PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO SOLAR FOTOVOLTAICA EN VÍAS DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ.



Ingeniera Ambiental
Leidy Tatiana Sánchez Aguirre
091021-0773100 CND

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5
2. JUSTIFICACIÓN 5
3. DEFINICIONES 6
4. ALCANCE 10
5. OBJETIVO GENERAL 10
5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10
6. MARCO LEGAL Y NORMATIVO 11
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 12
7.1. ACTIVIDADES DEL PROYECTO 13
7.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL PROYECTO 13
7.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS 14
7.3. CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL 17
8. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 17
8.1. OBTENCION DE PERMISOS AMBIENTALES 18
8.1.1. MANEJO DE LA PRESIÓN SONORA 18
8.1.2. MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO 18
8.1.3. PROGRAMA SOBRE EL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO 19
ANEXOS 19
8.1.4. PROGRAMA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS 20
8.1.4.1. PROGRAMA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS 20
8.1.4.1.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS 20
8.1.4.1.2. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS 20
8.1.4.1.3. ALMACENAMIENTO 21
8.1.4.1.4. ACOPIO TEMPORAL 21
8.1.4.2. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS 22
ANEXOS 23
8.1.4.3. PROGRAMA DE RESIDUOS PELIGROSOS 23
8.1.4.3.1. RESIDUOS PELIGROSOS 23
8.1.4.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS 24
8.1.4.3.5. ACOPIO TEMPORAL 27
8.1.4.3.6. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS 27
ANEXOS 28
8.1.4.4. PROGRAMA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 29
8.1.4.4.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD 29
8.1.4.4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 29
8.1.4.4.3. ACOPIO TEMPORAL 30
8.1.4.4.4. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEXOS 31
8.1.4.5. PROGRAMA DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS 32
8.1.4.5.1. RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS 32
8.1.4.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RAEE 32
8.1.4.5.3. PUNTO FIJO DE RECOLECCIÓN 33
8.1.4.5.4. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS 34
ANEXOS 35
8.1.4.6. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN 35
8.1.4.7. PROGRAMA SOBRE EL MANEJO DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO 36
8.1.4.7.1. COMUNICACIÓN A LA POBLACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO 36
9. CONCLUSIONES 37

TABLAS

Tabla 1.Marco Legal y Normativo 12
Tabla 2. Identificación de los impactos ambientales asociados al proyecto 14
Tabla 3. Afectación - Matriz de Leopold 14
Tabla 4. Magnitud - Matriz de Leopold 14
Tabla 5. Intensidad - Matriz de Leopold 15
Tabla 6. Clasificación del impacto - Matriz de Leopold 15
Tabla 7. Evaluación de impactos ambientales Matriz de Leopold 17
Tabla 8. Programa sobre el Manejo del recurso hídrico 19
Tabla 9.Programa de residuos no peligrosos 23
Tabla 10. Características de un residuo o desecho peligroso 27
Tabla 11. Ficha de Manejo de Residuos Peligrosos 28
Tabla 12. Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición 30
Tabla 13.Programa de Manejo de Residuos de Construcción y Demolición 31
Tabla 14.Clasificación de los RAEE 33
Tabla 15.Programa de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos 35
Tabla 16. Programa de capacitación 36
Tabla 17. Programa sobre el manejo del componente socioeconómico- Comunicación del proyecto 37

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Clasificación de los residuos no peligrosos 21

FIGURAS

Figura 1. Grupo de Gestión Ambiental 17
Figura 2. Clasificación de los residuos no peligrosos 20
Figura 3.Clasificación de los residuos peligrosos 24

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de los esfuerzos globales por mitigar el cambio climático y fomentar el uso de energías limpias, los sistemas de alumbrado público alimentados por energía solar han emergido como una alternativa sostenible, eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Este tipo de tecnología no solo permite reducir significativamente la huella de carbono y el consumo energético basado en fuentes no renovables, sino que también contribuye a mejorar la calidad de vida de las comunidades mediante el acceso a servicios públicos confiables y seguros.

La implementación de sistemas de alumbrado público solar requiere una planificación cuidadosa que considere no solo los aspectos técnicos de la instalación, sino también la gestión de los posibles impactos ambientales asociados a cada una de sus fases constructivas. Actividades como la excavación manual para cimentación, instalación de postes, montaje de luminarias LED, paneles fotovoltaicos y baterías, ejecutadas bajo criterios técnicos y cumplimiento normativo.

El presente Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo establecer un marco de gestión integral que permita prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales potenciales derivados de las actividades del proyecto. Para ello, se identifican los aspectos e impactos ambientales más relevantes y se plantean medidas específicas orientadas al manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos, la protección de los recursos hídricos, la ejecución de programas de capacitación ambiental, el control de la remoción de cobertura vegetal, la minimización de la perturbación a la fauna silvestre, el control de emisiones de ruido, y el manejo responsable de materiales, herramientas y equipos utilizados en obra.

Además, se contempla el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y la adopción de buenas prácticas ambientales que garanticen una intervención armónica con el entorno natural y social. La correcta implementación de este plan permitirá no solo cumplir con los requisitos legales y técnicos del proyecto, sino también contribuir activamente al desarrollo sostenible del territorio.

2. JUSTIFICACIÓN

La implementación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) resulta esencial para la instalación de sistemas de alumbrado público solar, ya que permite abordar de manera integral los aspectos ambientales, sociales y técnicos que surgen durante la ejecución de este tipo de proyectos. Este plan no se limita únicamente al manejo de residuos, sino que también considera la protección del entorno natural, la conservación de la biodiversidad, el uso responsable de los recursos y la realización de actividades de sensibilización.

Las actividades asociadas a la instalación de alumbrado público solar pueden generar impactos negativos si no se gestionan adecuadamente. Entre estos impactos se encuentran la alteración del suelo, afectaciones a la vegetación, contaminación al recurso hídrico, generación de residuos sólidos y posibles riesgos a la fauna silvestre. La implementación de un PMA permite establecer medidas preventivas, correctivas y de mitigación que aseguren el control efectivo de estos impactos.

El cumplimiento de la normativa ambiental y legal vigente constituye otro componente esencial del PMA. Su correcta aplicación garantiza que el proyecto se ejecute conforme a los requisitos establecidos por las autoridades competentes, minimizando riesgos legales y asegurando su viabilidad técnica y ambiental.

En conclusión, la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental en la instalación de sistemas de alumbrado público solar responde a la necesidad de ejecutar un proyecto sostenible, responsable y alineado con principios de protección ambiental. A través de este enfoque proactivo, no solo se reducen los impactos negativos, sino que se potencian los beneficios ambientales asociados a esta fuente de energía limpia.

3. DEFINICIONES

Acopio de residuos: Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil o que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.

Almacenamiento de RAEE. Es el depósito temporal de los RAEE en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final.

Aprovechamiento de RAEE. Comprende las operaciones, mediante las cuales las sustancias, mezclas o componentes del RAEE son transformados de nuevo en productos o materiales a través de procesos de reciclaje o recuperación de recursos en el contexto de la economía en general.

Aprovechamiento de RCD: Es el proceso que comprende la reutilización, tratamiento y reciclaje de los RCD, con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico.

Aprovechamiento y/o valorización: Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

Caracterización de los residuos: Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades.

Celda. Es uno de los elementos de la infraestructura del relleno sanitario, donde se descargan, distribuyen y compactan los residuos sólidos; de acuerdo con los diseños y el Reglamento Operativo adoptado por la persona prestadora de la actividad de disposición final.

Centro de acopio: Instalaciones de almacenamiento transitorio de residuos, en los que una vez realizada la separación en la fuente se almacenan, seleccionan, y/o acondicionan para facilitar su aprovechamiento, tratamiento o recolección selectiva.

