

RESOLUCIÓN No. 0251 DEL 10 DE JUNIO DE 2026

POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN DE CAUCES, PLAYAS Y LECHOS Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES.

La Directora General de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, en uso de sus facultades legales y estatutarias especialmente, las contenidas en la Ley 99 de 1993 y demás normas concordantes.

CONSIDERANDO

Que mediante radicado CSB No. 0615 de fecha 24 de febrero de 2026, la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificada con NIT 901938257-0, presentó ante esta CAR Solicitud de Autorización de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos para la ejecución del proyecto denominado: “MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ”, ubicado en el corregimiento de Barranca Yuca del Municipio de Magangué – Bolívar.

Que, revisada la documentación presentada, esta cumplió con el lleno de los requisitos establecidos en el Artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 del 2015, para dar impulso al trámite de evaluación del a la solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos antes indicada.

Que mediante Auto No. 0096 del 06 de marzo de 2026, esta Autoridad Ambiental inicio al trámite de evaluación de Autorización de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos antes indicado. Así mismo, mediante oficio interno se remite el presente asunto a la Subdirección de Gestión Ambiental para que realice la diligencia de Visita Ocular y emita el respectivo Concepto Técnico.

De conformidad con lo anterior, la Subdirección de Gestión Ambiental asigno Ingeniero Ambiental JAMIL SMITH DEARMAS LENGUA, Contratista – CSB, emitiendo así el Concepto Técnico No. 179 del 05 de mayo del 2026, mediante el cual se evaluó la Viabilidad Técnica de la solicitud de la siguiente manera:

“ANTECEDENTES

Mediante radicado CSB N° 0615 del 24 de febrero de 2026, la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, presentó ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar – CSB, solicitud de Autorización de Ocupación de Cauces Playas y Lechos para la ejecución del proyecto denominado: “MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ”, con el fin de que esta Corporación evalúe la viabilidad ambiental del mismo. Por lo anterior, mediante oficio SG INT 0484 del 20 de abril de 2026, Secretaria General requiere que la Subdirección de Gestión Ambiental se sirva para dar cumplimiento al artículo segundo del Auto No. 0096 del 6 de marzo de 2026.

DESCRIPCIÓN DE LA VISITA

El día 30 de abril se realizó visita de inspección ocular en el corregimiento de Barranca Yuca, jurisdicción del municipio de Magangué, Bolívar, específicamente en la finca Villa Rosa, en el marco de la solicitud de evaluación del permiso de ocupación de cauce tramitado por la empresa SUN FACTORY para el proyecto denominado “Mini granja solar Magangué”. Durante la visita, se contó con el acompañamiento del ingeniero Álvaro Gámez, residente civil del proyecto, quien orientó el recorrido hasta el punto de intervención. En dicho punto se contempla la canalización de un drenaje natural mediante la construcción de un canal trapezoidal revestido en piedra pegada, con una base menor aproximada de 3,4 metros, una base mayor de 4,86 metros y una altura de 0,73 metros, con el objetivo de prevenir procesos de



COLOMBIA
POTENCIA DE LA
VIDA



Ambiente



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

socavación asociados a la nivelación del terreno para la instalación de paneles solares. Adicionalmente, se evidenció la presencia de árboles dentro del área de intervención proyectada, los cuales serán objeto de tala; no obstante, se verificó que dichas actividades cuentan con el respectivo permiso de aprovechamiento forestal otorgado por esta Corporación.

Para constancia de lo anterior se muestra el siguiente registro fotográfico.



EVALUACIÓN DE DOCUMENTOS PRESENTADOS POR LA EMPRESA SUN FACTORY S.A.S E.S.P., IDENTIFICADO CON NIT 901.938.257-0 PARA EL PROYECTO: "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ".

ESTUDIOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO

Medidas de Manejo Ambiental

Estudio Hidrológico

Estudio Hidráulico

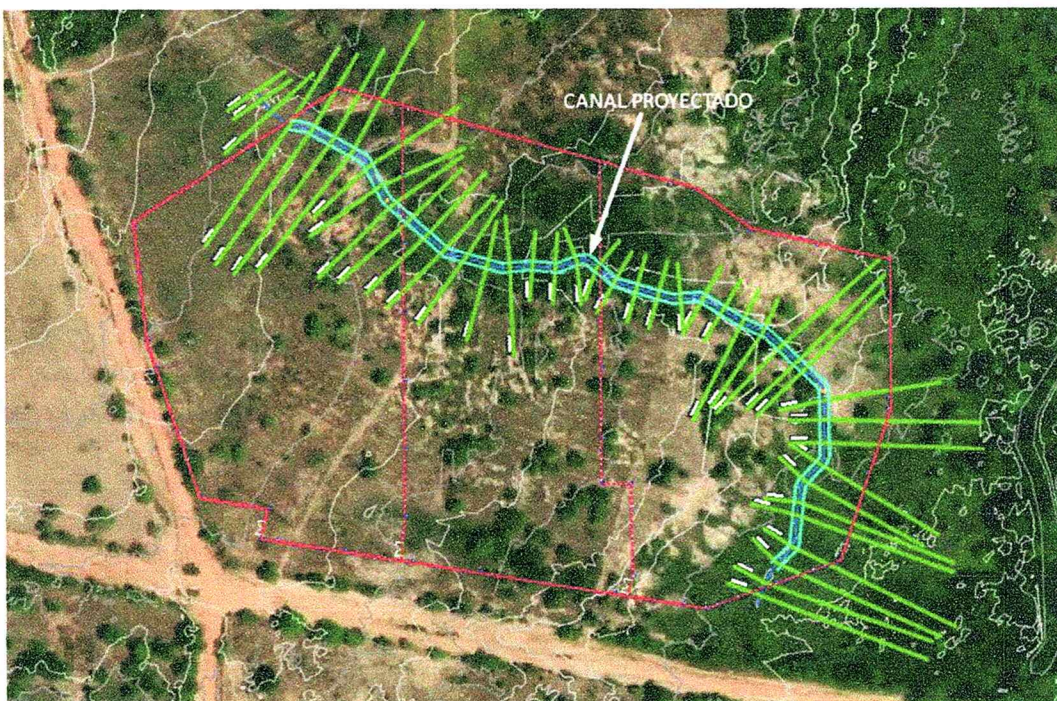
Estudio de Socavación

Localización y ubicación del proyecto

El Permiso de Ocupación de Cauce se solicita sobre un drenaje natural localizado en la finca Villa Rosa en el corregimiento de Barranca Yuca del Municipio de Magangué (Bolívar), en las siguientes coordenadas.

