.2.2 Impacto ambiental.

son los cambios nocivos o beneficiosos en el medio biótico, abiótico y socioeconómico, en todo o en parte de ellos, que resulten del desarrollo de un proyecto, obra o actividad, tanto en la etapa previa a la construcción como durante la construcción. [7]

2.2.3 Programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Se trata de una serie de proyectos y medidas para el buen manejo del recurso hídrico que deben ser elaborados y adoptados por los organismos encargados de la prestación de los servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado, riego y drenaje, generación de energía hidroeléctrica y otros usuarios de los recursos hídricos. [18]

2.2.4 Residuos.

Se trata de materiales que se desechan al final de su vida útil y normalmente no tienen valor económico. Estos consisten principalmente en desechos de materiales utilizados en la fabricación, procesamiento o uso de bienes de consumo. La mayor parte de estos residuos sólidos se pueden reutilizar o procesar mediante un reciclaje adecuado. Los principales 'productores' de residuos sólidos son los habitantes de las grandes ciudades, una proporción muy alta, sobre todo porque aún hoy existe una baja conciencia sobre el reciclaje. [19]

2.2.5 Plan de contingencia.

Es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada entidad o empresa en caso de alguna emergencia; con el propósito de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por efecto de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización. [20]

2.2.6 Obras civiles.

Se refiere a todas las obras de construcción o infraestructura desarrolladas por ingenieros de diferentes campos en beneficio de los colectivos que componen la ciudadanía. son inmuebles que sirven a diferentes poblaciones organizando y utilizando sus territorios para satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida, principalmente en las siguientes áreas: producción y abastecimiento de energía, transporte, vivienda, esparcimiento, acueducto.

[21]

2.3 BASES LEGALES

Aspectos legales aplicados al Plan de Manejo Ambiental, donde cabe resaltar que para el caso formulado y evaluado el decreto 1753 de 1994, es de gran importancia ya que contiene unos lineamientos señalados por las autoridades ambientales y así mismo la ley 1333 de 2009 tiene medidas preventivas para cualquier actividad que atente contra el medio ambiente y donde se toma en cuenta esta ley para el desarrollo del PMA de la obra.

Tabla. 1

Normatividad

Norma	Marco Legal
Decreto 1753 de 1994	Es un documento que contiene las pautas generales dadas por la Autoridad de Medio Ambiente para la elaboración y realización de estudios ambientales. [17]
Decreto 948 de 1995	Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. [22]
Ley 1333 de 2009.	Las medidas preventivas tienen por objeto prevenir o prevenir la ocurrencia de un evento, la realización de una actividad o la existencia de una situación que ponga en peligro el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana. [23]
Ley 99 de 1993	“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones” [24]
Ley 23 de 1973	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua, suelo. [25]
Ley 373 de 1997	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. [18]
Decreto 1713 de 2002	Gestión Integral de Residuos Sólidos. [26]
Resolución 1257 de 2021	Gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) [27]

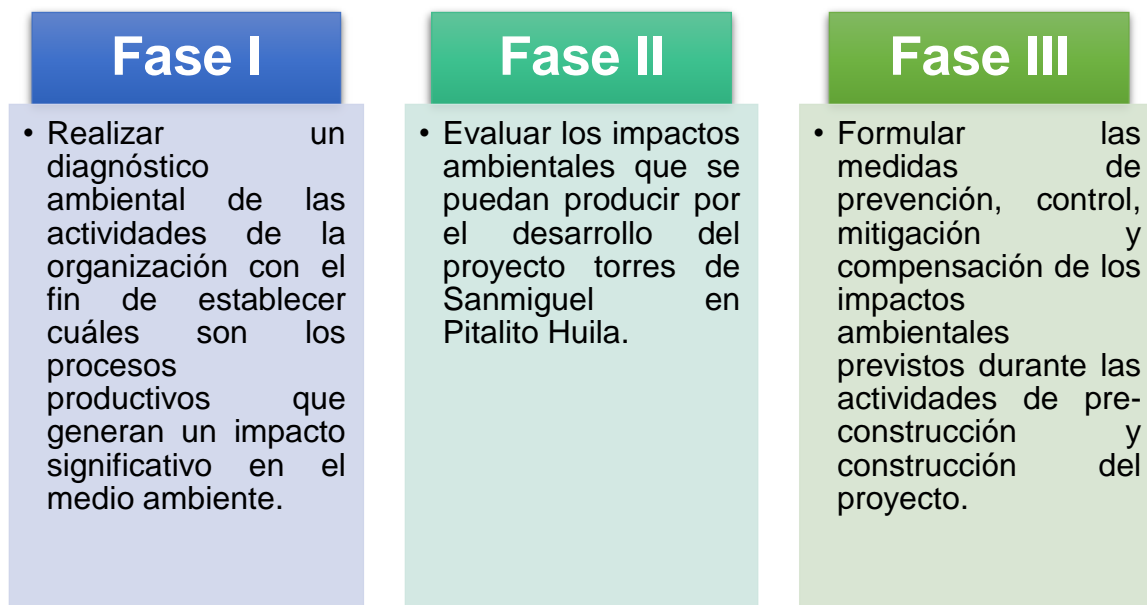
Nota. Elaboración propia.

CAPITULO III METODOLOGIA

La siguiente metodología describe el desarrollo del diseño para el plan de manejo ambiental que se realizó en la urbanización torres de Sanmiguel. Esta sección integra los tres objetivos en modo de fases como se observa en la figura 1, las cuales se desarrollarán en actividades.

Figura 1.

Proceso metodológico.



Nota. Elaboración propia

3.1 Fase 1. se realizó un diagnóstico ambiental de las actividades de la organización con el fin de establecer cuáles son los procesos productivos que generan un impacto significativo en el medio ambiente.

3.1.1 Actividad 1.

Reconocimiento junto al equipo de trabajo en las instalaciones de las áreas donde se va a ejecutar el proyecto

En la primera visita que se realizó en el proyecto torres de san miguel con el equipo de trabajo encabezado por el ingeniero Jorge enrique salgado se visitó el área donde se ejecuta el proyecto Torres de Sanmiguel; en esta primera actividad se tomaron fotografías acordes para el reconocimiento actual de las instalaciones de cada área sumándole su respectiva descripción, información referente al proceso y cualquier hallazgo de importancia ambiental de cada área visitada.

Acorde a la visita se diligenció la siguiente tabla con el fin de tener evidencia e información referente a cada área inspeccionada y así tener un mayor acercamiento a los procesos que se llevan a cabo.

Tabla. 2

Información base

Fotografía	Áreas dentro de la construcción.	Descripción o Información referente al proceso	Hallazgos de importancia ambiental

Nota. Elaboración propia

Después de haber diligenciado la tabla 2 y poder ampliar aún más con referente a la gestión ambiental que se está llevando en el área de construcción de las Torres de Sanmiguel se pasa a la siguiente actividad.

3.1.2 Actividad 2. Lista de chequeo

Se estructuró una lista de chequeo para verificar por medio de estos aspectos ambientales como gestión del recurso hídrico, gestión de la calidad del aire, gestión de residuos sólidos. Dentro de esta lista de chequeo también se tuvieron en cuenta aspectos enfocados a riesgos laborales, centros de acopio y permisos respectivos para la ejecución del proyecto. Esta lista de chequeo ambiental se tomó como una herramienta metodológica donde está compuesta por una serie de ítems, como una guía ordenada y estructurada para un mejoramiento en los procesos de identificación y priorización de los impactos ambientales y sociales que podría generar el desarrollo del proyecto de urbanización Torres de San Miguel.

Tabla. 3

Lista de chequeo

Fecha:		Ubicación:		Municipio:
Componente ambiental		Nivel de cumplimiento		Observaciones
		SI	NO	
1.	¿Realizan inducción en prevención de riesgos a trabajadores?			
2.	¿Cuenta con Sistema de Gestión y Salud en el trabajo?			
3.	¿La Obra cuenta con Permisos Municipales?			
4.	Existe exposición a alguno de los siguientes agentes: Ruido			
5.	Humos metálicos			



Lista de chequeo ambiental
Pasante: Anderson Muñoz Luna
Universidad autónoma del Cauca



6.	Gases de Combustión			
7.	Solventes			
8.	Material particulado			
9.	¿Existe programa de protección auditiva?			
10.	¿Tiene almacenamiento de Productos Químicos?			
11.	¿Los lugares de almacenamiento son exclusivos y señalizados?			
12.	¿El lugar de almacenamiento de productos químicos tiene piso impermeabilizado y control de derrames?			
13.	¿Los productos utilizados se encuentran en sus envases originales y éstos están en buen estado?			
14.	¿Existe zona definida para acopio de residuos de construcción y demolición?			
15.	¿Cuentan con clasificación de los residuos sólidos en la obra?			
16.	¿Tienen alguna fuente hídrica cerca?			
17.	¿Realizan sus vertimientos directamente a una fuente hídrica?			
18.	¿Cuentan con batería sanitaria y su respectivo lavamanos?			
19.	¿Los vehículos de carga en la obra cuentan con certificado de emisiones de gases vigentes?			
20.	¿Realizan quemas dentro de la obra?			
21.	¿El agua que utiliza en la obra es potable?			
22.	¿Aprovechan el agua lluvia para las actividades de la obra?			
23.	¿Han realizado capacitaciones ambientales al personal?			