Cobertura vegetal: Capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales.

comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera

como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Contaminantes: Son fenómenos físicos, o sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que solos, o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de éstas.

Cuerpo de agua. Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento.

dB(A): Unidad de medida de nivel sonoro con ponderación frecuencial (A).

Decibel (dB): Décima parte del Bel, razón de energía, potencia o intensidad que cumple con la siguiente expresión: Log R = 1dB/10

Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como unidad funcional.

Emisión de Ruido: Es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

físicos, químicos o térmicos, se modifican las características del RAEE, previo a ser sometido a otros procesos de manejo, tales como el aprovechamiento o la disposición final

Fuente de agua: Depósito o curso de agua superficial o subterráneo, natural o artificial, utilizado en un sistema de suministro a la población.

Generador de RCD: Es la persona natural o jurídica que, con ocasión de la realización de actividades de construcción, demolición, reparación o mejoras locativas, genera RCD.

Generadores de residuos: Persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de sus actividades. Los generadores se pueden clasificar como: domésticos, comerciales e industriales

Gestión integral de los residuos: Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables.

Gestión integral de RCD: Es el conjunto de actividades dirigidas a prevenir, reducir, aprovechar y disponer finalmente los RCD.

Impacto ambiental: Cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Manejo integral. Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos

Medidas de compensación: Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.

Medidas de corrección: Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Medidas de mitigación: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de prevención: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Plan de manejo ambiental: Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

Recurso hídrico: Corresponde a las aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.

Relleno Sanitario: lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

Residuo aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo**.**

Residuo especial: Son aquellos que, por su tamaño, cantidad o composición requieren de una gestión con características diferentes a las convencionales consideradas en el servicio de aseo.

Residuo peligroso - RESPEL: Es aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, toxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Residuo solido: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales,

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE): Son los aparatos eléctricos o

electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos.

Residuos de Construcción y Demolición (RCD): Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexa.

Residuos: cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Ronda Hídrica: Comprende la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho.

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el programa de gestión de residuos, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

Servicios Ecosistémicos. Procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico. cultural o económico) directo o indirecto.

Servicios ecosistémicos: Los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad de los cuales depende directa e indirectamente el desarrollo de todas las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento y consumo, así como el bienestar de nuestras sociedades. Se identifican cuatro tipos de servicios ecosistémicos: soporte, regulación, provisión y valores culturales.

Tratamiento de RAEE. Es la operación mediante la cual, a través de procesos mecánicos,

Tratamiento: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

Uso sostenible: Utilizar los componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo plazo alterando los atributos básicos de composición, estructura y función, con lo cual se mantienen las posibilidades de esta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

Vertimiento no puntual: Aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua o al suelo, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.

Vertimiento puntual: El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo.

Vía: Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.

4. ALCANCE

El alcance del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proyecto de instalación de alumbrado público solar abarca un conjunto integral de actividades, objetivos y estrategias orientadas a asegurar que el desarrollo del proyecto se lleve a cabo bajo criterios de sostenibilidad ambiental, cumplimiento normativo y responsabilidad operativa. Este plan aplica a todas las fases del proyecto, desde la preparación del sitio y ejecución de obras civiles hasta la instalación de componentes eléctricos y pruebas de funcionamiento del sistema. Se enfoca en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales derivados de actividades como la excavación para cimentación, instalación de postes, montaje de luminarias LED, paneles solares y baterías, así como el manejo de herramientas y equipos, estableciendo medidas preventivas, correctivas y de mitigación para proteger el entorno natural y la salud de los trabajadores.

Además, el PMA contempla programas de capacitación ambiental para el personal, con el fin de fomentar buenas prácticas y reducir impactos negativos en el medio ambiente. Incluye también protocolos para la gestión adecuada de residuos sólidos y líquidos, asegurando su manejo, clasificación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final conforme a la normativa. Se incorporan medidas específicas para la protección de cuerpos hídricos, conservación de flora y fauna local, y manejo del suelo. Finalmente, el PMA establece un sistema de seguimiento y evaluación continua que permite medir la eficacia de las acciones implementadas, identificar oportunidades de mejora y garantizar una gestión ambiental proactiva, responsable y en línea con la legislación vigente durante todo el ciclo de vida del proyecto.

5. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la instalación del sistema de alumbrado público solar, que garantice un enfoque sostenible, minimice los impactos ambientales derivados de las actividades constructivas y operativas, y asegure el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los posibles impactos ambientales asociados a las actividades de instalación del alumbrado público solar.

- Establecer la conformación de un grupo de gestión socioambiental responsable de implementar, hacer seguimiento y verificar el cumplimiento de las medidas ambientales durante la ejecución del proyecto.

- Formular programas específicos de manejo ambiental en función de los impactos

identificados y evaluados

- Promover procesos de capacitación y sensibilización dirigidos al personal técnico, enfocados en la aplicación de buenas prácticas ambientales y el cumplimiento de normativas.

6. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Norma	Descripción
Ley 99 de 1993	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.
Ley 1672 de 2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carreta.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto 1077 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Decreto 2245 de 2017	Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas
Decreto 284 de 2018	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos-RAEE Y se dictan otras disposiciones.
Decreto 0852 de 2024	Por el cual se modifican los artículos 2.2.2.3.1.1, 2.2.2.3.2.2 Y 2.2.2.3.2.3 del Decreto 1076 de 2015, en relación con las competencias para otorgar la licencia ambiental a los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes y se toman otras determinaciones
Resolución	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido

627 de 2006	ambiental.
Resolución 2202 de 2006	Por la cual se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales
Resolución 0472 de 2017	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2184 de 2019	Por la cual se establece el código de colores para la separación de residuos convencionales
Resolución 1257 de 2021	Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 0851 de 2022	Por la cual se desarrollan los artículos 2.2.7A.1.3, 2.2.7A.2.1, el numeral 3.1 del artículo 2.2.7A.2.2, el numeral 3 del artículo 2.2.7A.2.4, el artículo 2.2.7A.4.2 y el artículo 2.2.7A.4.4 del Título 7A del Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible sobre la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones
Resolución 40117 de 2024	Establece el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas –RETIE, de aplicación obligatoria a todos los sistemas de distribución y acometidas contempladas por el proyecto. En este reglamento se recogen normas sobre materiales, procesos de instalación, distancias y requisitos de seguridad.
Resolución 40150 de 2024	Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP
Plan Energético Nacional 2024 – 2025	El Plan Energético Nacional 2024 – 2025 Unidad de Planeación Minero Energética Plan Energético Nacional. (PEN) es un ejercicio prospectivo a largo plazo (30 años) que establece las metas, políticas y acciones prioritarias para el desarrollo energético integral de Colombia. Su alcance abarca diversos sectores, como la economía, educación, salud, infraestructura y ambiente. A su vez guía la toma de decisiones gubernamentales, promueve la eficiencia en el uso de recursos, y busca mejorar la calidad de vida de la población.

Tabla 1.Marco Legal y Normativo

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la implementación de un sistema de alumbrado público autónomo mediante tecnología solar fotovoltaica en zonas viales, con el objetivo de garantizar una iluminación eficiente y continua y a. Este sistema integra módulos fotovoltaicos, luminarias LED, baterías de almacenamiento (litio) y controladores de carga, todos montados sobre postes diseñados para condiciones exteriores y resistentes a factores climáticos adversos.

Las actividades del proyecto comprenden el levantamiento topográfico de los puntos de intervención, preparación del sitio mediante limpieza y excavación para la construcción de

cimentaciones, instalación de estructuras de soporte y montaje de los componentes que conforman el sistema de iluminación.