COORDENADAS	
9°11'45.118" N	74°51'1.605" W

Figura 1. Localización General del Proyecto



Descripción del proyecto

El proyecto denominado "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ" consiste en la construcción de una granja solar para la generación de energía fotovoltaica en zona rural del municipio de Magangué, departamento de Bolívar. Como parte de las obras necesarias para el desarrollo del proyecto, se tramitó ante esta Corporación el permiso de ocupación de cauce, debido a la presencia de un drenaje natural que atraviesa el área donde será instalada la infraestructura de la mini granja solar.

La intervención contempla la canalización de este drenaje natural mediante la construcción de un canal trapezoidal revestido en piedra pegada, con una base menor aproximada de 3,4 metros, una base mayor de 4,86 metros y una altura de 0,73 metros, con el fin de permitir el adecuado paso de las aguas lluvias y evitar afectaciones por inundaciones, erosión o socavación dentro del área del proyecto. Para ello, se realizarán actividades de excavación, conformación de la sección hidráulica y adecuación del terreno, buscando mantener el flujo natural del agua, mejorar la capacidad de conducción del drenaje y brindar mayor estabilidad al cauce intervenido.

Estas obras se plantean con el fin de facilitar el manejo de las aguas lluvias que circulan por el drenaje natural presente en el área del proyecto, buscando reducir posibles afectaciones por erosión, socavación o desbordamientos dentro de la zona donde se proyecta la construcción de la mini granja solar. En este sentido, La canalización del drenaje natural constituye una obra complementaria necesaria para garantizar el adecuado funcionamiento y seguridad de la Mini granja Solar Magangué.

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se especifica la naturaleza de cada una de las medidas ambientales que hacen parte del documento del Plan de Manejo Ambiental y social:

- **Medidas de prevención:** Se trata de obras o actividades diseñadas para prevenir y controlar los posibles riesgos e impactos negativos que puedan surgir como resultado de la instalación y operación de tecnologías limpias para la generación de energía en el entorno humano y natural.
- **Medidas de mitigación:** Se trata de obras o actividades destinadas a reducir y minimizar los impactos y riesgos de una actividad en el entorno humano y natural.
- **Medidas de corrección:** Estas son obras o actividades enfocadas en recuperar, restaurar o reparar las condiciones del entorno que haya sido afectado.
- **Medidas de compensación:** Se trata de obras o actividades cuyo propósito es indemnizar y compensar a las comunidades, regiones y localidades por los impactos o consecuencias negativas que no puedan ser prevenidos, corregidos o mitigados de manera satisfactoria.

El Plan de gestión ambiental y social, se encuentra estructurado de manera integral con programas, planes y protocolos que abarcan diversas dimensiones, que incluyen aspectos culturales, políticos, económicos, bióticos y físicos. El objetivo principal de esta estructura es asegurar un control adecuado de los riesgos e impactos ambientales y sociales que han sido identificados.

- **Objetivo:** Plantea las metas que se pretenden cumplir. Se presentan los objetivos claros y consistentes, que se pueden asociar a los impactos y riesgos identificados en la etapa correspondiente.
- **Alcance:** Identificar, verificar, medir y llevar a cabo los planes de acción para cada uno de los programas planteados en el plan de manejo ambiental.
- **Impacto ambiental y/o social:** Los programas se formulan a partir de los impactos generados con la realización de cada una de las actividades del proyecto en las diferentes etapas.
- **Tipo de medida:** Actividades correspondientes a la prevención, mitigación, control o corrección.
- **Descripción de actividades o acciones a desarrollar:** Define, a manera de guía, los criterios y medidas que se deben realizar en cada una de las actividades constructivas, operativas o de mantenimiento en que apliquen, y han sido orientadas a evitar, disminuir o compensar los efectos ambientales negativos y riesgos.
- **Seguimiento y monitoreo:** Se aportan las orientaciones necesarias relacionadas con el seguimiento a la ejecución y evaluación del cumplimiento de las acciones ejecutadas. Igualmente, en el seguimiento y monitoreo, se incluye la distribución o frecuencia con que se

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

debe emprender el seguimiento y/o análisis de la calidad en relación con los diferentes componentes ambientales, los indicadores a tener en cuenta para realizar dicho seguimiento.