Nota. Adaptado de Diseño de un plan de manejo ambiental para el proyecto lineal optimización del sistema de acueducto de 8 veredas del municipio de Gigante – Huila. 2020

3.1.3 Actividad 3: Análisis de la información recolectada en todo el diagnóstico.

Ya con base en todas las características recopiladas de las actividades 1 y 2 se analizó la información según los datos obtenidos, donde se podrá identificar los principales problemas con respecto a la situación en cuestión. Analizando cada una de las respuestas de la lista de chequeo identificando los puntos críticos y las falencias presentes dentro de la construcción. Que servirán para tener una mayor claridad para el desarrollo de las siguientes fases y así poder empezar a elaborar el Plan de Manejo Ambiental. El cual contiene entre otros los siguientes aspectos que se analizaron y desarrollaron dentro del PMA como lo son; descripción del proyecto, localización, obras que lo componen, proceso de construcción, insumos requeridos y almacenamiento, además de estas fases se contemplan los tres programas como lo son Gestión del recurso hídrico, Gestión de la calidad de aire, Gestión de residuos sólidos y todo esto gracias a toda la información recolectada y detallada hasta el momento.

3.2 Fase 2. Evaluar los impactos ambientales que se puedan producir por el desarrollo del proyecto torres de Sanmiguel en Pitalito Huila.

3.2.1 Actividad 1. Realizar la matriz ARBOLEDA o EPM para la valoración de los aspectos e impactos ambientales.

El objetivo de esta fase es realizar un análisis de la evaluación cuantitativa del impacto ambiental derivado de cada etapa de la obra. El método utilizado para este análisis fue desarrollado por Conessa Fernández, lo que permitió determinar con precisión el impacto de cada una de las actividades negativas seleccionadas que realiza la constructora. [8]

La siguiente tabla es la matriz de Arboleda la cual está compuesta por sus respectivas valoraciones como carácter de efecto, presencia, efecto, magnitud, duración y calificación. Donde nos ayuda a contextualizar en la obra los cambios ambientales por diferentes etapas

productivas y donde se puede presentar algún impacto, también a qué velocidad se puede generar, que tan grande alcanza a ser dicho impacto para generar un cambio ambiental.

Tabla. 4

Valoración Matriz arboleda

VALORACIÓN					CALIFICACIÓN
C	P	E	M	Du	

Nota. Adaptado de Valoración matriz arboleda del plan de manejo ambiental para la urbanización pino foresta.

La calificación ambiental según esta metodología es la expresión de la interacción o acción conjunta de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales. **Ca = C (P*(a* E*M) + (b*Du)).**

El índice denominado Calificación Ambiental (Ca), se consigue a partir de cinco criterios o componentes característicos de cada impacto.

- **Carácter de efecto (C):** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva (+) o negativa (-) dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- **Presencia (P):** Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse.
- **Efecto (E):** Califica la velocidad de acuerdo con el tiempo del proceso o aparición del impacto desde que se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias.
- **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. [8]

Figura 2.

Valoración matriz arboleda

ATRIBUTO	CALIFICACION	ESCALA	SIGNIFICADO
PRESENCIA (P)	Cierta	1	Existe absoluta certeza de que el impacto se presente
	Muy Probable	0.7 - 0.9	Es muy probable que el impacto se presente
	Probable	0.4 - 0.6	Es probable hasta un 50% que el impacto ocurra
	Poco Probable	0.1 - 0.3	Es poco probable que el impacto se presente
EVOLUCION (E)	Muy Rápido	0.9 - 1.0	Menor a un mes
	Rápido	0.7 - 0.8	De uno a cinco meses
	Medio	0.5 - 0.6	De seis meses a un año
	Lento	0.3 - 0.4	De uno a dos años
	Muy Lento	0.1 - 0.2	Mayor a dos años
MAGNITUD (M)	Muy Severo	0.9 - 1	Daño permanente al Ambiente
	Severo	0.7 - 0.8	Daños serios pero temporales al Ambiente
	Medianamente Severo	0.5 - 0.6	Daños menores pero permanentes al Ambiente
	Ligeramente Severo	0.3 - 0.4	Daños menores al Ambiente
DURACION (D)	No Severo	0.2 - 0.1	Ningún daño al Ambiente
	Muy Larga	1	Más de 10 años
	Larga	0.7 - 0.9	De 7 a 9 años
	Media	0.4 - 0.6	De 4 a 6 años
	Corta	0.3 - 0.1	De 1 a 3 años
CALIFICACION AMBIENTAL (Ca)	Muy Corta	< 0.1	Menor de un año
	Muy Alto	8 - 10	Muy alta repercusión sobre el entorno
	Alto	6 - 8	Alta repercusión sobre el entorno
	Medio	4 - 6	Media repercusión sobre el entorno
	Bajo	2 - 4	Baja repercusión sobre el entorno
	Muy Bajo	0 - 2	Muy baja repercusión sobre el entorno

Nota. Adaptado de Valoración matriz arboleda del plan de manejo ambiental para la urbanización pino foresta.

A continuación, se presenta la matriz ARBOLEDA o EPM para la evaluación de las condiciones ambientales y el impacto de las actividades pre construcción y de construcción del proyecto Torres de Sanmiguel.

Las tablas 5 y 6 de la matriz de arboleda que son de la etapa de pre construcción y construcción, son de gran importancia ya que cada una de estas matrices nos ayuda a contextualizar en las etapas de construcción de la obra. Identificando en cada matriz las

actividades que se realizan durante todo el proyecto, seguidamente podemos identificar los aspecto e impactos ambientales generados por el desarrollo de la obra; dando finalmente una valoración, calificación y escala de las etapas ya mencionadas; según la tabla 4 de valoración de matriz e ilustración 2 de calificación ambiental.

Tabla. 5

Matriz arboleda Etapa Pre construcción.

ETAP A	ACTIVIDAD ES	ASPECTO S AMBIENTA LES	IMPACTOS AMBIENTA LES	VALORACI ÓN					CALIFICAC IÓN	ESCAL A
				C	P	E	M	D u		
PRE- CONSTRUC CIÓN										

Nota. Adaptado de la Matriz arboleda del plan de manejo ambiental para la urbanización pino foresta.

Tabla. 6

Matriz arboleda etapa de construcción.

ETAP A	ACTIVIDAD ES	ASPECTO S AMBIENTA LES	IMPACTOS AMBIENTA LES	VALORACI ÓN					CALIFICAC IÓN	ESCAL A
				C	P	E	M	D u		
CONSTRUC CIÓN										

Nota. Adaptado de la Matriz arboleda del plan de manejo ambiental para la urbanización pino foresta.

3.3 Fase 3. Formulación de medidas de manejo ambiental de acuerdo a los impactos ambientales previstos durante las actividades de pre construcción y construcción del proyecto.

Cada uno de estos programas está enfocado en las necesidades que se presentan dentro de la construcción de las torres de san miguel. Están compuestas por un objetivo, una estrategia, meta, indicador, las medidas de manejo ambiental y los responsables de su implementación.

3.3.1 Actividad 1: Programa gestión del recurso hídrico.

Para la formulación del programa de gestión del recurso hídrico se tuvo en cuenta la ley 373 de 1997 por el cual se establece el uso eficiente y ahorro del agua y por la gran importancia para este proyecto de urbanización torres de san miguel establecer las pautas y mecanismos necesarios para el uso adecuado del recurso hídrico durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto, enfocados en el cumplimiento de las exigencias contempladas en el estudio de impacto ambiental. Ya que este programa servirá como un instrumento que interviene durante el desarrollo del proyecto de urbanización torres de san miguel.

Este sector de construcción es responsable del 16% del consumo de agua total a nivel mundial, por lo que es necesario aplicar algunas soluciones para los diferentes efectos ambientales y reducir el consumo en todas sus fases, lo que implica un uso racional evitando contaminar pozos o flujos de agua superficiales. No es solo referirse a los materiales utilizados dentro de la obra sobre los cuales ya pesa un ahorro considerable del agua al estar industrializados sus procesos de creación y fabricación, si no a las actuaciones in situ en obra

como: mezclas, lavados, riegos, etc. La eficiencia con respecto al uso del agua en una obra tiene que ver con maximizar el ahorro del agua potable. [28]

La tabla 7 del programa de gestión de recurso hídrico nos ayuda a estructurar un objetivo, estrategia, meta, indicador y posibles impactos para manejar, teniendo en cuenta unas medidas de manejo ambiental enfocadas en el proyecto torres de san miguel.

Tabla. 5

Programa de gestión del recurso hídrico

Objetivo	
Estrategia	
Meta	
Indicador	
POSIBLES IMPACTOS PARA MANEJAR	
❖ ❖	
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	
❖ ❖	
Responsable	

Nota. Adaptado de plan de manejo ambiental construcción de la red matriz llanadas, La florida, 2017.