7.1. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El proyecto inicia con la marcación de puntos topográficos de intervención, definidas previamente, posteriormente, se procede al acondicionamiento del terreno, comprende la limpieza y nivelación del terreno para garantizar condiciones adecuadas para la instalación, seguida de la ejecución de excavaciones para la construcción de cimentaciones sólidas y duraderas que soporten las estructuras de soporte. Estas cimentaciones se diseñan conforme a criterios de ingeniería civil para resistir cargas estructurales y condiciones climáticas adversas.

Después se realiza la instalación de soporte fabricados en aluminio, sobre estas estructuras de soporte se instalan los módulos fotovoltaicos, baterías y luminarias LED, junto con los controladores de carga que regulan el flujo energético.

El proyecto culmina con pruebas funcionales para verificar la operación correcta del sistema, capacitación especializada al personal operativo para asegurar un adecuado mantenimiento, y la elaboración de documentación técnica completa.

7.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL PROYECTO

A continuación, se presenta una identificación de los principales medios y componentes ambientales que pueden verse afectados durante la ejecución del proyecto de implementación de sistemas solares fotovoltaicos para alumbrado público en la vía, junto con los impactos potenciales asociados. Esta evaluación permite establecer un marco de referencia para la gestión ambiental, orientada a prevenir, mitigar y controlar los efectos negativos derivados de las actividades constructivas y operativas del proyecto.

Medio	Componente	Impactos
Abiótico	Atmosférico	Cambio en los niveles de presión sonora
		Emisión de material particulado
	Hidrológico	Contaminación de cuerpos de agua por escorrentía
	Suelo	Alteración del perfil del suelo por excavación y cimentación de postes
		Generación de residuos sólidos y líquidos
Biótico	Flora	Remoción de la cobertura vegetal
	Fauna	Perturbación de fauna local

Socioeconómico	Dimensión demográfica	Mejora de los servicios eléctricos y de las condiciones de acceso a la comunidad.
		Generación de expectativas
	Económico	Generación de empleo
Paisaje		Modificación del paisaje visual por la instalación de postes

Tabla 2. Identificación de los impactos ambientales asociados al proyecto

7.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Posterior a la identificación de los impactos, se realizó la evaluación utilizando la metodología de Leopold, considerando la clase, magnitud e intensidad con la que pueden presentarse.

A continuación, se describen los parámetros que se tomaron en cuenta para la evaluación de los impactos.

Afectación	
+	Consecuencias positivas o benéficas.
-	Consecuencias negativas o perjudiciales

Tabla 3. Afectación - Matriz de Leopold

Magnitud (M)		
Muy bajo	1	Impacto insignificante o casi nulo
Bajo	2	Impacto leve, con efectos menores y fácilmente controlables.
Medio	3	Impacto moderado que causa cambios evidentes pero no irreversibles.
Alta	4	Impacto significativo que puede causar daños importantes, aunque mitigables.
Muy alto	5	Impacto severo y duradero, con efectos graves y difícilmente reversibles.

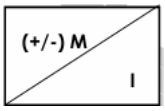
Tabla 4. Magnitud - Matriz de Leopold

Intensidad (I)		
Muy bajo	1	Efecto muy limitado en extensión o duración; poco significativo para el entorno
Bajo	2	Efecto limitado en tiempo y espacio, con baja repercusión.

Medio	3	Efecto perceptible, con repercusiones moderadas en el entorno afectado.
Alta	4	Efecto amplio y duradero, que impacta considerablemente en el entorno.
Muy alto	5	Efecto extenso y prolongado, con repercusiones críticas y muy visibles.

Tabla 5. Intensidad - Matriz de Leopold

Este método cuantitativo empleado utiliza una matriz en la ue cada celda se divide diagonalmente: la parte superior corresponde a la magnitud del impacto (M) y la parte inferior la intensidad o grado de incidencia del impacto (I).



La asignación de valores se realiza se la siguiente manera:

Magnitud: Magnitud del impacto medido en una escala ascendente de 1 a 5 precedido del signo **+** o **–**, si el impacto es positivo o negativo.

Intensidad: la incidencia del impacto en una escala ascendente de 1 a 5.

Finalmente, el puntaje total del impacto se calcula multiplicando la magnitud por la intensidad **(M × I).** A continuación, se presenta el rango de puntajes utilizados para la clasificación del impacto.

Clasificación del impacto		
Bajo	1 – 6	Impacto con poca relevancia, generalmente manejable con medidas simples.
Medio	7-15	Impacto relevante que requiere acciones de mitigación para evitar daños mayores.
Alto	16 - 25	Impacto grave, que puede causar daños significativos y demanda medidas estrictas.

Tabla 6. Clasificación del impacto - Matriz de Leopold

Los resultados de la evaluación de impactos ambientales, obtenidos mediante la aplicación de la matriz de Leopold adaptada, se presentan en la siguiente tabla.

	ID	Actividad	Impactos ambientales	Afectación (+ o -)	Magnitud	Intensidad	Impacto	
							Valor	Clasificación
Medio Abiótico	**2**	**Acondicionamiento del terreno**	**Cambio en los niveles de presión sonora**	**-**	2	1	2	BAJO
	3	**Excavaciones**		**-**	2	1	2	BAJO
	4	**Cimentación de postes**		**-**	1	1	1	BAJO
	5	**Ensamble de equipos y estructuras**		**-**	2	1	2	BAJO

	3	Excavaciones	Emisión de material particulado en el aire	-	2	2	4	BAJO
	4	Cimentación de postes		-	2	2	4	BAJO
	1	Marcación de puntos topográficos	Contaminación de cuerpos de agua por escorrentía	-	3	3	9	MEDIO
	3	Excavaciones		-	3	3	9	MEDIO
	4	Cimentación de postes		-	3	3	9	MEDIO
	5	Ensamble de equipos y estructuras		-	3	3	9	MEDIO
	2	Acondicionamiento del terreno	Alteración del perfil del suelo por excavación y cimentación de postes	-	2	2	4	BAJO
	3	Excavaciones		-	3	2	6	BAJO
	4	Cimentación de postes		-	2	2	4	BAJO
	1	Marcación de puntos topográficos	Generación de residuos sólidos y líquidos	-	3	3	9	MEDIO
	2	Acondicionamiento del terreno		-	3	3	9	MEDIO
	3	Excavaciones		-	3	3	9	MEDIO
	4	Cimentación de postes		-	3	3	9	MEDIO
	5	Ensamble de equipos y estructuras		-	3	3	9	MEDIO
Flora	1	Marcación de puntos topográficos	Remoción de la cobertura vegetal	-	2	1	2	BAJO
	2	Acondicionamiento del terreno		-	2	2	4	BAJO
	3	Excavaciones		-	2	2	4	BAJO
Fauna	4	Acondicionamiento del terreno	Perturbación de fauna local	-	2	2	4	BAJO
	3	Excavaciones		-	2	2	4	BAJO
Socioeconómico	1	Marcación de puntos topográficos	Mejora de la calidad de vida y acceso a la comunidad.	+	3	3	9	MEDIO
	2	Acondicionamiento del terreno		+	3	3	9	MEDIO
	3	Excavaciones		+	3	3	9	MEDIO
	4	Cimentación de postes		+	3	3	9	MEDIO
	5	Ensamble de equipos y estructuras		+	3	3	9	MEDIO
	1	Marcación de puntos topográficos	Generación de empleo	+	3	3	9	MEDIO
	2	Acondicionamiento del terreno		+	3	3	9	MEDIO
	3	Excavaciones		+	3	3	9	MEDIO

	4	Cimentación de postes		+	3	3	9	MEDIO
	5	Ensamble de equipos y estructuras		+	3	3	9	MEDIO
	2	Acondicionamiento del terreno	Modificación del paisaje visual	-	2	2	4	BAJO
	3	Excavaciones		-	2	2	4	BAJO
	4	Cimentación de postes		-	2	2	4	BAJO
	5	Ensamble de equipos y estructuras		-	2	2	4	BAJO

Tabla 7. Evaluación de impactos ambientales Matriz de Leopold

Conforme a los impactos ambientales identificados se establecieron los siguientes programas de manejo ambiental

- **Programa sobre el manejo ambiental del recurso hídrico**
- **Programa sobre el manejo de residuos sólidos y líquidos**

Programa de residuos no peligrosos

Programa de residuos peligrosos

Programa de residuos de construcción y demolición

Programa de aparatos eléctricos y electrónicos

- **Programa de capacitación**

Gestión de residuos líquidos y solidos

- **Programa sobre el manejo del componente socioeconómico**

Comunicación a la población sobre el desarrollo del proyecto

7.3. CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL

A continuación, se presenta el grupo de gestión ambiental, que será responsable de desarrollar el Plan de Manejo Ambiental para abordar los impactos ambientales asociados al proyecto, así mismo serán los responsables de desarrollar y presentar los informes ambientales a la autoridad ambiental competente, asegurando el cumplimiento de la normativa legal vigente.