- **Responsable de la ejecución:** Se determina la forma y tipo de responsabilidad que le compete a cada una de las instancias involucradas en la construcción y operación del proyecto

La siguiente tabla resume la aplicabilidad de cada programa y especifica si debe o no ser ajustado según las condiciones del sitio:

Tabla 1. Aplicabilidad de cada programa

Componente		¿Aplica el programa base?	¿Requiere ajuste por condiciones específicas?	Observaciones
PROGRAMAS AMBIENTALES				
Gestión de residuos		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Manejo de aguas residuales		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Uso eficiente del agua		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Calidad del aire		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Uso eficiente de energía		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Protección del suelo		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Desmantelamiento		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Biodiversidad	Gestión de fauna silvestre	Si	Si	Evaluación particular por proyecto
	Programa manejo y conservación de vegetación	Si	Si	Evaluación particular por proyecto
Compensación	Compensación forestal	Si	Si	Evaluación particular por proyecto
Manejo de malezas		Si	No	Procedimiento estándar aplicable
Hallazgos fortuitos		Si	Si	Evaluación particular por proyecto
Control de erosión		Si	Si	Evaluación particular por proyecto
PROGRAMAS SOCIALES				
Participación, Relacionamiento y Comunicación		Si	Si	Evaluación particular por proyecto

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB
NIT. 806.000.327 – 7
Secretaría General

Tabla 2. Matriz de impactos

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES - CONESA Canalización Drenaje Minigranja Solar Magangué COLBOLT8																		
I = ±(3·IN + 2·EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) Compatible < 25 Moderado 25-50 Severo 50-75 Crítico ≥ 75																		
Nº	Componente	Factor Ambiental	Actividad Generadora	Descripción del Impacto	+/-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Significancia	Medida de Manejo
1	Agua	Calidad del agua	Excavación del lecho	Aumento de turbidez por remoción de material limo-arenoso (D50=0.304 mm)	-	2	2	4	2	2	2	1	4	1	1	-27	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
2	Agua	Régimen hidrico	Revestimiento del cauce con piedra pegada	Concentración permanente del flujo y aumento de velocidades (hasta 4.3 m/s). PREVENCIÓN en diseño: tramo en concreto donde v>4.5 m/s. Aumento de profundidad de socavación	-	4	2	4	4	4	2	1	4	4	8	-47	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
3	Agua	Socavación aguas abajo	Descarga del canal al drenaje natural	en descarga (Ds hasta 3.77 m para TR=25 años, Tabla 24). PREVENCIÓN en diseño: enrocado de protección D50≥40 cm, L=10-15 m.	-	8	2	4	4	4	4	4	4	4	8	-64	SEVERO	Implementación de un enrocado de protección en la descarga del canal, con una longitud aproximada de 10 a 15 m aguas abajo
4	Agua	Riesgo de inundación del predio	Canalización completa del drenaje (365 m)	Reducción del riesgo de inundación sobre las hincas de paneles solares. PREVENCIÓN en diseño: distancia mínima 1 m hinca-canal.	+	4	4	4	4	1	1	4	4	1	4	43	POSITIVO	Impacto positivo
5	Suelo	Estabilidad del suelo	Excavación y remoción de material	Remoción de suelo limo-arenoso y alteración del perfil del cauce en 365 m.	-	4	1	4	1	4	1	1	4	1	4	-34	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
6	Suelo	Compactación y cobertura del corredor	Tránsito de maquinaria	Compactación del suelo y pérdida de pastizal en el corredor de obra (aprox. 5 m a cada lado) Posible alteración de la calidad del agua por derrames accidentales de combustibles, lubricantes o residuos de construcción.	-	2	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-27	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
7	Suelo / Agua	Calidad del suelo y el agua	Operación de maquinaria	Remoción de suelo limo-arenoso y alteración del perfil del cauce en 365 m.	-	1	2	8	2	4	1	4	4	1	4	-35	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
8	Flora	Vegetación riparia	Descapote del cauce	Tala de 59 individuos arbóreos con DAP>10 cm en el corredor de intervención (365 m). Pérdida permanente e irreversible de cobertura riparia. Permiso de aprovechamiento forestal ya otorgado por la CBS.	-	8	2	4	4	4	2	4	4	4	8	-62	SEVERO	Para los 59 árboles ubicados en la ronda hídrica y dado que ya existe la Resolución de Aprovechamiento Forestal N.º 0017 del 13 de enero de 2026 que establece una compensación de 855 individuos arbóreos en 6.02 hectáreas, se propone una medida compensatoria adicional consistente en la entrega de 150 plántulas de especies nativas, obtenidas en vivero certificado por el ICA, a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar, para su uso en siembras comunitarias, compensaciones forestales u otras disposiciones que la entidad considere pertinentes.
9	Fauna	Corredor ecológico ripario	Revestimiento del lecho y descapote de márgenes	Pérdida del corredor por humedad y microhábitats riparios que el drenaje natural provee a la fauna terrestre identificada (aves, herpetofauna, mamíferos pequeños) en los 365m intervenidos	-	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	-40	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
10	Fauna	Fauna terrestre	Excavación y operación de maquinaria	Ahuyentamiento de herpetofauna y mamíferos menores por ruido y remoción de suelo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22	BAJO	Escasa significación. No requiere medidas correctoras.
11	Aire	Material particulado	Movimiento de tierras y circulación de maquinaria	Generación de polvo en el frente de obra y vías de acceso durante la construcción	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	BAJO	Escasa significación. No requiere medidas correctoras.
12	Aire	Ruido	Operación de maquinaria	Incremento de ruido durante la construcción (estimado 70-85 dB a 1 m de la fuente)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	BAJO	Escasa significación. No requiere medidas correctoras.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB
NIT. 806.000.327 – 7
Secretaría General