3.3.2 Actividad 2: programa de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Existen tres fuentes principales de contaminación del aire provenientes del desarrollo de proyectos de edificación: emisiones difusas de material particulado, gases de combustión y ruido generado por la operación de maquinaria, ejecución de actividades de construcción,

demolición de estructuras. Para el proyecto de urbanización torres de san miguel es importante el adecuado control a estas fuentes; ya que reduce los efectos adversos tanto para el medio ambiente como impactos sobre la salud humana. Así mismos el debido control de los niveles de ruido.

Por lo tanto, el control de la contaminación atmosférica en el proyecto de urbanización torres de san miguel tiene como prioridad y finalidad mejorar, mantener y garantizar la composición natural del aire, mediante componentes, elementos e impactos ambientales de modo que salvaguarde la salud humana y la protección del ambiente a mediano y largo plazo. [29]

La tabla 8 del programa de prevención y control de la contaminación atmosférica nos ayuda a estructurar un objetivo, estrategia, meta, indicador y posibles impactos para manejar, teniendo en cuenta unas medidas de manejo ambiental enfocadas en el proyecto torres de san miguel.

Tabla. 8

Programa prevención y control de la contaminación atmosférica

Objetivo	
Estrategia	
Meta	
Indicador	
POSIBLES IMPACTOS PARA MANEJAR	
❖ ❖	

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	
❖ ❖	
Responsable	

Nota. Adaptado de plan de manejo ambiental construcción de la red matriz llanadas, La florida, 2017.

3.3.3 Actividad 3: Programa de gestión integral de residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados durante el proceso de pre construcción y construcción son de diversos tipos (ordinarios, orgánicos, reciclables, escombros y peligrosos). Una adecuada clasificación de estos permitirá reciclar o reutilizar estos residuos; algunos de los materiales que comúnmente se pueden reutilizar en la obra o reciclar entregándolos al recuperador de la zona son aquellos como el papel, cartón, plástico, vidrio y metal, siempre y cuando estén limpios y secos, donde aquellos pueden ser reutilizados o transformados minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables dentro de la obra del proyecto de urbanización torres de san miguel. De esta forma se reducen costos de disposición final, se mejora el uso de los materiales y se logra un menor impacto ambiental. [30]

La tabla 9 del programa de gestión integral de residuos sólidos nos ayuda a estructurar un objetivo, estrategia, meta, indicador y posibles impactos para manejar, teniendo en cuenta unas medidas de manejo ambiental enfocadas en el proyecto torres de san miguel.

Tabla. 6

Programa de gestión integral de residuos

Objetivo	
Estrategia	

Meta	
Indicador	
POSIBLES IMPACTOS PARA MANEJAR	
❖ ❖	
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	
❖ ❖	
Responsable	

Nota. Adaptado de plan de manejo ambiental construcción de la red matriz llanadas, La florida, 2017.

3.3.4 Actividad 4: Indicaciones importantes del plan de emergencia y contingencia.

Un plan de contingencia consiste en un conjunto de pasos preestablecidos para implementar una respuesta inmediata que minimice los efectos adversos de un evento anormal dentro de sus operaciones. Las actividades aquí descritas están destinadas a satisfacer de manera eficaz y eficiente las necesidades derivadas del evento. Esto le permite definir responsabilidades al tratar emergencias. Gracias a este plan, se cuenta con los elementos físicos, humanos y logísticos para atender oportunamente cualquier contingencia. Los planes de contingencia deben basarse en escenarios de riesgo potencial derivados de los análisis de vulnerabilidad realizados según las amenazas que puedan impactar el ciclo del proyecto. [29]

CAPITULO IV: RESULTADOS

En este capítulo se muestra el diseño del plan de manejo ambiental para el proyecto de urbanización torres de san miguel de acuerdo con las necesidades y objetivos planteados. De tal forma que con el planteamiento de los programas de manejo ambiental se alcance el cumplimiento total de los objetivos y metas ambientales planteados dentro de estos.

4.1 Diagnostico

4.1.1 Localización

El área de estudio siendo el Proyecto Torres de Sanmiguel se encuentra ubicado en la calle 4B N 23^a-24 en el barrio las Acacias, con área total de lote de 3003 M2 para uso residencial 'Urbano' de viviendas de interés social con una altura de 5 pisos. Licencia de urbanismo N°228.

El predio no presenta afectaciones viales, ni restricciones de rondas hídricas que impidan su desarrollo urbanístico.

Figura 3.

Ubicación del área para la construcción



Nota. Tomado de Google Maps 2022.

De acuerdo con lo establecido se llevó a cabo la primera visita a la zona destinada para la construcción de las torres de san miguel, se identificaron los trabajos preliminares de desescombrado y adecuación de la zona para el inicio de las obras, así como las afectaciones ambientales que empiezan a generarse, aspectos ambientales, las características y el alcance que puede llegar a tener cualquier efecto dentro de los procesos que se llevan a cabo.

A partir de la primera visita se recolectó información primaria, particularidades, estado actual y características generales del área de influencia directa; Se recopiló información existente referentes a procesos o aspectos generales, planes y el desarrollo del proyecto.

4.1.2 Reconocimiento del área de la obra torres de san miguel.

El recorrido que se hizo en los diferentes sitios tiene como objetivo realizar un reconocimiento de cada área de la obra "Torres de San Miguel", un ambicioso proyecto de construcción de la constructora CORIMA, ubicado en la ciudad de Pitalito, Huila. En este recorrido y reconocimiento, se exploraron los detalles clave de este proyecto, incluyendo su ubicación estratégica de cada área dentro de la obra, el propósito de su construcción y su impacto potencial en la comunidad local y el desarrollo urbanístico de la zona.

Además, analizamos los aspectos técnicos, hallazgos de importancia ambiental y las características distintivas de cada área en las Torres de San Miguel. También el reconocimiento de cada área permitió comprender la importancia de esta obra en el contexto de su organización y construcción, su relevancia para el crecimiento económico y la infraestructura, así como las oportunidades y desafíos que podría presentar para el futuro esta obra.

A continuación, en la tabla 10 se muestra la información base obtenida en las áreas de construcción, descripción referente al proceso y hallazgos de importancia ambiental.

Tabla. 7

Información base obtenida en el reconocimiento.

Fotografía	Áreas dentro de la construcción	Descripción o Información referente al proceso	Hallazgos de importancia ambiental
	<p>Almacenamiento y distribución de materiales.</p>	<p>Se adecuo una casa como área de almacenamiento de materiales. Es un espacio en el cual el personal recibe sus elementos de protección personal y sus respectivos implementos como: martillos, pinzas, pegantes, alicates, herramientas de mano en general.</p>	<p>De acuerdo con la información suministrada dentro de la vivienda se utilizan dos baños y 3 lavamanos adecuados para el personal de la obra. Las aguas residuales provenientes de esta casa van directamente al alcantarillado.</p>
	<p>Área de mezclado y preparación de concreto.</p>	<p>Área donde se mezclan los materiales para preparar el concreto. Estos materiales incluyen agregados, cemento, agua y aditivos. El área de mezclado y preparación de concreto también incluye equipos para mezclar los materiales.</p>	<p>El consumo de agua potable dentro de esta área es significativo y constante, además de la generación de material particulado y ruido.</p>

	<p>Área de almacenamiento de residuos de construcción y demolición</p>	<p>Área que durante la construcción del proyecto torres de san miguel se almacenan estos residuos pueden incluir materiales de construcción, escombros, asfalto, madera, metal, entre otros. Dentro de esta área se hace el proceso de adecuar las respectivas canecas y contenedores para la recolección de residuos sólidos.</p>	<p>No cuenta con las especificaciones necesarias. Como lo son las óptimas condiciones de separación y almacenamiento temporal, y no están definidas las áreas como tal para su recolección y operación. Tenidas en cuenta en la resolución 1257 del 2021.</p>
	<p>Área para descargue de materiales.</p>	<p>Dentro de la construcción hay un área específica donde se descarga todo el material de áridos y agregados que están siendo utilizado en el proyecto. Esta área no cuenta con ningún tipo de poli sombra, techo o carpas para cubrir el material. Dentro de esta también es utilizada para descargue y almacenar material de hierro.</p>	<p>Hay dispersión de material particulado constantemente y no hay control de sedimentos. (Los trabajadores cuentan con los EPP)</p>
	<p>Área construcción de Torres para vivienda.</p>	<p>Estas áreas están delimitadas para el inicio y proceso de cimentación de las torres.</p>	<p>Hay generación de ruido constante, material particulado, consumo de agua potable y generación de aguas residuales.</p>

Nota. Elaboración propia

Con respecto al cuadro planteado en la metodología se identificaron cinco áreas importantes para tener en cuenta en el desarrollo de los programas del plan de manejo

ambiental estas son: Almacenamiento y distribución de materiales, área de mezclado y preparación de concreto, área de almacenamiento de residuos de construcción y demolición, área para descargue de materiales, área construcción de Torres para vivienda. En cada una de estas se analizaron y plasmaron hallazgos ambientales para tener en cuenta.

En cada una de las áreas estipuladas en el cuadro, se realizan diversas actividades durante el día a día, la falta de manejo y estructuración de estrategias para manejar todas estas actividades desde el ámbito ambiental se ven reflejadas en el trabajo dentro de la construcción.