Figura 1. Grupo de Gestión Ambiental

8. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Se establece que el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental (PMA) será de responsabilidad

exclusiva del contratista. Este plan debe ser elaborado y ejecutado de manera integral, considerando todas las acciones necesarias para una gestión ambiental adecuada a lo largo del desarrollo del proyecto. El objetivo principal del PMA establecido en el presente documento es que por parte del contratista se asegure que el proyecto cumpla con todas las normativas y regulaciones ambientales vigentes, para el adecuado manejo de los posibles impactos negativos sobre el medio ambiente tales como la contaminación del aire, agua y suelo, la afectación a la biodiversidad y el componente socioeconómico.

ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL

Prevención: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar la instalación y operación de energía fotovoltaica sobre el medio ambiente.
Mitigación: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos que pueda generar la instalación y operación de energía fotovoltaica sobre el medio ambiente.
Corrección: Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.
Compensación: Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.

8.1. OBTENCION DE PERMISOS AMBIENTALES

Los permisos, concesiones y autorizaciones ambientales para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales es una herramienta clave para la conservación y el manejo de los recursos naturales, por lo cual en conformidad a la autoridad ambiental y la normativa legal vigente, el derecho de adquirir el derecho del uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales contempla el acto administrativo a través de la autoridad ambiental competente es quien otorga los permisos para el desarrollo de proyectos, obras y actividades.

En el caso del proyecto, este no se encuentra dentro de las actividades cubiertas por la licencia ambiental de competencia de la ANLA o de la corporación autónoma regional. Sin embargo, dado que el proyecto involucra la posible afectación o uso de recursos naturales, el grupo de gestión ambiental es responsable de identificar y gestionar los permisos y documentos necesarios, así como de llevar a cabo los trámites pertinentes para cumplir con la normativa ambiental aplicable al proyecto.

8.1.1. MANEJO DE LA PRESIÓN SONORA

Considerando la presión sonora que se generará durante la etapa de construcción del proyecto, la cual podría ocasionar molestias y perturbaciones a la población circundante, se establece que las actividades relacionadas con la instalación del alumbrado no se llevarán a cabo durante los períodos nocturnos. Además, los equipos y maquinarias utilizados cumplirán con los niveles de decibeles permitidos, acogiendo a la normativa del Ministerio de Ambi9ente y Desarrollo Sostenible bajo la Resolución 627 de 2006 y la Resolución 1792 de 1990 del Ministerio de Trabajo y seguridad Social y Salud.

8.1.2. MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO

El material particulado generado durante la ejecución del proyecto proviene principalmente de actividades como la excavación, actividad que puede liberar polvo y

partículas finas al ambiente, las cuales, aunque en niveles bajos o moderados, pueden generar molestias al personal de obra y afectar la calidad del aire en el área de intervención. Por esta razón, se contemplan medidas de control que incluyen el uso obligatorio de elementos de protección personal (EPP) adecuados, como mascarillas con filtros para partículas. Aunque el nivel de material particulado se considera bajo, su manejo preventivo es fundamental para minimizar riesgos ocupacionales y garantizar condiciones seguras de trabajo.

8.1.3. PROGRAMA SOBRE EL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Considerando que la contaminación del recurso hídrico puede ser causada por el desarrollo del proyecto, especialmente debido a la inadecuada gestión de residuos líquidos y sólidos, se ha establecido un programa de manejo para estos residuos. Este programa define las prácticas necesarias que deben seguirse para evitar impactos negativos en el recurso hídrico, así mismo se establecen las siguientes actividades para el manejo del recurso.

FEM Energy	**FEM Energía**	
	Programa de Manejo del recurso hídrico	**Responsable:** Coordinador ambiental y auxiliar ambiental
	Plan De Manejo Ambiental	
Objetivo general del programa: Manejo del recurso hídrico asociado a la sedimentación de residuos líquidos y solidos utilizados en el desarrollo del proyecto		
Impactos a manejar	**Tipo de medida**	
Contaminación de cuerpos de agua por escorrentía	Prevención Mitigación	
Ubicación de implementación	**Etapa del proyecto**	
Tramo de construcción de Alumbrado Público Solar Fotovoltaica	construcción	
Descripción de las actividades		
Actividad	**Descripción**	
Identificación de las fuentes de agua	Al personal de obra se le informara sobre la ubicación de los cuerpos de agua, como ríos y arroyos cerca al desarrollo del proyecto	
Recogida y almacenamiento de los residuos	Todos los residuos que se generan en el desarrollo del proyecto se recogerán de manera regular y se almacenarán en contenedores designados, ubicados a una distancia segura de los cuerpos hídricos	
Prevención de contaminación	Una vez identificados la topografía del terreno y la proximidad a los cuerpos de agua, los materiales y equipos se ubicarán en zonas seguras donde no puedan ser arrastrados por escorrentía hacia los cuerpos de agua cercanos.	

Tabla 8. Programa sobre el Manejo del recurso hídrico

ANEXOS

Anexo 1 Programa de Manejo del recurso hídrico

Meta: Prevenir la contaminación de cuerpos de agua durante el desarrollo del proyecto

8.1.4. PROGRAMA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS

8.1.4.1. PROGRAMA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

8.1.4.1.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos o desechos no peligrosos son aquellos materiales desechados que, a diferencia de los residuos peligrosos, no presentan un riesgo significativo para la salud humana o el medio ambiente. Estos residuos incluyen, objetos, materiales, sustancias, elementos o productos, por ejemplo, papel, cartón, plásticos, vidrio, metales y restos de comida, entre otros, que son descartados porque sus propiedades no permiten usarlo de nuevo en la actividad que lo genero. Aunque no representan un peligro inmediato, su gestión adecuada es fundamental para reducir la cantidad de residuos en los rellenos sanitarios y promover el reciclaje optimizando los recursos.

8.1.4.1.2. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS

Residuos aprovechables: Color blanco para depositar los residuos como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón

Residuos no aprovechables: Color negro para depositar residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.

Residuos orgánico-biodegradables: Color verde para depositar residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas etc.



Figura 2. Clasificación de los residuos no peligrosos



Ilustración 1. Clasificación de los residuos no peligrosos.

8.1.4.1.3. ALMACENAMIENTO

Los recipientes de almacenamiento de residuos no peligrosos deben considerar el código de colores estandarizado para identificar el tipo de residuo, además estos recipientes deben consideran las siguientes características

Proporcionar seguridad, higiene y facilitar el proceso de recolección de acuerdo con la tecnología utilizada por el prestador, tanto para la recolección de residuos con destino a disposición final como a procesos de aprovechamiento.

Tamaño adecuado: Tener una capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contengan.

Material Resistente para soportar su manipulación. Deben ser fabricados con materiales que resistan la corrosión, la humedad y el desgaste. Por ejemplo, plásticos de alta densidad o metal tratado.