13	Socioeconómico	Vías e infraestructura	Transporte de materiales	Deterioro de vías de acceso no pavimentadas y riesgo de accidentes por volquetas	-	2	2	4	1	2	2	4	4	2	2	31	MODERADO	Escasa significación. No requiere medidas correctoras.
14	Socioeconómico	Empleo local	Contratación de mano de obra	Generación de empleo temporal para la comunidad del municipio de Magangué	+	2	2	4	2	1	1	4	4	1	1	28	POSITIVO	Impacto positivo
15	Suelo / Residuos	Residuos de construcción (RCD)	Excavación, revestimiento y actividades de construcción	Generación de material sobrante de excavación y restos de construcción (concreto, geotextil, empaques) con riesgo de disposición inadecuada en el predio o en el cauce	-	1	1	4	1	4	1	4	1	1	1	27	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
16	Paisaje	Calidad visual del entorno	Construcción del canal revestido y movimiento de tierras	Alteración visual del entorno por presencia del canal revestido en piedra pegada y cambio en la cobertura natural del cauce en los 365 m intervenidos Disposición del material generado sobrante de excavación y restos de construcción Recuperación progresiva de las condiciones físicas y paisajísticas del área intervenida mediante el retiro de materiales y limpieza del sitio con una disposición adecuada de residuos.	-	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	34	MODERADO	Recuperación sin medidas correctoras intensivas.
17	Paisaje	Recuperación del área intervenida	Retiro de materiales y limpieza	Recuperación progresiva de las condiciones físicas y paisajísticas del área intervenida mediante el retiro de materiales y limpieza del sitio con una disposición adecuada de residuos.	+	2	1	2	2	1	1	1	4	1	1	21	POSITIVO	Impacto positivo

A continuación, se presentan los programas de manejo ambiental y social, estructurados en fichas técnicas, las cuales servirán como instrumento de referencia y control durante las etapas de instalación y operación de los proyectos de generación de energía solar fotovoltaica, así como para la ejecución de las obras civiles y actividades adyacentes necesarias para el desarrollo del proyecto.

Estas fichas contienen información detallada sobre las medidas y acciones específicas que deben tomarse para abordar y mitigar los impactos ambientales y sociales relacionados con los proyectos de minigranjas solares. El propósito de estas fichas es proporcionar acciones claras y estructuradas para garantizar que se sigan prácticas que eviten la afectación al entorno.

La implementación en campo de los programas y medidas aquí establecidos estará a cargo de la empresa Solenium, en su calidad de empresa especializada y aliada de Unergy, responsable de la ejecución, seguimiento y cumplimiento de las medidas de manejo ambiental y social definidas para el proyecto.

	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL SUELO	GA-PG-01
		VERSIÓN: 00
		FECHA: 22/12/2024
OBJETIVOS	Prevenir la contaminación, compactación, pérdida de estructura y funcionalidad del suelo durante las actividades constructivas, garantizando su conservación como recurso físico y soporte de los procesos ecológicos	
METAS	1. Evitar la contaminación del suelo por mezclas, derrames y residuos. 2. Controlar la compactación del suelo por maquinaria pesada. 3. Garantizar la correcta recolección y disposición de residuos sólidos. 4. Proteger el suelo durante el funcionamiento de plantas eléctricas y almacenamiento de materiales.	
ETAPA	Construcción	

IMPACTOS A CONTROLAR	Perdida de la biodiversidad Alteración a coberturas vegetal Oferta ambiental Cambio en el uso de suelo
TIPO DE MEDIDA	1. Prevención 2. Mitigación 3. Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Área de intervención para la construcción de la minigranja solar
MEDIDAS DE MANEJO PARA LAS EXCAVACIONES	
<p>Excavaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Las excavaciones deberán limitarse exclusivamente a las labores planificadas y necesarias, con el fin de minimizar las alteraciones sobre la topografía del terreno (zonas aprobadas por ingenieros residentes y de proyecto) Separación de la capa orgánica: Antes de iniciar la excavación profunda, se deberá realizar la segregación de la capa orgánica del suelo, separándola del resto del material removido, con el fin de facilitar su manejo y almacenamiento diferenciado. Esta capa orgánica será destinada prioritariamente a procesos de recuperación del suelo y revegetalización. Los materiales inertes provenientes de la excavación podrán ser reutilizados como relleno en otras zonas del proyecto, siempre que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas o podrán ser donadas al propietario del terreno para uso de relleno en el predio. En caso de requerirse remoción de vegetación, esta deberá reducirse en tamaño y depositarse en franjas laterales con alturas menores a 50 cm, como medida de protección del suelo y aporte de materia orgánica. En ningún caso deberá depositarse en zonas no autorizadas ni fuera del área de intervención. El tiempo entre la remoción de la cobertura vegetal y la remoción del suelo deberá mantenerse al mínimo para evitar degradación del material orgánico. <p>NOTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Está prohibida la quema de materiales de excavación y cobertura vegetal <p>MEDIDAS DE MANEJO PARA EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES SOBANTES</p> <p>Almacenamiento de materiales de excavación (suelo orgánico)</p> <ul style="list-style-type: none"> La capa orgánica del suelo deberá almacenarse de manera independiente, en zonas delimitadas mediante cerramientos perimetrales (estacas y cintas visibles), protegidas de actividades que puedan alterarla. Esta zona de acopio deberá ubicarse fuera de zonas de escorrentía o riesgo de inundación, y a una distancia mínima de 30 m de cualquier cuerpo de agua. La fracción vegetal previamente retirada podrá utilizarse como cobertura del acopio orgánico, evitando así la pérdida de humedad y la erosión por viento o agua. El uso de este material deberá priorizarse para procesos de restauración ecológica y paisajística al finalizar las actividades de obra. <p>Almacenamiento de materiales de excavación (no orgánicos)</p> <ul style="list-style-type: none"> Los materiales sobrantes deberán almacenarse temporalmente en zonas alejadas de cuerpos de agua (≥ 30 m) y sin obstruir los drenajes naturales. Deberán conformarse de acuerdo con la topografía del sitio para evitar inestabilidad o deslizamientos. 	

- Los materiales deben cubrirse con lonas o geotextiles para prevenir la emisión de material particulado, el arrastre superficial por lluvias y la contaminación de cuerpos de agua.
- Como medida complementaria, podrá aplicarse humectación para control de emisiones de polvo, especialmente durante periodos secos y ventosos (cuando sea posible la captación de agua lluvia)
- Está prohibido el almacenamiento de material en espacios públicos o fuera de las áreas autorizadas del proyecto.