Uno de los puntos de la información que se obtuvo en el sondeo del diagnóstico dentro de la construcción de torres de san miguel se puede observar que el área para los residuos de construcción y demolición no cuenta con ninguna especificación requerida resolución 1257 del 2021.como:

- control para evitar la dispersión de partículas, las obras de drenaje y de control de sedimentos.
 - Establecer barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de disposición final de RCD.
 - Contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados de acuerdo con la normatividad vigente.
 - Contar con cerramiento perimetral que garantice el aislamiento y seguridad del sitio.
 - Contar con una valla informativa visible que contenga la información relevante del sitio.
- [27]

4.1.3 Lista de chequeo

La lista de chequeo se realizó junto al Ingeniero Jorge Enrique Salgado, dentro de las visitas que se realizaron, el conocer cada una de las áreas presentes en la construcción, identificar como se componen y los procesos que se llevan a cabo se diligencio la lista de chequeo.

Tabla. 8

Lista de chequeo diligenciada

Fecha:		Ubicación:		Municipio:
Componente ambiental		Nivel de cumplimiento		Observaciones
		SI	NO	
1.	¿Realizan inducción en prevención de riesgos a trabajadores?		x	
2.	¿Cuenta con Sistema de Gestión y Salud en el trabajo?	X		Cuentan con el programa, pero no se ejecuta en su totalidad.
3.	¿La Obra cuenta con Permisos Municipales?	X		
4.	Existe exposición a alguno de los siguientes agentes: Ruido	X		
5.	Humos metálicos	X		
6.	Gases de Combustión	X		
7.	Solventes	X		
8.	Material particulado	X		
9.	¿Existe programa de protección auditiva?		x	Cuentan con los materiales de protección personal auditivo.
10.	¿Tiene almacenamiento de Productos Químicos?		x	
11.	¿Los lugares de almacenamiento son exclusivos y señalizados?		x	

12.	¿El lugar de almacenamiento de productos químicos tiene piso impermeabilizado y control de derrames?		x	
13.	¿Los productos utilizados se encuentran en sus envases originales y éstos están en buen estado?	X		
14.	¿Existe zona definida para acopio de residuos de construcción y demolición?	X		Todos los RCD separados en esta zona son recogidos por la entidad pertinente.
15.	¿Cuentan con clasificación de los residuos sólidos en la obra?		x	Los residuos sólidos generados en la obra están siendo depositados en un solo contenedor.
16.	¿Tienen alguna fuente hídrica cerca?		x	
17.	¿Realizan sus vertimientos directamente a una fuente hídrica?		x	
18.	¿Cuentan con batería sanitaria y su respectivo lavamanos?	X		
19.	¿Los vehículos de carga en la obra cuentan con certificado de emisiones de gases vigentes?	X		
20.	¿Realizan quemas dentro de la obra?		x	
21.	¿El agua que utiliza en la obra es potable?	X		
22.	¿Aprovechan el agua lluvia para las actividades de la obra?		x	No se cuenta con ningún sistema de recolección de agua lluvia.
23.	¿Han realizado capacitaciones ambientales al personal?		x	

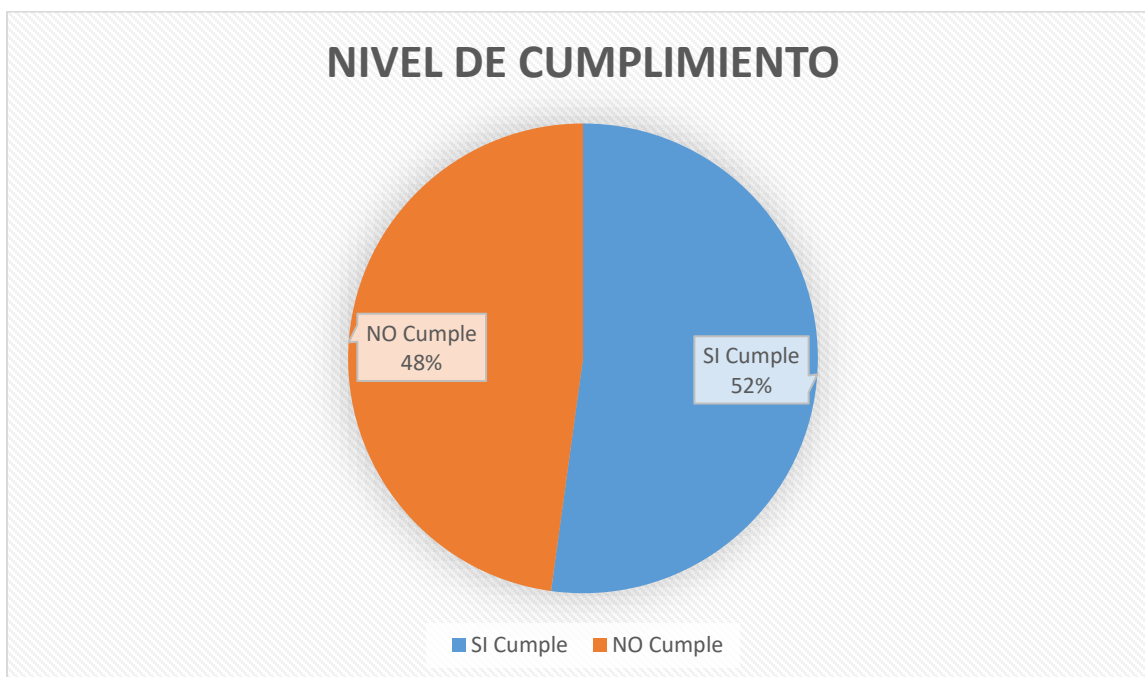
Nota. Adaptado de diseño de un plan de manejo ambiental para el proyecto lineal optimización del sistema de acueducto de 8 veredas del municipio de Gigante – Huila. 2020

Al realizar cada una de las preguntas y entrar a fondo en los diferentes aspectos ambientales expuestos en la construcción de las Torres de san miguel se pudo identificar que en el sector de gestión y salud en el trabajo la constructora cuenta con el material y personal pertinente, pero que este no se está desarrollando debidamente, también cuentan con los elementos de protección personal para cada uno de los trabajadores. De igual forma la obra cuenta con todos los permisos pertinentes para iniciar y terminar todo el proceso de

construcción. Pero al desarrollar la lista de chequeo se pudo evidenciar que las personas que están dentro de la obra torres de san miguel están expuestos a diferentes agentes como lo son el ruido, humos metálicos, gases de combustión, solventes y material particulado.

Figura 4.

Lista de Chequeo Ambiental



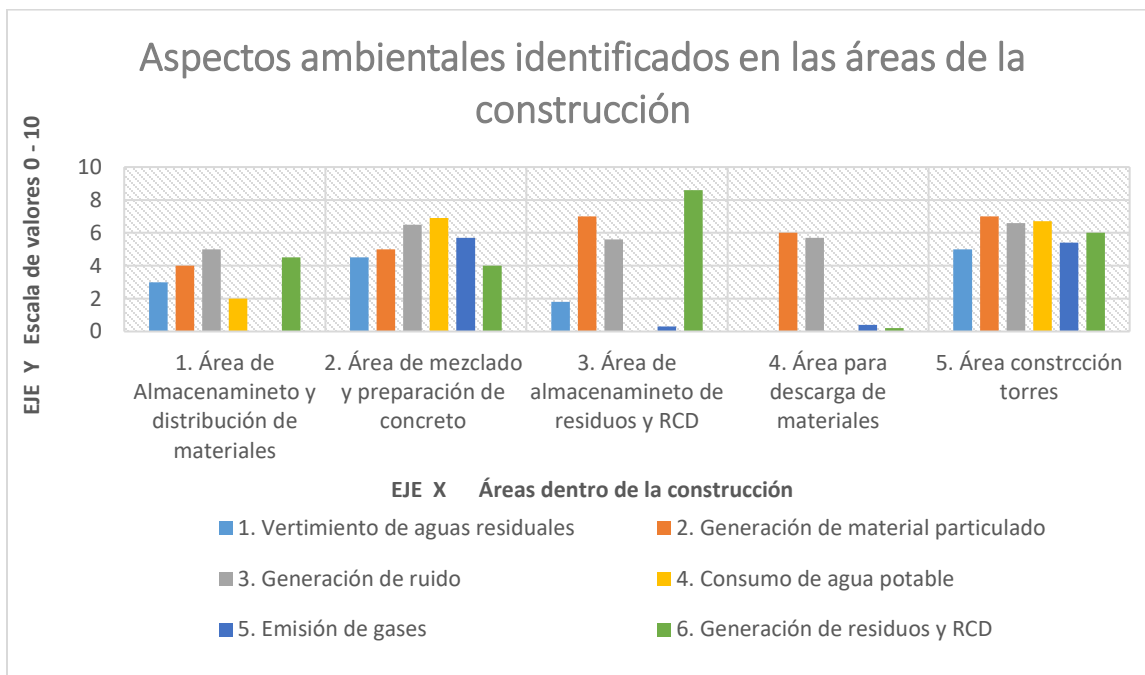
Nota. Elaboración propia.