Sistema de Cierre: Es crucial que los recipientes cuenten con tapas seguras que prevengan la entrada de contaminantes y la salida de olores, así como la dispersión de residuos.

Etiquetado: Cada recipiente debe tener etiquetas visibles que indiquen el tipo de residuo que se almacena, siguiendo el código de colores. Esto facilita la identificación y el manejo adecuado.

8.1.4.1.4. ACOPIO TEMPORAL

Para el almacenamiento temporal de los residuos, es fundamental disponer de un espacio temporal adecuado que asegure la correcta ubicación y delimitación, previniendo así la mezcla de diferentes tipos de residuos hasta su entrega a un receptor autorizado por la autoridad competente. Este espacio debe estar claramente señalizado y separado de las áreas de trabajo, así como de cualquier fuente de agua, con el fin de evitar la contaminación y garantizar la seguridad del personal. Además, es importante que el área de almacenamiento cuente con contenedores apropiados, etiquetados según el tipo de residuo, y que se mantenga en condiciones óptimas para facilitar el manejo y la recolección de los materiales.

Además, se deben considerar las siguientes características:

- Permitir una adecuada accesibilidad para los usuarios.
- Evitar generar inconvenientes con el normal flujo de vehículos y peatones cuando el vehículo recolector esté realizando su labor.
- No deben estar ubicados en espacio público.
- Las dimensiones del acceso deben ser acorde a las dimensiones de los recipientes de almacenamiento que permitan la movilización de recipientes del tamaño adecuado, teniendo en cuenta la generación de residuos
- Formatos para el control de residuos, formatos para registrar y llevar el seguimiento de las cantidades de residuos generados y entregados al gestor autorizado.
- El acopio temporal de los residuos debe estar techado, cubierto o contar con algún tipo de protección contra la intemperie

Una vez finalizado el proyecto los materiales utilizados para la construcción del sitio de acopio deberán ser desmantelados y entregados al gestor autorizado, de acuerdo con el tipo de material utilizados.

8.1.4.2. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

FEM Energía		
FEM Energy	**Ficha de Manejo de Residuos No Peligrosos**	**Responsable:** Coordinador ambiental y auxiliar ambiental
	Plan De Manejo Ambiental	
Objetivo general del programa: Establecer un sistema para la gestión de residuos no peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto		
Impactos a manejar	**Tipo de medida**	
Generación de residuos sólidos y líquidos	Prevención Mitigación	
Ubicación de implementación	**Etapa del proyecto**	
Tramo de construcción de Alumbrado Público Solar Fotovoltaica	**construcción**	
Descripción de las actividades		
Actividad	**Descripción**	
Identificación de residuos peligrosos	Identificación y clasificación de los residuos no peligrosos según la Resolución 2184 de 2019	
Señalización	Señalizar los puntos de recolección para la separación de los residuos no peligrosos Etiquetar los contenedores	
Presentación de los residuos	Cumplimiento de las consideraciones sobre la entrega de los residuos no peligrosos Establecer el tamaño del contenedor según el volumen de	

	generación
Almacenamiento (Acopio temporal)	Cumplimiento de las consideraciones para el sitio de acopio temporal de los residuos no peligrosos Establecer el tamaño de los contenedores según el volumen de generación y las especificaciones del gestor autorizado, asegurando que sean de dimensiones adecuadas para facilitar su carga y transporte
Transporte	Selección de gestores debidamente autorizados por la autoridad ambiental Coordinar con empresas especializadas para el transporte de residuos no peligrosos considerando los horarios de recolección
Documentación y seguimiento	Mantener un registro de los comprobantes y documentación relacionada con la gestión de los residuos no peligros, incluyendo la recepción y entrega de los residuos

Tabla 9.Programa de residuos no peligrosos

ANEXOS

Anexo 1 Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos

Meta: Implementar puntos de recolección claramente etiquetados en el sitio de construcción, operación y desmantelamiento, además llevar a cabo revisiones regulares del estado de los contenedores.

Anexo 2 Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos

Meta: Establecer un sistema de almacenamiento que cumpla con las normativas

Anexo 3 Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos

Meta: Capacitar al personal involucrado sobre la correcta clasificación, manipulación y gestión de residuos, garantizando que comprendan las mejores prácticas.

Anexo 4 Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos

Meta: Seleccionar y formalizar acuerdos con gestores autorizados para el transporte de residuos no peligrosos, asegurando una logística de recolección eficiente.

Anexo 5 Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos

Meta: Mantener un registro de los comprobantes y documentación relacionada con la entrega de los residuos no peligros

8.1.4.3. PROGRAMA DE RESIDUOS PELIGROSOS

8.1.4.3.1. RESIDUOS PELIGROSOS

Se aclara que, en el desarrollo de este proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos. Sin embargo, se establece que la gestión de dichos residuos sí está contemplada en el marco del proyecto, en caso de que se presenten durante el proceso.

Los residuos o desecho peligrosos son aquellos materiales, objeto, sustancia, elemento o producto descartado porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo genero, así mismo que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para

la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Es fundamental comprender su clasificación y gestión para garantizar una disposición segura y responsable, siguiendo las normativas pertinentes y buenas prácticas.

8.1.4.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

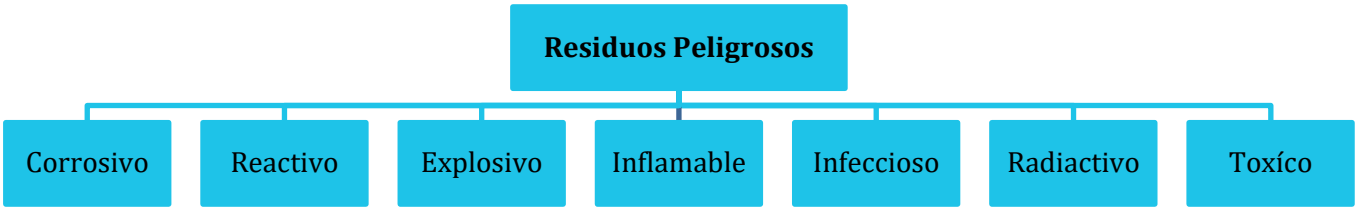


Figura 3.Clasificación de los residuos peligrosos

8.1.4.3.3. RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR CORRIENTES DE RESIDUOS

La clasificación de los residuos o desechos peligrosos es establecida mediante el Decreto 4741 de 2005 los cuales están incluidos en el Anexo I y Anexo II a menos que no se presenten ninguna característica de peligrosidad descrita en el Anexo III.

8.1.4.3.4. CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

Características que confieren a un residuo o desecho la calidad de peligroso. La calidad de peligroso es conferida a un residuo o desecho que exhiba características **corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas definidas en el Anexo III del Decreto 4741 de 2005.**