MEDIDAS DE MANEJO PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- De acuerdo con el desarrollo de la obra, se deberán llevar al frente de obra los volúmenes de materiales requeridos con el fin de evitar que se deterioren o pierdan en el manejo. Se deberán organizar y de manera que no obstruyan la movilidad vial ni del personal.
- los materiales sobrantes en los frentes de obra deberan quedar debidamente cubierto con lona o cualquier material reutilizable con la finalidad prevenir posibles impactos por arrastre o material particulado en caso que se requiera, estos a su vez deberan contar con señalización, demarcación y delimitación,
- En los frentes de obra se deberá almacenar el material para uno o dos días de trabajo. El resto permanecerá en campamentos o áreas adecuadas por Solenium o el contratista para este fin.
- Si se requiere almacenar sustancias químicas en los frentes de obra, se deberá cumplir con lo definido en la Ficha Ambiental de Manejo de Sustancias Químicas

MEDIDAS DE MANEJO PARA EL CONCRETO

Mezcla en obra

- La mezcla de concreto deberá hacerse sobre una base que garantice el aislamiento de la zona, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo.
- En caso de derrame de mezcla se deberá limpiar la zona en forma inmediata, recogiendo y depositando el residuo en el sitio aprobado por la empresa, evitando la generación de impactos ambientales adicionales. Está prohibido depositar estas mezclas cerca de los cuerpos de agua, sobre zonas de cultivo y/o áreas verdes.
- Realizar mantenimiento y verificar estado del motor de la mezcladora para prevenir fugas o goteos de combustible.
- Los aditivos y combustible utilizados deberán manejarse de acuerdo con lo establecido en la Ficha Ambiental de Manejo de Sustancias Químicas (del área SST)

Recibo y manejo de concreto premezclado

- La zona destinada para recibir el concreto deberán ser previamente autorizadas , considerando áreas desprotegidas de cobertura vegetal, retiradas de cuerpos de agua (distancia ≥ 30 m) y de canales de agua lluvia.
- El lavado del trompo de las mezcladoras de concreto se debe realizar en las respectivas plantas de concreto.
- Verificar estado de vehículos que transportan la mezcla para prevenir alteración del suelo por pérdidas de combustibles y lubricantes.

MEDIDAS DE MANEJO PARA EL CARGUE, DESCARGUE Y TRANSPORTE DE LOS RCD


Para efectuar el cargue y descargue del material, se debe contar con un sitio previamente adecuado, garantizando el no arrastre de material fuera de los límites definidos.

Para el transporte se deberán cumplir los siguientes lineamientos:

- No exceder la capacidad de carga de los vehículos empleados.
- En el caso de materiales de excavación, agregados y escombros, verificar que siempre quede un borde libre para evitar pérdidas a lo largo de las vías empleadas.

- Usar carpas de protección del material para evitar hidratación y por consiguiente escurrimiento en las vías.
- Verificar estado de vehículos de transporte para prevenir alteración del suelo por pérdidas de combustibles y lubricantes.
- Los ayudantes de transporte viajarán siempre en las cabinas junto con el conductor. En ninguna circunstancia se permitirá el viaje entre o sobre los materiales.

<p>MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</p>	<p>Se deberá impartir formación al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer estas medidas y crear conciencia sobre la importancia de su implementación para proteger el ambiente y prevenir la afectación y conflictos con la comunidad, así como de la obligatoriedad e importancia de su aplicación por el contratista y todo el personal vinculado al proyecto relacionado con este tema. Se emplearán como mecanismos de divulgación y participación, el desarrollo de inducción al inicio de las labores y charlas al personal del proyecto y a los habitantes del área de influencia del proyecto, en los casos que aplique.</p>			
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</p>	<p>INDICADOR</p>	<p>CALCULO</p>	<p>ME TA</p>	<p>FRECUENCIA</p>
	<p>Capacitación de mano de obra</p>	<p>(Mano de obra capacitada/Mano de obra) *100</p>	<p>100 %</p>	<p>Una vez, al inicio de la fase de construcción del proyecto</p>
	<p>Cumplimiento</p>	<p>(Total acciones implementadas/ Total medidas propuestas) * 100</p>	<p>100 %</p>	<p>Mensual</p>
	<p>Incidentes</p>	<p>N° de incidentes por contaminación de suelo</p>	<p>0%</p>	<p>Mensual</p>
<p>REGISTROS ASOCIADOS</p>	<p>Registros de campañas y capacitación.</p>			

	<p>CALIDAD DEL AIRE</p>	<p>GA-PG-02</p>
		<p>VERSIÓN: 00</p>
		<p>FECHA: 29/11/20 24</p>

OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minimizar el impacto sobre el aire por las obras y uso de equipos que emiten material particulado y gases de combustión. 2. Minimizar el impacto sobre las comunidades causado por la emisión de ruido
METAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el 80% de las medidas definidas para el manejo de emisiones 2. Ejecutar el 80% de las medidas definidas para la mitigación de ruidos cumplimiento con los niveles de emisión de ruido ambiental vigentes.
ETAPA	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA MINIGRANJA SOLAR
IMPACTOS A CONTROLAR	<p>Generación de emisiones atmosféricas por fuentes móviles-Contaminación al recurso aire.</p> <p>Generación de ruido por alarmas, perifoneos o alto parlantes-Incremento en los niveles de presión sonora en el proyecto.</p>
TIPO DE MEDIDA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevención 2. Mitigación
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	<p>Área de intervención de minigranja solar</p> <p>Área de intervención</p>
MEDIDAS PARA EL MANEJO DE EMISIONES	
<p>1. Material particulado</p> <p>Se deberán humectar las zonas de circulación de vehículos, maquinaria, zonas descubiertas y expuestas al viento y los accesos sin pavimentar con el fin de minimizar el levantamiento de material particulado. La frecuencia del riego estará definida por las condiciones climatológicas y la disponibilidad del recurso que predominen en la fase ejecución del proyecto. Se especificará la frecuencia y método para el riego, así como el registro de las actividades realizadas, el volumen y fuente del agua a utilizar de acuerdo con las condiciones del proyecto</p> <p>En el almacenamiento temporal de materiales pétreos y residuos de construcción y demolición (RCD), estos deberán cubrirse con lonas u otro elemento reutilizable (cualquier elemento que evite el levantamiento de partículas). Si las condiciones mecánicas de los materiales de construcción lo permiten, el material estará humectado durante su transporte y acopio</p> <p>En caso de que se utilicen vías destapadas, se realizará (en lo posible) riego con agua en época de verano, dependiendo de la intensidad del flujo vehicular, el control de velocidad y la presencia de comunidad. Se especificará la frecuencia y método para el riego, así como el registro de las actividades realizadas, el volumen y fuente del agua a utilizar de acuerdo con las condiciones del proyecto y según su aplicabilidad.</p> <p>Se recomienda que la velocidad de los vehículos dentro del área del proyecto sea inferior a los 20 km/h, con el fin de mitigar la emisión de material particulado</p> <p>Los materiales pétreos y residuos de construcción y demolición (RCD) deberán ser transportado cubiertos; se adecuará en los vehículos un sistema de protección mediante el empleo de lonas resistentes que eviten que por acción del viento existan emisiones de material particulado, dispersión del material en las vías y la afectación de comunidades vecinas y usuarios de las vías</p>	

Para la ejecución de actividades específicas, tales como perforación para tendido de cable subterráneo, se deberán definir y aplicar las medidas de mitigación para el control del material particulado acordes con lo requerido por el proyecto y los requisitos de las autoridades respectivas


2. Emisión de gases

Se acatarán los planes de mantenimiento rutinarios de cada marca/modelo de vehículo y maquinaria afectado a la obra.

Se dará uso racional a los combustibles, manteniendo los equipos apagados durante los periodos de espera.

Los vehículos usados para transporte materiales y/o personas del proyecto, deberán contar con la certificación técnico-mecánica y de gases vigente.

<p>MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</p>	<p>Se deberá impartir formación al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer estas medidas y crear conciencia sobre la importancia de su implementación para proteger el ambiente y prevenir la afectación y conflictos con la comunidad, así como de la obligatoriedad e importancia de su aplicación por el contratista y todo el personal vinculado al proyecto relacionado con este tema. Se emplearán como mecanismos de divulgación y participación, el desarrollo de inducción al inicio de las labores y charlas al personal del proyecto y a los habitantes del área de influencia del proyecto, en los casos que aplique.</p>			
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</p>	<p>INDICADOR</p>	<p>CALCULO</p>	<p>META</p>	<p>FRECUENCIA</p>
	<p>Número de reclamos comunitarios por polvos</p>	<p>(Total acciones implementadas/Total medidas propuestas) * 100</p>	<p>0%</p>	<p>Mensual durante la construcción del proyecto</p>
	<p>% personal capacitado en control de emisiones</p>	<p>Binario (Sí/No)</p>	<p>100%</p>	<p>Al inicio del proyecto</p>
<p>REGISTROS ASOCIADOS</p>	<p>Registros de revisión técnico- mecánica y de gases vigente Informes de ruido ambiental realizados por ARL de acuerdo con la necesidad del proyecto. Registros de campañas y capacitación. Registro inventario de equipos de refrigeración Inventario de equipos de refrigeración</p>			

	USO RESPONSABLE DEL AGUA	GA-PG-03
		VERSIÓN: 00
		FECHA: 29/11/202 4
OBJETIVOS	Registrar el consumo del recurso hídrico en las actividades de construcción, operación y desmantelamiento, garantizando el abastecimiento responsable, la minimización del desperdicio y la prevención de contaminación de fuentes hídricas	
METAS	<ol style="list-style-type: none"> Ejecutar el 100% de las medidas definidas para el manejo del recurso hídrico 100% de cumplimiento de la concesión de agua (si aplica) 	
ETAPA	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA MINIGRANJA SOLAR	
IMPACTOS A CONTROLAR	<p>Alteración de la calidad de agua</p> <p>Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial</p> <p>Alteración de aguas subterráneas</p> <p>Alteración en la escorrentía superficial</p>	
TIPO DE MEDIDA	<ol style="list-style-type: none"> Prevención Mitigación 	
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Áreas de captación / recibo del agua de abastecimiento, tanques de almacenamiento Ronda de los cuerpos de agua del área de influencia y de intervención del proyecto de minigranjas solares.	
MEDIDAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA		
<p>De acuerdo con la oferta del recurso de la zona donde se ubica el proyecto, se dará prelación al abastecimiento mediante conexión a acueducto existente que cumpla con lo establecido en la legislación vigente o compra con un proveedor legalmente autorizado; nunca se obtendrá agua de fuentes de agua superficial o subterránea sin los debidos permisos. Estas condiciones deberán ser tenidas en cuenta, tanto para las fases de diseño y ejecución del proyecto, como la de operación.</p> <p>1. Abastecimiento de acueducto Se deberá contar con el registro de la empresa de acueducto de la cual se abastece. Para llevar registro del consumo, se deberá determinar la forma como se medirá en la fase de ejecución del proyecto y asegurar que se tendrá el medidor para la fase de operación. Se deberá llevar un control de consumo semanal y mensual de los consumos de agua en el proyecto.</p>		

Si se requiere suministro de agua industrial el control se realizará mediante manifiestos con volumen de agua suministrada para el proyecto.