Al analizar el nivel de cumplimiento de acuerdo con las preguntas establecidas en la lista de chequeo y obteniendo un porcentaje del 48% de no cumplimiento, se ve reflejado que dentro de la obra se cuentan con mecanismos y documentos referentes a los procesos que se deben llevar a cabo, pero que no se están poniendo en práctica. Uno de los puntos importantes es el manejo de los residuos sólidos y RCD dentro de la obra, ya que basados en las preguntas como, ¿Tiene almacenamiento de Productos Químicos?, ¿Los lugares de almacenamiento son

exclusivos y señalizados?, ¿El lugar de almacenamiento de productos químicos tiene piso impermeabilizado y control de derrames?, ¿Cuentan con clasificación de los residuos sólidos en la obra?, el nivel de cumplimiento en el área de recolección, separación y almacenamiento de los residuos no se está realizando debidamente.

Figura 5.

Aspectos ambientales identificados



Nota. Elaboración propia.

Dentro del área ambiental se encuentran falencias significativas ya que no se cuentan con programas ambientales que prevengan o mitiguen los impactos ambientales que se puedan generar a partir de los aspectos ambientales mencionado en la gráfica, como lo son los vertimientos de agua residual, consumo de agua potable, generación de material particulado, generación de ruido, emisión de gases y la generación de residuos sólidos y RCD, cada uno de estos se generan en las diferentes áreas de distribución de la obra en la que están expuestos los trabajadores y la población que habita alrededor de esta.

Como se observa en la gráfica y los datos obtenidos hay dos áreas dentro de la construcción en la que se generan todos los aspectos ambientales mencionados y los cuales provocan un impacto ambiental negativo, también los aspectos que más se generaron en las cinco áreas fueron material particulado y una gran demanda de agua potable durante todo el desarrollo de la construcción. Con lo anteriormente mencionado, según el ministerio de vivienda y ambiente las obras de construcción han jugado un papel importante en el desarrollo del país al satisfacer las necesidades de las personas y la sociedad. Sin embargo, las actividades realizadas durante su implementación afectan directamente al medio ambiente. Ya que el 40% de las materias primas del mundo se utilizan en la construcción y el 17% del agua potable. [16]

A demás de que la información del área ambiental que tienen los trabajadores dentro de la obra es nula, las zonas identificadas para almacenamiento de residuos no son las adecuadas y no se está llevando a cabo ningún tipo de actividad ambiental dentro de la obra de construcción.

4.1.4 Análisis de la información recolectada referente al área ambiental.

Después de llevar a cabo las visitas en la obra de construcción y en cada una de las 5 áreas definidas en el inicio del diagnóstico. Almacenamiento y distribución de materiales, área de mezclado y preparación de concreto, área de almacenamiento de residuos de construcción y demolición, área para descarga de materiales, área de Torres para vivienda y destinadas para construcción de las torres de san miguel, se determinaron las obras iniciales como lo son la adecuación de la zona para empezar las obras del proyecto, la etapa de pre construcción y

construcción, sus aspectos e impactos ambientales, los recursos afectados, las características y la magnitud de la afectación por procesos. Con base a esas visitas se realizó el levantamiento de la información, características, estado actual y aspectos generales del proyecto en el área de influencia directa que dan paso a la fase 2.

Los principales problemas ambientales que están presentes dentro de la construcción se ven reflejados en las dos etapas planteadas; y al contrastar con la ley 1333 del 2009 donde nos habla que las medidas preventivas tienen por objeto prevenir la ocurrencia de un evento, la realización de una actividad o la existencia de una situación que ponga en peligro el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana, se denota la importancia de reforzar un punto llamado iniciación del procedimiento para la imposición de medidas preventivas hacia cada uno de los puntos expuestos en el diagnóstico, como en generar cualquier actividad que pueda llegar a ocasionar un cambio o afectación en el medio ambiente.

También la ley 23 de 1973 se tiene en cuenta en nuestro análisis y se comparó con los resultados de nuestro trabajo en la recolección referente al área ambiental, donde esta ley nos habla de los principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo. Esta ley es importante en el ámbito ambiental y también fue de gran importancia para el desarrollo del plan de manejo ambiental, ya que sienta las bases legales para proteger el ambiente y la salud de los trabajadores de la obra, como los ciudadanos que se encuentran y transitan por las zonas aledañas a la construcción a través de la regulación y control de la contaminación en las diferentes formas que se podían presentar. El cual teniendo en cuenta esta ley se puso en práctica en el plan de manejo ambiental la prevención y control de los posibles aspectos e impactos que se generarían en la obra, esto significa que se buscaba evitar la contaminación en primer lugar y, si no era posible evitar por completo, se buscaría controlar para mitigar los aspectos e impactos negativos.

Finalmente, de acuerdo con el desarrollo del plan de manejo ambiental se recopiló la información más relevante de forma directa, para tener un resumen y acercamiento a los aspectos e impactos ambientales que se están generando.

Tabla. 9

Información del diagnóstico

Recopilación de información pertinente.	
Seguridad y salud en el trabajo.	La información e implementos están presentes en la obra, hay que fortalecer y apuntar más al cuidado del trabajador.
Perdida de capa orgánica del suelo	De acuerdo con lo observado el material orgánico presente fue totalmente removido para iniciar con la obra el descapote y excavaciones.
Incremento en los niveles de ruido	Este aumento se ve reflejado en las actividades operativas generadas durante el proyecto, actividades de remoción de vegetación, excavaciones, rellenos, cimentaciones, construcción, instalaciones y montaje de estructuras, movilización de equipo, transporte, maquinaria y acopio de residuos y escombros.
Generación de residuos sólidos y RCD	Los residuos sólidos se pueden dividir en tres grupos: residuos reciclables, residuos sólidos no reciclables que deben ser dispuestos en rellenos sanitarios y residuos peligrosos. Los Escombros y material de relleno son almacenados para ser entregados a una empresa encargada.
Contaminación atmosférica	Las emisiones de gases y material particulado asociados principalmente al manejo de maquinaria dentro de la obra y las actividades como rellenos, cimentaciones, construcción y montaje de estructuras, acabados, instalación de obras complementarias, transporte y acopio de residuos todos los tipos de residuos que se generan.

Consumo de agua potable y descarga de aguas residuales.	La constructora usa el agua potable para las actividades dentro de la obra y generan un aporte de aguas residuales al sistema de desagüe.
--	---

Nota. Elaboración propia

4.2 Evaluación de impactos ambientales.

En el marco de la evaluación de impactos ambientales, es esencial examinar detalladamente los componentes, aspectos ambientales y actividades asociadas a la construcción y operación de las Torres de San Miguel en Pitalito, Huila. A continuación, se presentará un análisis de los posibles impactos negativos y positivos que podrían derivarse de este proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACIÓN					CALIFICACIÓN	ESCALA
				C	P	E	M	Du		
PRE-CONSTRUCCIÓN	Adecuación del terreno	Tránsito de vehículos	Aumento tráfico vehicular	-	1	0,7	0,4	0,3	2,86	Bajo
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-	1	0,5	0,3	0,1	1,35	Muy bajo
		Emisión de material particulado		-	1	0,6	0,7	0,1	3,24	Bajo
		Emisión de gases		-	1	0,3	0,5	0,1	1,35	Muy bajo
		Generación de residuos sólidos		Contaminación del suelo	-	1	0,9	0,3	0,1	2,19
		Perdida capa vegetal	Perdida cobertura vegetal	-	1	0,9	0,9	1	8,67	Muy alto
	Cerramiento provisional	Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-	0,9	0,2	0,2	0,3	1,15	Muy bajo
	Contratación mano de obra	Beneficio de la comunidad	Generación de empleo	+						
	Adecuación instalaciones temporales	Generación de residuos	Contaminación del suelo	-	1	0,9	0,4	0,2	3,12	Bajo
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-	0,9	0,9	0,3	0,1	2,00	Bajo
		Emisión de material particulado		-	0,8	0,9	0,3	0,1	1,81	Muy bajo
	Demarcación y señalización	Alteración paisajista	Modificación del paisaje	-	1	0,9	0,3	0,2	2,49	Bajo

Nota. Adaptado de la Matriz arboleda del plan de manejo ambiental para la urbanización pino foresta.

Tabla.10

Matriz arboleda diligenciada pre construcción

De acuerdo con el terreno y paisaje en la obra requirió la preparación del lugar y la remoción de vegetación existente, lo que altero el paisaje natural de la zona. Ya que los aspectos ambientales y posibles impactos negativos se lograron evidenciar por la pérdida de biodiversidad, la destrucción y alteración del hábitat natural durante la pre construcción y construcción, en el que se afectó en gran parte la fauna y flora local donde se realizó la obra. Posteriormente la contaminación del aire y ruido se derivó por la maquinaria utilizada en la construcción y las actividades asociadas que generaron emisiones de gases contaminantes y niveles de ruido elevados, lo que pudo afectar la calidad del aire y el bienestar de la comunidad circundante; especialmente si no se implementaban las medidas de mitigación correspondientes para todos los aspectos e impactos ya mencionados.