Característica	Descripción
Corrosivo	Característica que hace que un residuo o desecho por acción química, pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales, y posee cualquiera de las siguientes propiedades a) Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5 unidades; b) Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor de 6.35 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.
Reactivo	Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos tiene cualquiera de las siguientes propiedades a) Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud humana o al ambiente cuando se mezcla con agua; b) Poseer, entre sus componentes, sustancias tales como cianuros, sulfuros, peróxidos orgánicos que, por reacción, liberen gases,

	vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo la salud humana o el ambiente; c) Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados; d) Aquel que produce una reacción endotérmica o exotérmica al ponerse en contacto con el aire, el agua o cualquier otro elemento o sustancia; e) Provocar o favorecer la combustión.
Explosivo	Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente, y además presenta cualquiera de las siguientes propiedades a) Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua; b) Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a temperatura de 25 °C y presión de 1.0 atmósfera; c) Ser una sustancia fabricada con el fin de producir una explosión o efecto pirotécnico.
Inflamable	Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuente de ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura, o presentar cualquiera de las siguientes propiedades a) Ser un gas que a una temperatura de 20°C y 1.0 atmósfera de presión arde en una mezcla igual o menor al 13% del volumen del aire; b) Ser un líquido cuyo punto de inflamación es inferior a 60°C de temperatura, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen; c) Ser un sólido con la capacidad bajo condiciones de temperatura de 25°C y presión de 1.0 atmósfera, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y quema vigorosa y persistentemente dificultando la extinción del fuego; d) Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.
Infeccioso	Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, ricketsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente

	virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.
Radiactivo	Se entiende por residuo radioactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 K Bq/Kg (setenta kilos becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.
Tóxico	Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos) definidos a continuación y para los cuales, según sea necesario, las autoridades competentes establecerán los límites de control correspondiente a) Dosis letal media oral (DL50) para ratas menor o igual a 200 mg/kg para sólidos y menor o igual a 500 mg/kg para líquidos, de peso corporal; b) Dosis letal media dérmica (DL50) para ratas menor o igual de 1.000 mg/kg de peso corporal; c) Concentración letal media inhalatoria (CL50) para ratas menor o igual a 10 mg/l; d) Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos; e) Susceptibilidad de bioacumulación y biomagnificación en los seres vivos y en las cadenas tróficas; f) Carcinogenicidad, mutagenecidad y teratogenecidad; g) Neurotoxicidad, inmunotoxicidad u otros efectos retardados; h) Toxicidad para organismos superiores y microorganismos terrestres y acuáticos; i) Otros que las autoridades competentes definan como criterios de riesgo de toxicidad humana o para el ambiente. Además, se considera residuo o desecho tóxico aquel que, al realizársele una prueba de lixiviación para característica de toxicidad (conocida como prueba TCLP), contiene uno o más de las sustancias, elementos o compuestos que se presentan en la Tabla 3 en concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles en el lixiviado establecidos en dicha tabla.

	TABLA 3 Concentraciones máximas de contaminantes para la prueba TCLP 1 CAS = Chemical Abstract Service. 2 El límite de cuantificación es superior al límite de control calculado. Por tanto, el límite de cuantificación se toma como el límite de control. 3 si las concentraciones de o-, p- y m-cresol no pueden ser diferenciadas, se debe usar la concentración total de cresol y su límite de control será igual a 200 mg/L. Fuente: Subparte 261.24 del Título 40 del Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de América.

Tabla 10. Características de un residuo o desecho peligroso

8.1.4.3.5. ACOPIO TEMPORAL

El almacenamiento de residuos peligrosos debe realizarse en un espacio físico adecuado, donde estos se mantengan separados y organizados. Además, es fundamental que los residuos estén correctamente etiquetados, identificando claramente su contenido y acompañados de un pictograma que indique su característica de peligrosidad, como corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o de riesgo biológico. Esto está en línea con lo establecido por la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

Por lo cual se debe contar con lo siguiente:

- Formatos para llevar el control de las cantidades de residuos que son entregados al gestor autorizado
- Permitir el fácil acceso y recolección de los residuos por parte del gestor
- Está ubicado a una distancia prudente de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro.
- El área debe estar claramente señalizada y cercada, indicando que se trata de un sitio de almacenamiento de residuos peligrosos. Debe incluir pictogramas que representen los riesgos asociados.
- El almacenamiento de los residuos debe estar protegido de la intemperie y que se mantenga en condiciones que minimicen el riesgo de derrames o filtraciones.
- El acopio temporal de los residuos debe estar techado, cubierto o contar con algún tipo de protección contra la intemperie

Una vez finalizado el proyecto, los materiales utilizados para la construcción del sitio de acopio deberán ser desmantelados y entregados al gestor autorizado, de acuerdo con el tipo de material utilizados.

8.1.4.3.6. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

	FEM Energía	
	Ficha de Manejo de	**Responsable:**

FEM Energy	**Residuos Peligrosos**	Coordinador ambiental y auxiliar ambiental
	Plan De Manejo Ambiental	
Objetivo del programa: Establecer un sistema para la gestión de residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto		
Impactos a manejar	**Tipo de medida**	
Generación de residuos sólidos y líquidos	Prevención Mitigación	
Ubicación de implementación	**Etapa del proyecto**	
Tramo de construcción de Alumbrado Público Solar Fotovoltaica	**construcción**	
Descripción de las actividades		
Actividad	**Descripción**	
Identificación de residuos peligrosos	Identificación y clasificación de los residuos según el decreto 4741 de 2005	
Señalización	Señalizar los puntos de recolección para la separación de los residuos no peligrosos Etiquetar los contenedores	
Almacenamiento (Acopio temporal)	Cumplimiento de las consideraciones para el sitio de acopio temporal de los residuos Establecer el tamaño de los contenedores según el volumen de generación y las especificaciones del gestor autorizado, asegurando que sean de dimensiones adecuadas para facilitar su carga y transporte	
Seguridad Almacenamiento	Contar con un kit antiderrames e incendio. Compilar datos sobre las hojas de seguridad de los residuos peligrosos, en el cual incluya los procedimientos de emergencia.	
Transporte	Selección de gestores debidamente autorizados por la autoridad ambiental Verificar que todos los contenedores de residuos peligrosos estén debidamente rotulados antes del transporte, indicando el tipo de residuo, su peligrosidad y las medidas de seguridad a seguir	
Documentación y seguimiento	Compilación de los comprobantes expedidos por el gestor De los gestores que hacen el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos Llevar un registro de la recepción y entrega de los residuos peligrosos al gestor autorizado	

Tabla 11. Ficha de Manejo de Residuos Peligrosos

ANEXOS

Anexo 1 Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

Meta: Implementar puntos de recolección claramente etiquetados en el sitio de construcción, operación y desmantelamiento, además llevar a cabo revisiones regulares del estado de los contenedores.

Anexo 2 Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

Meta: Establecer un sistema de almacenamiento seguro conforme a la normatividad; que incluya el equipamiento anti derrames e incendio, así como la implementación de una matriz de compatibilidad de productos químicos.

Anexo 3 Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

Meta: Rotular los contenedores y envases de residuos peligrosos, asegurando que cada etiqueta incluya el tipo de residuo, el nivel de peligrosidad y las medidas de seguridad adecuadas, garantizando la claridad y visibilidad de las rotulaciones

Anexo 4 Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

Meta: Capacitar a todo el personal involucrado en la construcción, operación y desmantelamiento sobre la correcta clasificación, manipulación y gestión de residuos peligrosos, así como el uso de hojas de seguridad y buenas prácticas de prevención

Anexo 5 Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

Meta: Mantener un registro de los comprobantes y documentación relacionada con la gestión de los residuos peligrosos**.**

8.1.4.4. PROGRAMA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

8.1.4.4.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD

Los insumos correspondientes a los materiales de construcción como materiales pétreos (agregados en la fabricación de concretos, pavimento, obras de tierra y otros productos) necesario para el desarrollo del proyecto, provendrán de los explotadores mineros autorizados en el país mediante la Agencia Nacional de Minería, los cuales son comprobados en el registro único de comercializadores mineros, por lo cual con el propósito de cumplir con la obtención de materiales mineros acreditada por comercializadoras autorizadas, los productos provendrán de las empresas certificadas por la agencia nacional de minería.

Los residuos de construcción y demolición (RCD) son materiales generados durante las actividades de construcción, demolición, reparación o mejoras locativas de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. Estos residuos incluyen una variedad de elementos, como concreto, ladrillos, madera, metales, yeso, plásticos, coberturas vegetales, cerámicas, bloques, metales, cartón – yeso, entre otros. La correcta clasificación y reutilización de estos materiales contribuye a la reducción de residuos en sitios de disposición final.