La pérdida de la capa vegetal en este caso aglomera implicaciones en impactos ambientales variados desde la pérdida de biodiversidad, contaminación del suelo, alteración paisajista y por ende es relevante en este trabajo. El inicio de la obra conlleva consigo un incremento en los niveles de ruido, aumento de tránsito vehicular pesado, generación de residuos sólidos, emisiones de gases y material particulado, cada una de estas actividades genera un aspecto ambiental que termina ocasionando un impacto ambiental. Las escalas que se muestran referentes a estas actividades de pre construcción son bajo y muy bajo. Pero hay que tener en cuenta que la suma total o la aglomeración de todas estas generan una sobrecarga en el ecosistema.

Los impactos positivos fueron la generación de empleo en el proyecto, ya que generaron oportunidades de empleo local durante la construcción y, posteriormente, en la administración y operación de las Torres de San Miguel, lo cual contribuyó al desarrollo económico de la región. Seguidamente del diseño del Plan de manejo Ambiental en programas de recurso hídrico, programa integral de residuos sólidos, programa de prevención y control de contaminación atmosférica y la correcta Implementación del plan de contingencia.

Los Componentes del proyecto en la infraestructura de las Torres de San Miguel implicaron la construcción de edificios de gran altura, lo cual generó una demanda significativa de recursos naturales como agua, energía, materiales de construcción como cemento, acero y madera, entre otros. El consumo de todos estos recursos naturales y la posterior operación de las Torres de San Miguel, requirieron una cantidad considerable de los recursos ya mencionados para su desarrollo, por consiguiente, la elevada presión ejercida hacia los suministros locales podría ocasionar el agotamiento de estos, afectando a la localidad sino se manejaban adecuadamente.

Tabla 14.

Matriz arboleda diligenciada etapa de construcción.

ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	VALORACIÓN					CALIFICACIÓN	ESCALA
				C	P	E	M	Du		
CONSTRUCCIÓN	Concreto y cimentación	Generación de residuos sólidos y RCD	Contaminación del suelo	-	1	0,9	0,8	0,5	6,54	Alto
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-	1	0,6	0,6	0,3	3,42	Bajo
		Emisiones de material particulado		-	1	0,9	0,7	0,3	5,31	Medio
		Emisión de gases		-	1	0,9	0,7	0,2	5,01	Medio
		Consumo de agua potable		Contaminación del agua	-	1	1	0,9	0,5	7,8
		Vertimiento de aguas residuales	-		1	0,9	0,9	0,4	6,87	Alto
	Desagües	Aporte de residuos a redes de desagüe	Contaminación del agua	-	0,5	0,3	0,5	0,1	0,83	Muy bajo
	Montaje de estructuras	Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-	1	0,8	0,7	0,2	4,52	Medio
		Generación de material particulado		-	1	0,9	0,7	0,2	5,01	Medio
		Generación de residuos sólidos y RCD	Contaminación del suelo.	-	0,9	0,6	0,8	0,3	3,92	Bajo
	Construcción	Generación de residuos sólidos y RCD	Contaminación del suelo	-	0,9	0,6	0,8	0,3	3,92	Bajo
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-	1	0,7	0,7	0,1	3,73	Bajo
		Emisión de material particulado		-	1	0,6	0,8	0,1	3,66	Bajo
		Consumo de agua potable	Contaminación del agua.	-	1	0,9	0,9	0,3	6,57	Alto

Nota. Adaptado de la Matriz arboleda del plan de manejo ambiental para la urbanización pino foresta.

En consiguiente a la segunda etapa de construcción las escalas de importancia se exponen cuatro de nivel alto siendo más recurrente en la actividad de concreto y cimentación, la contaminación del agua y suelo se ven marcadas en esta etapa. La constructora utiliza el agua potable del municipio de Pitalito Huila, generando un consumo elevado de esta y de igual

forma generando aguas residuales resultantes de este consumo. Estas aguas residuales van directamente al alcantarillado público sin ningún tipo de tratamiento.

En diferentes actividades como concreto, cimentación y montaje de estructuras de nota escalas de nivel Medio la generación de ruido, la emisión de material particulado y gases incrementan en el transcurso de esta etapa. El movimiento de maquinaria y la cimentación de las torres potencia cada vez más este tipo de aspecto ambiental.

Teniendo en cuenta que en la locación de la obra se cuenta con diferentes espacios para los residuos sólidos como de construcción y demolición, estos no están siendo bien gestionados durante su estadía en las instalaciones. El manejo de estos comienza desde el obrero hasta el ingeniero a cargo de la obra, la falta de información y concientización referente a estos residuos como en los diferentes campos (agua, aire, biodiversidad) se ven reflejados en cada una de las personas involucradas en la construcción de las torres de san miguel.

Los programas encaminados ayudar a prevenir y mitigar cada uno de estos impactos que se observan en las tablas son una herramienta que permite generar una sostenibilidad y demostrar que con diferentes estrategias o medidas se puede llegar a lograr un cambio.

4.3 Medidas para el manejo ambiental dentro de la obra torres de san miguel.

Para el desarrollo del plan de manejo ambiental se generaron diferentes medidas de manejo ambiental enfocada específicamente a la obra de las torres de san miguel para ello se desarrollaron por medio de cuadros denotando así un área de gestión necesaria.

1. Programa de gestión del recurso hídrico

Es importante destacar que los programas de gestión del recurso hídrico deben adaptarse a las características específicas de cada región y abordar los desafíos y necesidades particulares en cuanto al agua. Dentro de la construcción de las torres de san miguel se identificó un consumo de agua potable indiscriminado, no se cuenta con sistemas de recolección de aguas lluvias o alternativas de uso y manejo de agua para reducir ese consumo que se da diariamente dentro de la obra. Además de la importancia de la colaboración entre diferentes actores, incluyendo gobiernos, organizaciones, empresas y comunidades, es esencial para lograr una gestión integral y efectiva del recurso hídrico. [28]

Tabla. 11

Programa de gestión del recurso hídrico

Objetivo	Racionalizar el consumo de agua para garantizar el uso eficiente del recurso en la obra de construcción torres de San Miguel.
Estrategias	Aprovechamiento de agua lluvia, Capacitar al personal de la construcción torres de san miguel, No vertimientos de aguas residuales.
Meta	Disminuir el consumo de agua potable por medio de reutilización de agua lluvia.
Indicador	$Ra = \frac{(CMA - CA)}{CMA} * 100$ <p>Donde:</p> <p>Ra=Reducción de agua (m3)</p> <p>CMA= Consumo promedio anterior(m3)</p> <p>CA= Consumo actual (m3)</p>
Posibles impactos para manejar	
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua • Agotamiento del recurso hídrico 	

Medidas de manejo ambiental

- No puede disponerse o permitir que se coloque cortes de césped, trapos, residuos asfálticos, residuos sólidos al alcantarillado público o cuerpos de agua de uso público o privado, arenas, trozos de piedra, trozos de metal, vidrio, viruta, lodos, sedimentos, etc.
- No hacer vertimientos de aguas residuales a las calles, canales y cuerpos de agua.
- Se debe disponer de espacios apropiados para el almacenamiento de sustancias como, combustibles, pinturas, disolventes y aceites.
- Adecuación de sistemas de recolección de aguas lluvias
- Realizar Campañas de concienciación al personal de la obra Torres de San Miguel sobre las Buenas Prácticas Ambientales asociadas al uso eficiente y ahorro del agua dentro de las instalaciones.
- Realizar la identificación de las entradas y salidas de agua del predio e identificar todos los elementos de distribución del sistema ya sean tuberías, medidores, almacenamiento.
- Hacer control de los datos de consumos de agua del predio y analizar su comportamiento.
- En el sitio de campamento se contará con dos baterías sanitarios ahorradores, con sus respectivos lavamanos.

Responsable

Contratista de Obra

Director de Obra e Ingeniero Residente Ambiental

Nota. Adaptado de plan de manejo ambiental construcción de la red matriz llanadas, La florida, 2017.

2. Programa gestión integral de residuos.

Los programas de gestión integral de residuos es una iniciativa diseñada para abordar de manera efectiva y sostenible la gestión de los residuos generados en una obra como lo es en este caso las torres de san miguel en el municipio de Pitalito, Huila. Su objetivo principal es reducir y gestionar la cantidad de residuos generados, fomentar la reutilización y reciclaje.

Es primordial que los programas para el manejo integral de residuos se adecuen a las características y necesidades específicas de cada obra, comunidad, ciudad o región, de acuerdo a la construcción torres de san miguel se cuenta con los espacios necesarios para la recolección de los residuos sólidos como de construcción y demolición, es necesario el acondicionamientos de estos lugares y la debida intervención al personas que trabaja dentro de la obra en materia ambiental para exponer el debido manejo de estos residuos y su debida disposición. Para ello se generaron medidas específicas para el desarrollo de esta construcción. [19]

Tabla. 12

Gestión de residuos

Objetivo	<p>Gestionar de manera adecuada la disposición final de los residuos sólido y Minimizar la generación de los mismo en la obra, donde se definirá los criterios para su adecuada separación.</p> <p>Manejar los residuos RCD de manera separada a los residuos en la fuente y depositarlos de manera adecuada y contratar a una empresa permitente para su disposición final.</p>
Estrategias	Capacitar al personal de la construcción torres de san miguel, Debida clasificación de residuos sólidos.
Meta	Separar debidamente todos los residuos generados en la obra y reducir la generación de residuos sólidos en un 10%
Indicador	$\% = \left(\frac{\text{total de residuos con el programa}}{\text{Total de residuos solidos inicial}} \right) \times (100\%)$
Posibles impactos para manejar	
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo • Contaminación del agua • Contaminación atmosférica 	
Medidas de manejo ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de la obra torres de San Miguel en la recolección selectiva de los residuos sólidos para gestionar de manera adecuada la separación de estos. 	

- Etiquetar los contenedores dependiendo tipo de residuo, Todo el personal dentro de la obra debe ser instruido sobre su obligación de almacenar los residuos en contenedores de acuerdo con sus etiquetas, y no debe apilar residuos en lugares desprotegidos o no autorizados.
- Evitar sobrecargar los contenedores de residuos.
- Proponer la entrega de los residuos aprovechables a recicladores de oficio. Los materiales que frecuentemente pueden reutilizar en obra o reciclar entregándolo al recuperador de la zona, son papel, cartón, plástico, vidrio y metal, siempre y cuando estos se mantengan limpios y secos.
- Los contenedores de basura deben estar cubiertos para evitar proliferación de malos olores y vectores

Entrega de RCD para disposición final a escombrera autorizada

- Separar los escombros, restos de concreto, mortero, cuerdas, tuberías y restos de otros desechos comunes, el PVC, la espuma de poliestireno y otros materiales no reciclables
- Los escombros no deben obstruir con el tráfico de peatones o vehículos, deben estar acopiados, debidamente protegidos y puestos en un lugar adecuado para evitar incidentes.
- Supervisar que el vehículo responsable con la recolección de los RCD esté debidamente cubierto con lona (Volquetas) y no tenga una sobrecarga.

Responsable

Contratista de Obra

Director de Obra e Ingeniero Residente Ambiental

Nota. Adaptado de plan de manejo ambiental construcción de la red matriz llanadas, La florida, 2017.

3. Programa prevención y control de contaminación atmosférica

Un programa de prevención y control de contaminación atmosférica es una iniciativa diseñada para reducir los niveles de contaminantes en el aire, mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población. Este programa es necesario implementarlo y hacer uso de ello durante el inicio y fin de toda la construcción. También dentro de la obra torres de san miguel se tuvo en cuenta las emisiones de ruido que se generan y como estas afectan tanto al personal como a la comunidad aledaña a la construcción, para ello se toman medidas

ambientales necesarias para controlar y mitigar la generación de material particulado y de ruido. [29]

Tabla. 13

Programa prevención y control de contaminación atmosférica

Objetivo	<p>Controlar la generación de material particulado y posibles afectaciones dentro y fuera de la obra.</p> <p>Mitigar el ruido en los alrededores de la obra</p>
Estrategias	Manejo de actividades que generan contaminación atmosférica
Meta	Controlar las emisiones atmosféricas generadas en todas las actividades por la obra Torres de San Miguel.
Indicador	$\% = \left(\frac{\#de\ actividades\ ejecutadas}{Total\ de\ actividades\ propuestas} \right) \times (100\%)$
Posibles impactos para manejar	
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación atmosférica • Incomodidades a la comunidad • Contaminación auditiva 	
Medidas de manejo ambiental	
<p>Ruido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para controlar las emisiones de ruido, la maquinaria, el equipo y los vehículos deben recibir mantenimiento periódico. • Capacitar al personal de la obra para el debido uso de los elementos de protección personal. • Prohibir a los vehículos que trabajen en la obra el uso bocinas, salvo de que sea una emergencia. • Si es necesario utilizar equipos muy ruidosos por encima de los 80 dB, el trabajo debe realizarse únicamente durante el día y por períodos cortos de tiempo. Si necesita realizar trabajos que generan ruido en la noche, debe solicitar un permiso de ruido nocturno (Decreto 948 de 1995). 	

Emisiones atmosféricas

- Los suelos hay que mantenerlos hidratados regularmente de acuerdo al área o actividad que se estén realizando y tener en cuenta las plataformas y caminos sin revestimientos.
- Deben estar cubiertos y aislados los materiales de construcción y los materiales resultantes de la demolición o excavación.
- Todos los vehículos utilizados en el proyecto deberán contar con certificados de inspección técnica y mecánica en vigor.
- Las volquetas que transportan material deben estar cubiertas a ras del platón.
- Está prohibido realizar todo tipo de quema a cielo abierto dentro y fuera de la obra.
- capacitación de personal acerca de la dispersión de material particulado en el frente de obra
- Cerramiento de áreas de corte de placa, (dilataciones)
- Los frentes de obra deben estar protegidos con poli sombra para el control del material particulado (Malla y/o poli sombra)
- En clima seco, las actividades de construcción polvorientas deben controlarse inundando el área de trabajo con agua (agua de lluvia) al menos dos veces al día, una por la mañana y otra por la tarde.
- Los materiales finos (arenas) deber ser protegidos con lona o plástico para evitar la dispersión de material particulado.

Responsable	Contratista de Obra Director de Obra e Ingeniero Residente Ambiental
-------------	---

Nota. Adaptado de plan de manejo ambiental construcción de la red matriz Llanadas, La florida, 2017.

4. Plan de contingencia

Es importante que el plan de contingencia sea accesible para todas las partes involucradas, esté actualizando constantemente, sea comprensible y se difunda ampliamente entre los miembros de la organización o comunidad. Además, se requiere un compromiso y

participación de todas las partes interesadas para garantizar una implementación efectiva del plan en caso de emergencia. [7]

Tabla 18.

Indicaciones plan de contingencia.

Indicaciones importantes del Plan de contingencia	
Se debe considerar la posibilidad de que ocurran deslizamientos durante la etapa de construcción, los cuales pueden afectar directamente el bienestar físico del personal de construcción, dañar la infraestructura del proyecto y tener impactos ambientales, económicos y sociales.	
Tener durante las etapas de construcción: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de alarma • Señalización • Entrenamiento al personal • Elementos de protección personal • Primeros auxilios. 	
La constructora, debe tener la capacidad de identificar los riesgos a los que se exponen sus trabajadores y sus instalaciones adquiriendo mecanismos para reducir y enfrentarlos ante cualquier contingencia.	
<ul style="list-style-type: none"> • Concientizar, sensibilizar e informar a los trabajadores de la forma adecuada de manejar elementos de trabajo, maquinarias, sustancias y peligrosos dentro de la obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo simulacros y establecer planes de evacuación.
<ul style="list-style-type: none"> • El personal que llegue al punto de reunión en caso de desastre debe poder identificar si alguien no está en el punto de reunión. Esto se puede hacer a través del censo o de las nóminas de los empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se organiza un equipo de emergencia que se encargará de la comunicación, conocerá información ante incendios y evacuación de heridos.
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar cualquier foco de plaga o enfermedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avisar a los Bomberos.
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener adecuado manejo de drenajes y seguridad al estar en contacto con combustibles, aceites, pinturas, materiales asfálticos y demás elementos que puedan ser inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> • El personal debe mantenerse a una distancia segura de la escena hasta que lo indique la autoridad competente o la persona responsable de la operación.
<ul style="list-style-type: none"> • Las áreas afectadas serán evacuadas y limpiadas tan pronto como se activen los planes de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posterior al evento, el Constructor deberá efectuar la evaluación de los daños que se hubiesen presentado.

Nota. Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se diseñó el plan de manejo ambiental para la obra de urbanización torres de san miguel para el cual se realizó un diagnóstico ambiental de las actividades que se realizan dentro de la obra, este se hizo con el fin de identificar los aspectos ambientales generados por las actividades como lo son el consumo de agua potable, vertimientos de agua residual, generación de ruido y material particulado, emisión de gases, generación de residuos sólidos y RCD, cada uno de estos llegan a convertirse en impactos ambientales, se dividió en cinco áreas la zona de construcción, Almacenamiento y distribución de materiales, área de mezclado y preparación de concreto, área de almacenamiento de residuos de construcción y demolición, área para descargue de materiales, área construcción de Torres para vivienda en cada uno de ellas se logró una descripción detallada, se obtuvo un acercamiento y reconocimiento de cómo se maneja el área ambiental tanto en los procesos que se llevan a cabo como el conocimiento del personal.

Dentro del segundo objetivo planteado se desarrolló la evaluación de impactos ambientales por medio de la matriz de arboleda donde se expuso por medio de la escala entre bajo, medio, alto y muy alto cada una de las actividades que se desarrollan. Se obtuvieron rangos altos en contaminación del agua, contaminación atmosférica y contaminación del suelo, pérdida de biodiversidad desde el inicio de la obra en sus respectivas actividades preliminares.

Para formular las medidas necesarias y el progreso del plan de manejo ambiental se dividió en cuatro programas, gestión del recurso hídrico, gestión de la calidad del aire, gestión de residuos y plan de emergencia y contingencia, estos dando cumplimiento y continuidad al diseño del plan de manejo ambiental, dentro de cada uno de estos se plasmó las estrategias y actividades necesarias para prevenir, controlar o mitigar los impactos ambientales que se están generando. Finalmente, con cada una de las fases expuestas en el trabajo se obtuvieron mejoras en comportamiento, en formas de ejecución de actividades, concientización, adecuación de lugares y en general del trabajo dentro de la obra para mejorar.