8.1.4.4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación, se presentan la clasificación de los residuos de Construcción y Demolición, según la Resolución 472 de 2017 y la Resolución 1257 de 2021

Tipo	Descripción
Susceptibles de aprovechamiento	1.1. Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros. 1.2. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas

	y demás. 1.3. Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros. 1.4. No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso (drywall), entre otros.
No susceptibles de aprovechamiento	2.1. Los contaminados con residuos peligrosos. 2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados. 2.3. Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.

Tabla 12. Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición

8.1.4.4.3. ACOPIO TEMPORAL

Para el almacenamiento de los Residuos de construcción y Demolición que se deben considerar lo siguiente

- El almacenamiento de RCD debe ser diferenciado del almacenamiento de materiales de construcción de tipo insumo
- El almacenamiento temporal de RCD debe realizarse separando los residuos por tipo de RCD.
- Los RCD no deben ser almacenados temporalmente en zonas verdes, rondas hídricas, áreas arborizadas, reservas forestales, áreas de recreación, parques, canales, caños, páramos y humedales
- El sitio de almacenamiento temporal de RCD debe contar elementos que permitan identificar la delimitación y demarcación y la protección contra el arrastre de material por medio de lluvias o viento.

Una vez finalizado el proyecto, los materiales utilizados para la construcción del sitio de acopio deberán ser desmantelados y entregados al gestor autorizado, de acuerdo con el tipo de material utilizados.

8.1.4.4.4. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

FEM Energy	**FEM Energía**	
	Ficha de Manejo de Residuos de construcción y Demolición	**Responsable:** Coordinador ambiental y auxiliar ambiental
	Plan De Manejo Ambiental	

Objetivo del programa: Establecer un sistema para la gestión de Residuos de Construcción y Demolición generados durante las etapas de proyecto	
Impactos a manejar	**Tipo de medida**
Generación de residuos sólidos y líquidos	Prevención Mitigación
Ubicación de implementación	**Etapa del proyecto**
Tramo de construcción de Alumbrado Público Solar Fotovoltaica	**construcción**
Descripción de las actividades	
Actividad	**Descripción**
Identificación de RCD	Identificación y clasificar los residuos según la Resolución 472 de 2017
Señalización	Señalizar los puntos de recolección para los RCD Etiquetar los contenedores o zonas de acopio
Almacenamiento (Acopio temporal)	Cumplimiento de las consideraciones para el sitio de acopio temporal de los residuos Establecer el tamaño de los contenedores según el volumen de generación y las especificaciones del gestor autorizado, asegurando que sean de dimensiones adecuadas para facilitar su carga y transporte
Prevención de la contaminación	Protección contra el arrastre del material por lluvias, escorrentía, drenajes o viento mediante geotextiles
Transporte	Selección de gestores debidamente autorizados por la autoridad ambiental Coordinar con empresas especializadas el transporte de residuos peligrosos el horario de recolección El transportador deberá cumplir con el Articulo 6 de la Resolución 472 de 2017
Documentación y seguimiento	Compilación de los comprobantes expedidos por los gestores que hacen el aprovechamiento y/o disposición final de los RCD Mantener un registro de la recepción y entrega de los RCD al gestor autorizado

Tabla 13.Programa de Manejo de Residuos de Construcción y Demolición

ANEXOS

Anexo 1 Programa de Manejo de Construcción y Demolición

Meta: Establecer un sistema de almacenamiento que cumpla con las normativas y manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición.

Anexo 2 Programa de Manejo de Construcción y Demolición

Meta: Capacitar al personal sobre la clasificación de los residuos de construcción y demolición de acuerdo con la resolución 472 de 2017.

Anexo 3 Programa de Manejo de Construcción y Demolición

Meta: Seleccionar y formalizar acuerdos con gestores autorizados para el transporte de residuos de construcción y demolición.

Anexo 4 Programa de Manejo de Construcción y Demolición

Meta: Mantener un registro de los comprobantes y documentación relacionada con la gestión de residuos de construcción y demolición, incluyendo la recepción y entrega de los residuos.

8.1.4.5. PROGRAMA DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

8.1.4.5.1. RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

En el desarrollo de este proyecto, no se contempla la generación de RAEE, ya que el material utilizado será completamente aprovechado y utilizado durante su ejecución. Sin embargo, se contempla la gestión adecuada de los residuos, en caso de que se generen.

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) son productos que para funcionar necesitan de una corriente eléctrica o campos electromagnéticos que, al ser desechado o descartado sus componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto que se desecha, salvo que individualmente sean considerado peligrosos. Estos residuos se varían de composición, que incluye Plásticos, Metales valiosos y/o metales pesados, componentes electrónicos, entre otros.

8.1.4.5.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RAEE

Categoría	Ítem	Subcategoría
1.Aparatos Electrodomésticos	1.1	Cocinas y hornos
	1.2	Enseres de audio y video
	1.3	Enseres mayores de hogar
	1.4	Enseres menores de calentamiento
	1.5	Enseres menores de cocina
	1.6	Enseres menores de hogar
	1.7	Enseres menores personales
	1.8	Equipos de acondicionamiento de aire
	1.9	Herramientas para el hogar
	1.10	Refrigeración doméstica y comercial
2. Electrónica y Equipos de Telecomunicaciones	2.1	Antenas para telecomunicaciones
	2.2	**Circuitos electrónicos**
	2.3	**Componentes electrónicos (Dispositivos semiconductores fotosensibles, circuitos electrónicos integrados)**
	2.4	Computadores y equipos para tratamiento de datos
	2.5	Electrónica de consumo
	2.6	Equipos de electrónica de potencia
	2.7	Equipos de instrumentación y control
	2.8	Equipos de telecomunicaciones
	2.9	Equipos electromédicos
	2.10	Periféricos, partes y tarjetas para computadores e impresoras
3. Maquinaria y Equipo Eléctrico	3.1	**Cables y conductores**
	3.2	Equipo industrial

	3.3	Equipos de control y protección
	3.4	Equipos de iluminación
	3.5	Equipos eléctricos e instalaciones para vehículos
	3.6	Grupos electrógenos
	3.7	Máquinas y aparatos de oficina
	3.8	Motores y generadores
	3.9	Otros aparatos y sistemas
	3.10	Piezas eléctricas
	3.11	Pilas y acumuladores
	3.12	Refrigeración y equipos de acondicionamiento de aire industriales
	3.13	**Transformadores**

Tabla 14.Clasificación de los RAEE

8.1.4.5.3. PUNTO FIJO DE RECOLECCIÓN

El punto fijo de recolección debe cumplir con lo siguiente:

- No estar en el espacio público.
- Debe estar bajo techo o debidamente protegido de la intemperie en sitios abiertos.
- Debe asegurarse el pesaje de los RAEE a la salida del centro de acopio.
- Debe contar con equipo de protección contra incendios.
- Los contenedores deben ser fabricados de materiales compatibles con los RAEE a contener, evitando el deterioro o rotura de estos
- Los contenedores deben tener las dimensiones adecuadas para los tipos de RAEE a contener.
- Los contenedores deben estar marcados con los RAEE que se pueden depositar según las subcategorías definidas en la resolución 0851 de 2022.
- Los contenedores deben ser vaciados con una frecuencia tal que no se exceda su capacidad máxima.

Una vez finalizado el proyecto, los materiales utilizados para la construcción del sitio de acopio deberán ser desmantelados y entregados al gestor autorizado, de acuerdo con el tipo de material utilizados.

POSCONSUMO Y/O GESTORES

De los sistemas de recolección y gestión de RAEE. Todo productor de AEE deberá establecer, administrar y financiar directamente o a través de terceros que actúen en su nombre, un sistema de recolección y gestión ambientalmente seguro de los residuos de los productos puestos por él en el mercado, sujeto a lo previsto en la presente resolución.

CONSIDERACIONES

De acuerdo con la responsabilidad extendida a cargo del productor de AEE deberá establecer, administrar y financiar directamente o a través de terceros que actúen en su nombre, un sistema de recolección y gestión ambientalmente seguro de los residuos de

los productos puestos por él en el mercado.

Identificación de los gestores que realizarán las operaciones de manejo de los RAEE indicando los procesos que llevarán a cabo cada uno de ellos (recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final). Asimismo, deberá suministrar la información sobre las autorizaciones ambientales vigentes con que cuenta la instalación (número del acto administrativo, fecha, nombre de la autoridad ambiental que la otorgó y operaciones autorizadas) cuando aplique.

Cuando el usuario o consumidor decida devolver un RAEE huérfano o para el cual no exista un sistema de recolección y gestión de RAEE aprobado por la ANLA, será potestativo del comercializador aceptar el RAEE y gestionarlo a través de gestores licenciados para el manejo de RAEE. En caso de no aceptarlo deberá indicarle al usuario o consumidor que debe realizar la gestión del residuo a través de gestores licenciados para el manejo de RAEE.

8.1.4.5.4. FICHA DE MANEJO DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

FEM Energy	**FEM Energía**	
	Ficha de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos	**Responsable:** Coordinador ambiental y auxiliar ambiental
	Plan De Manejo Ambiental	
Objetivo del programa: Establecer un sistema integral para la gestión de Residuos Eléctricos y Electrónicos generados durante las etapas del proyecto		
Impactos a manejar	**Tipo de medida**	
Generación de residuos sólidos y líquidos	Prevención Mitigación	
Ubicación de implementación	**Etapa del proyecto**	
Tramo de construcción de Alumbrado Público Solar Fotovoltaica	**construcción**	
Descripción de las actividades		
Actividad	**Descripción**	
Identificación y clasificación de RAEE	Identificación y clasificación de los residuos según la Resolución 0851 de 2022	
Señalización	Señalizar los puntos de recolección para la separación de los residuos no peligrosos Etiquetar los contenedores	
Almacenamiento (Punto fijo de recolección)	Cumplimiento de las consideraciones para el punto fijo de recolección	
Seguridad almacenamiento	Contemplar un equipo de protección contra incendios	
Transporte	Selección de gestores debidamente autorizados por la autoridad ambiental Garantizar la integridad de los RAEE para que se puedan darse las condiciones para su posterior reutilización y reciclado Coordinar con empresas especializadas para el transporte de RAEE el horario de recolección	
Documentación	Compilación de los comprobantes expedidos por el gestor	

y seguimiento	que hacen el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los RAEE Mantener un registro de la recepción y entrega de los RAEE al gestor autorizado

Tabla 15.Programa de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos

ANEXOS

Anexo 1 Programa de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos

Meta: Implementar puntos de recolección claramente etiquetados en el sitio de construcción, operación y desmantelamiento, además llevar a cabo revisiones regulares del estado de los contenedores.

Anexo 2 Programa de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos

Meta: Establecer un sistema de almacenamiento que cumpla con las normativas

Anexo 3 Programa de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos

Meta: Capacitar al personal involucrado sobre la correcta clasificación, manipulación y gestión de residuos, garantizando que comprendan las mejores prácticas.

Anexo 4 Programa de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos

Meta: Seleccionar y formalizar acuerdos con gestores autorizados para el transporte de residuos no peligrosos, asegurando una logística de recolección eficiente.

Anexo 5 Programa de Manejo de Residuos Eléctricos y Electrónicos

Meta: Mantener un registro de los comprobantes y documentación relacionada con la entrega de los residuos no peligros

8.1.4.6. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El programa de capacitación para el personal involucrado en el desarrollo del proyecto es fundamental para garantizar la mitigación de los impactos ambientales y la seguridad en la ejecución del proyecto, por lo que el personal debe tener el conocimiento de los procedimientos y la normativa aplicables

Este programa abarcara una gran variedad de temas asociados a los impactos ambientales identificados para el desarrollo del proyecto, a continuación, se presenta los temas de capacitación para el personal

FEM Energy	**FEM Energía**	
	Programa de capacitación	**Responsable:** Coordinador ambiental y auxiliar ambiental
	Plan De Manejo Ambiental	
Objetivo del programa: Capacitar al personal sobre la gestión de los impactos identificados asociados a las etapas del proyecto		
Impactos a manejar	**Tipo de medida**	

Contaminación de cuerpos hídricos y generación de residuos solidos y líquidos	Prevención Mitigación
Ubicación de implementación	**Etapa del proyecto**
Tramo de construcción de Alumbrado Público Solar Fotovoltaica	**construcción**
Descripción de las actividades	
Tema	**Descripción**
Residuos sólidos y líquidos	Comunicación de las actividades establecidas en el programa de manejo residuos sólidos y líquidos Identificación de la topografía y cuerpos hídricos cercanos Identificación y clasificación de los tipos residuos no peligrosos, peligrosos, RCD y RAEE Etiquetado y ubicación de los contenedores o acopio de los residuos Consideraciones para asegurar las características de los residuos Prevención de la contaminación con el uso de geotextiles y plástico

Tabla 16. Programa de capacitación

8.1.4.7. PROGRAMA SOBRE EL MANEJO DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

8.1.4.7.1. COMUNICACIÓN A LA POBLACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

La comunicación efectiva en el desarrollo de proyectos en un eslabón importante, en el cual involucra múltiples actores incluyendo la comunidad cercana al proyecto. El objetivo principal de la comunicación del proyecto garantiza que toda la información relevante fluya entre los diferentes grupos de interés, esto incluye el lugar de intervención, la gestión de expectativas y la identificación de la mitigación de los impactos ambientales. La comunicación no solo informa entre las partes involucradas, sino que también aborda las preocupaciones y resuelve dudas sobre el proyecto.

FEM Energy	**FEM Energía**	
	Programa sobre el manejo del componente socioeconómico- Comunicación del proyecto	**Responsable:** Coordinador ambiental y auxiliar ambiental
	Plan De Manejo Ambiental	
Objetivo del programa: Difusión de la información entre los actores involucrados durante el desarrollo del proyecto		
Impactos a manejar	**Tipo de medida**	
Generación de empleo	Prevención Mitigación	
Ubicación de implementación	**Etapa del proyecto**	
Tramo de construcción de Alumbrado Público Solar Fotovoltaica	**Construcción**	
Descripción de las actividades		
Actividad	**Descripción**	
Cuñas radiales	Difusión de mensajes cortos en emisoras locales con el objetivo de	

	informar a la comunidad sobre el proyecto

Tabla 17. Programa sobre el manejo del componente socioeconómico- Comunicación del proyecto

9. CONCLUSIONES

Se realizó una identificación detallada de los impactos ambientales potenciales asociados a la instalación del sistema de alumbrado público solar, los cuales, en su mayoría, presentan una baja magnitud y están relacionados con la generación de residuos, intervenciones menores en el suelo, emisión temporal de ruido y afectaciones puntuales a la cobertura vegetal.

Se estableció la necesidad de conformar un grupo de gestión socioambiental responsable de la implementación, seguimiento y verificación del cumplimiento de las medidas contempladas en el PMA, garantizando así una ejecución ambiental y socialmente responsable del proyecto.

A partir de los impactos identificados, se diseñaron programas específicos de manejo ambiental enfocados en el control y disposición adecuada de residuos, la protección del recurso hídrico y la mitigación de afectaciones sobre los componentes bióticos y abióticos, asegurando una gestión ambiental integral en todas las fases del proyecto.

Asimismo, se incluyeron acciones de capacitación y sensibilización ambiental dirigidas al personal técnico, orientadas a fomentar la aplicación de buenas prácticas, el cumplimiento de la normativa vigente y la adopción de una cultura ambiental que favorezca la sostenibilidad y posibilite la replicabilidad del proyecto en otros contextos.