RECOMENDACIONES

El PMA es un instrumento de gestión ambiental de relevancia para asegurar su debido desarrollo y efectividad se debería asegurar los recursos asignados y de la toma de conciencia de la gerencia del proyecto.

Fortalecer los niveles de información y comunicación entre la comunidad y la constructora, generando espacios de plática y de respuesta a sus inquietudes.

Es importante que los planes de manejo se realicen durante toda la ejecución de la obra.

Se recomienda hacer mediciones de ruido y emisiones durante la realización de la obra. Dentro de esto cabe resaltar que es necesaria la inversión a este tipo de instrumentos.

Es trascendental promover la eficiencia en el uso de recursos como el agua y la energía durante la construcción y la operación de las torres. Implementando tecnologías y prácticas que permitan reducir el consumo de estos recursos y minimizar los impactos ambientales asociados.

Utilizar tecnologías y prácticas que reduzcan al máximo las emisiones y el polvo generado durante la construcción.

Implementar medidas de conservación y protección de los recursos naturales presentes en el área de la obra, como los cuerpos de agua, la vegetación y la fauna.

Restaurar y rehabilitar los suelos afectados al finalizar la obra.

Referencias

- [j. a. t. c. -. u. n. a. y. a. d. unad, «diseño de un plan de manejo ambiental para el proyecto
1 lineal optimización del sistema de acueducto del municipio de gigante huila,» 2020. [en línea].
] available:
https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33523/jatorrescab.pdf?sequence=1&i
sallowed=y. [último acceso: 2023].
- [n. a. rangel, «guía de manejo ambiental para la construcción de obras de infraestructura,»
2 2010. [en línea]. available: http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2010/133183.pdf. [último
] acceso: 2023].
- [d. martinez, «guía técnica para la elaboración de pma,» 2009. [en línea]. available:
3 http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/guia%20tecnica%20para%2
] 0la%20elaboracion%20de%20pma%20(1)%20(1).pdf.
- [a. l. p. magda alejandra centeno, «pma para la empresa de productos de aseo laboratorios
4 brenes ltda,» 2017. [en línea]. available:
] https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7151/centenomagdaalejandra201
7.pdf?sequence=1&isallowed=y.
- [e. s. d. a. publica, «plan de manejo ambiental,» [en línea]. available:
5 file:///d:/no_borrar/downloads/plan-de-manejo-ambiental.pdf.
]
- [c. a. d. v. d. cauca, «establecimiento de planes de manejo ambiental,» [en línea]. available:
6 https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/2018-05/6.-establecimiento-plan-de-manejo-
] ambiental%5b1%5d.pdf.
- [d. n. d. planeacion, «plan de contingencias,» 2020. [en línea]. available:
7 https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/dnp/plan%20de%20contingencias%20ambientales%20d
] np.pdf.
- [j. a. p. buitrago, «especialización planeación ambiental y manejo integral de los recursos
8 naturales,» 2014. [en línea]. available:
] https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13225/plan%20de%20manejo%2
0ambienta;jsessionid=68f23c0a967875553dc2b03de72fa9dc?sequence=1. [último acceso:
2023].
- [m. p. s. lucy yineck romero yáñez, «plan de manejo ambiental para construcciones e
9 inversiones garcía bernal s.a.s.,» 2019. [en línea]. available:
] https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/1243/sanchezvargas-
mariapaula-2020%20%281%29.pdf?sequence=1&isallowed=y.
- [m. d. h. y. c. publico, «guía de manejo ambiental para obras civiles,» 2021. [en línea].
1 available: https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/2021-12/anexo-2-guias-de-manejo-
0 ambiental-para-obras-civiles-p172535.pdf.
]
- [b. familiar, «plan de gestión ambiental regional huila,» 2018. [en línea]. available:
1 https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pl9.sa_plan_de_gestion_ambiental_regio
1 nal_huila_v3.pdf.
]
- [u. e. quevedo, «ficha y plan de manejo ambiental,» 2020. [en línea]. available:
1 https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/plan-de-manejo-ambiental-
2 ue-quevedo.pdf.
]

[s. p. universidad nacional de colombia, «plan de manejo ambiental para la contruccion del
1 edificio de bienestar universitario,» octubre 2020. [en línea]. available:
3 https://contratacion.palmira.unal.edu.co/images/invita_publicas/2020/ocsp-004-
] 2020/anexo32.pdf.

[a. d. sincelejo, «plan de manejo ambiental contruccion del paradero con espacio publico las
1 colinas,» noviembre 2019. [en línea]. available:
4 [http://www.metrosabanas.gov.co/storage/files/5f/5b/b5e6e58d8/pma%20pep%20las%20coli](http://www.metrosabanas.gov.co/storage/files/5f/5b/b5e6e58d8/pma%20pep%20las%20colinas.pdf)
] nas.pdf. [último acceso: 2023].

[l. m. s. f. r. jeison alexander, «plan de manejo ambiental construccion de la red matriz llanadas-
1 la florida,» septiembre 2017. [en línea]. available: [http://appaura.com.co/repository/pr-2017-](http://appaura.com.co/repository/pr-2017-092-0005.pdf)
5 092-0005.pdf. [último acceso: 2023].
]

[v. y. d. ministerio de ambiente, «redjurista decreto 1220,» [en línea]. available:
1 [https://www.redjurista.com/documents/decreto_1220_de_2005_ministerio_de_ambiente_viv](https://www.redjurista.com/documents/decreto_1220_de_2005_ministerio_de_ambiente_vivienda_y_desarrollo_territorial.aspx#/)
6 ienda_y_desarrollo_territorial.aspx#/.
]

[m. d. m. ambiente, «decreto 1753 de 1994,» [en línea]. available:
1 [http://historico.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1994/agosto/03/dec175303199](http://historico.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1994/agosto/03/dec1753031994.pdf)
7 4.pdf.
]

[g. n. d. colombia, «gov.co,» ley 373 de 1997. [en línea]. available:
1 [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=342#:~:text=se%20enti](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=342#:~:text=se%20entinde%20por%20programa%20para,dem%c3%a1s%20usuarios%20del%20recurso%20h%c3%addrico..)
8 ende%20por%20programa%20para,dem%c3%a1s%20usuarios%20del%20recurso%20h%c
] 3%addrico..

[rss, «residuos: qué son, definición, clasificación, manejo,» [en línea]. available:
1 [https://responsabilidadsocial.net/residuos-que-son-definicion-clasificacion-manejo-y-](https://responsabilidadsocial.net/residuos-que-son-definicion-clasificacion-manejo-y-ejemplos/)
9 ejemplos/.
]

[s. d. ambiente, «gov.co,» planes de contingencia. [en línea]. available:
2 <https://www.ambientebogota.gov.co/planes-de-contingencias>.
0
]

[a. j. v. zárraga, «sissa infraestructura,» 12 julio 2023. [en línea]. available:
2 <https://www.sissamx.com.mx/nota/235/obra-civil:-que-es,-caracteristicas-y-tipos>. [último
1 acceso: 2023].
]

[m. d. m. ambiente, «decreto 948 de 1995,» [en línea]. available:
2 [http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527621/decreto+948+de+1995.pdf/670a0603-](http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527621/decreto+948+de+1995.pdf/670a0603-4d1f-454f-941e-08e6ba70666d)
2 4d1f-454f-941e-08e6ba70666d.
]

[c. d. l. republica, «gov.co,» ley 1333 de 2009. [en línea]. available:
2 http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1333_2009.html.
3
]

[c. d. l. republica, «redjuridica,» ley 99 de 1993. [en línea]. available:
2 https://www.redjurista.com/documents/ley_99_de_1993_congreso_de_la_republica.aspx#.
4
]

[c. d. l. republica, «ley 23 de 1973,» [en línea]. available: [https://www.minambiente.gov.co/wp-](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-23-1973.pdf)

2

5

[g. n. d. colombia, «gov.co,» decreto 1713 de 2002. [en línea]. available: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5542#:~:text=el%20pr>

6

[g. m. d. a. y. d. sostenible, «resolucion 1257 del 2021,» 2021. [en línea]. available: https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_minambientes_1257_2021.htm. [último acceso: 2023].

7

[grupolia, «como ahorrar agua en obra civil,» [en línea]. available: <https://grupoalia.com/como-ahorrar-agua-en-obra-civil/>.

8

]

[s. d. m. a. d. medellín, «manual de gestión socio ambiental para obras en construccion,» 2010. [en línea]. available: [https://www.metropol.gov.co/ambiental/siteassets/paginas/consumo-](https://www.metropol.gov.co/ambiental/siteassets/paginas/consumo-sostenible/construccion-sostenible/manualambientalparaprocesosconstructivos.pdf)

9

[u. e. d. colombia, «blog departamento de derechos del medio ambiente,» 2020. [en línea]. available: [https://medioambiente.uexternado.edu.co/algunas-disposiciones-sobre-el-manejo-](https://medioambiente.uexternado.edu.co/algunas-disposiciones-sobre-el-manejo-de-residuos-de-construccion-y-demolicion-en-colombia/)

0

]

ANEXOS