MEDIDAS PARA EL USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA

Se tomarán las siguientes medidas orientadas al uso eficiente y racional del agua:

- *Se deberán tomar medidas para garantizar que todos los sistemas de conducción de agua permanezcan libres de fugas, lo cual evitará encharcamientos y desperdicio del recurso.
- *Se implementarán sistemas eficientes que utilizan menor volumen de agua (válvulas ahorradoras, válvulas de cierre automático, sanitarios que consuman menos agua). Cuando aplique
- *Se llevarán a cabo campañas o programas orientados al uso eficiente del agua y prevención del desperdicio.
- *Cuando sea factible, se tomarán medidas que permitan el aprovechamiento del agua lluvia tales como la implementación de sistemas de recolección de aguas lluvias como insumo en las actividades que no requieran de calidades específicas para su empleo, humectación.

En caso de que el proyecto esté ubicado en un área con limitaciones en la oferta hídrica, se deberán atender las instrucciones que emita la Autoridad Ambiental Regional en cuanto a restricciones en uso de agua en épocas de verano.

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN DE CUERPOS DE AGUA Y REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS

- *Adecuación de accesos, excavaciones, llenos y reconfiguración de taludes, entre otros, facilitan el aporte de sedimentos por escorrentía. En la medida de lo posible, se controlará este fenómeno a través de la reconfiguración y/o revegetalización inmediata del suelo e implementando obras de estabilización apropiadas.
- *Antes de iniciar el desarrollo de las actividades, se deberá identificar si existen sumideros (rejillas de alcantarillado de aguas lluvias) que puedan verse afectados por el arrastre de materiales. De ser así, se deberán proteger con bandejas o canastillas perforadas recubiertas con una membrana protectora, para que se retenga el material o suelo de diferente granulometría.
- * Retirar permanentemente el material retenido por el material protector y la bandeja. Revise periódicamente el estado interno de los sumideros (Si aplica)
- *Los derrames o fugas de insumos y materiales peligrosos, dentro o fuera de los sitios de almacenamiento, deberán recolectarse, almacenarse y ser manejados como residuos peligrosos.
- *Las labores de mantenimiento, reparación, limpieza y lavado de vehículos y maquinaria no se realizarán en la obra, deberán llevarse a cabo en instalaciones que cuenten con la desarenadores y trampas de grasas
- *Se prohíben los vertimientos de residuos líquidos a cuerpos de agua, el suelo, calles o calzadas.
- * Alquiler de baños móviles; incluye transporte y disposición adecuada de excretas en un sistema de tratamiento ajeno al proyecto. Dado que en el proyecto se dispone de un baño portátil por cada 15 personas, separados por género, se generan aguas residuales domésticas que se almacenan de manera eficiente dentro de los baños para prevenir fugas y contaminación ambiental. Para gestionar adecuadamente estos residuos, se ha contratado a empresas especializadas, encargadas de su disposición

USO Y MANEJO DE POZOS PARA CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA


La captación de agua subterránea mediante pozos profundos es una estrategia utilizada para garantizar el abastecimiento de agua en proyectos agrícolas, comunitarios o de infraestructura básica. Los pozos deben contar con un diseño adecuado en cuanto a profundidad y diámetro, y estar equipados con sistemas de bombeo sumergibles que permitan su operación eficiente.

El uso del agua extraída puede destinarse a actividades como el riego por goteo, abastecimiento de servicios sanitarios o consumo en instalaciones específicas. Para su manejo responsable, se debe asegurar la operatividad de los equipos, realizar mantenimientos preventivos y garantizar que las instalaciones cumplan con medidas de protección para evitar la contaminación del recurso hídrico.

Normalmente el diametro de perforación es de 6 pulgadas y no más de 60 metros de profundidad de perforación.

<p>MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</p>	<p>Se deberá impartir formación al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer estas medidas y crear conciencia sobre la importancia de su implementación para proteger el recurso hídrico, hacer uso racional y eficiente del agua, y prevenir la afectación y conflictos con la comunidad, así como de la obligatoriedad e importancia de su aplicación por todo el personal vinculado al proyecto relacionado con este tema. Se emplearán como mecanismos de divulgación y participación, el desarrollo de inducción al inicio de las labores y charlas al personal del proyecto y a los habitantes del área de influencia del proyecto, en los casos que aplique.</p>			
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</p>	<p>INDICADOR</p>	<p>CALCULO</p>	<p>MET A</p>	<p>FRECUENCIA</p>
	<p>Establecer lineamientos para el uso y consumo adecuado del recurso hídrico.</p>	<p>(Numero de actividades desarrolladas / numero de actividad estipuladas en programa de ahorro y uso responsable de agua) *100</p>	<p>100 %</p>	<p>Mensual durante todas las etapas del proyecto</p>
	<p>Capacitación de mano de obra contratada</p>	<p>(Total de personal capacitado/Tot al de personal) * 100</p>	<p>100 %</p>	<p>Al inicio del proyecto</p>

	Número de incidentes de contaminación de fuentes de agua	Registro de incidentes	0%	Mensual durante todas las etapas del proyecto
	Litros de agua consumida para hidratación del personal	Registro de incidentes	-%	Mensual durante todas las etapas del proyecto
	Caudal de Riego	Medición del caudal con sistema de riego Colocar un recipiente graduado debajo de una boquilla de riego. Medir el volumen que sale durante 1 minuto. Multiplicar por el número de boquillas activas y por el tiempo de operación para estimar el volumen total utilizado		Antes de empezar el sistema productivo y después de terminar el sistema productivo.
	Litros de agua usados en actividades constructivas (mezclas, limpieza, compactación, etc.)	Registro de consumo	-%	Mensual durante todas las etapas del proyecto
REGISTROS ASOCIADOS	Control del suministro de agua industrial, control de suministro de agua de consumo humano, soportado con facturación. Control consumo de agua Control de consumos diarios, semanales y mensuales de agua de acueducto (si aplica). Registros de charlas, campañas y capacitaciones.			

	PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA	GA-PG-04
		VERSIÓN: 01
		FECHA: 29/11/2024
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la fauna silvestre en el área de influencia e intervención. 2. Ahuyentar y rescatar los especímenes de las diferentes especies de fauna silvestre asociados al área a transformar por el proyecto 3. Dispersar aves silvestres que no se logren capturar, así como el rescate de nidos o polluelos encontrados en el área de intervención del proyecto, mediante diferentes técnicas que serán descritas en el programa. 4. Oficializar la entrega de la totalidad de animales rescatados a la corporación correspondiente. 5. Capacitar a todo el personal involucrado en la construcción del proyecto sobre los protocolos a utilizar. 	
METAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevenir la mortalidad directa de fauna silvestre mediante la implementación de jornadas de ahuyentamiento previas en al menos el 90 % de los frentes intervenidos. 2. Capacitar al menos al 80 % del personal vinculado al proyecto en manejo responsable de fauna, incluyendo protocolos de actuación frente a hallazgos. 3. Reubicar de forma segura el 100 % de los individuos de fauna encontrados en zonas de intervención, conforme al protocolo establecido. 4. Ejecutar el 80 % del programa de monitoreo de fauna, con entrega oportuna de los informes técnicos conforme al cronograma aprobado. 	
ETAPA	Preoperativa - Construcción y adecuación - Operativa - Desmantelamiento	
IMPACTOS A CONTROLAR	Alteración de fauna silvestre	
TIPO DE MEDIDA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevención 2. Mitigación 3. Seguimiento y monitoreo 	
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Área de intervención de minigranja solar	
MEDIDAS PARA EL ADECUADO MANEJO DE FAUNA <ol style="list-style-type: none"> 1. Prevención de afectaciones directas a la fauna silvestre Medida orientada a evitar el contacto o disturbio directo sobre los animales silvestres presentes en el área del proyecto: - Establecer criterios de localización que excluyan hábitats naturales, relictos de bosque o corredores ecológicos. 		

- Aplicar medidas disuasivas previas a la intervención (como el ahuyentamiento planificado).
- Capacitar al personal en el reconocimiento de fauna y protocolos de actuación.
- 2. Restricción de actividades con potencial de alteración de comportamiento
Busca limitar aquellas acciones del proyecto que puedan interferir con los patrones normales de actividad, desplazamiento o reproducción de las especies locales, tales como:
 - Evitar labores nocturnas o ruidosas en horas sensibles.
 - No realizar intervenciones en épocas reproductivas conocidas de fauna local.
 - Controlar el uso de sustancias tóxicas como herbicidas.
- 3. Protección física del entorno ante estructuras del proyecto
Dirigida a evitar que los elementos constructivos representen una barrera, trampa o riesgo para la fauna, mediante:
 - Diseño de salidas o pasos bajos si se identifican trayectorias de paso frecuentes.
- 4. Atención a fauna silvestre hallada en campo
Protocolo orientado a garantizar que, en caso de encontrar fauna durante las obras, se actúe de forma ética y técnica, con medidas como:
 - Reubicación asistida hacia hábitats cercanos y adecuados.
 - Manejo por parte de personal capacitado y con conocimiento en fauna silvestre.
 - Registro de todos los eventos para seguimiento.
- 5. Seguimiento técnico a la fauna silvestre presente en el área
Medida de control orientada a verificar la efectividad del programa a través de:
 - Evaluación de la riqueza, abundancia y comportamiento de especies presentes.
 - Identificación de especies sensibles o en riesgo que puedan requerir medidas adicionales.
 - Documentación de eventos negativos o alteraciones detectadas.

MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

1. Capacitación y sensibilización del personal Se realizan talleres y charlas dirigidas al personal técnico y operativo, en los que se abordan temas como:- Reconocimiento de fauna local.- Protocolos de actuación en caso de hallazgos.- Prevención de impactos por maquinaria o sustancias químicas.- Importancia ecológica de la biodiversidad presente. Estas capacitaciones se ejecutan previo al inicio de actividades de campo y se refuerzan periódicamente.

2. Involucramiento de contratistas Los contratistas son incluidos en la ejecución de medidas clave como:- Instalación adecuada de cerramientos perimetrales.- Restricción de horarios de trabajo.- Aplicación controlada de herbicidas bajo supervisión ambiental. Esto se formaliza mediante cláusulas contractuales y compromisos firmados de cumplimiento ambiental.


3. Reportes desde campo- Se promueve que el personal en terreno (supervisores, técnicos, operarios) reporte avistamientos de fauna o incidentes a través de formatos sencillos o medios digitales (fotos, audios, mensajes). Esta información alimenta el sistema de monitoreo y permite una respuesta oportuna.

4. Socialización de resultados- Los avances del monitoreo y las acciones del programa se comparten periódicamente con el equipo del proyecto mediante reuniones breves o boletines internos, promoviendo la retroalimentación y el mejoramiento continuo.

5. Integración del componente ambiental en la rutina operativa- Las medidas del programa se articulan con las actividades diarias del personal y contratistas, de modo que el manejo de fauna no se vea

	como una acción aislada, sino como parte del trabajo responsable y seguro en campo.			
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	INDICADOR	CALCULO	META	FRECUENCIA
	Frentes intervenidos con jornadas de ahuyentamiento o previas	Nº frentes con ahuyentamiento / Total frentes intervenidos \times 100	$\geq 90 \%$	Previo a las actividades de aprovechamiento forestal
	Proyecto localizado en áreas transformadas y sin hábitats sensibles	Binario (Sí/No)	100%	Fase de planificación del proyecto
	Personal capacitado en manejo de fauna antes del inicio de actividades	Nº personas capacitadas / Total personal vinculado \times 100	$\geq 80\%$	Fase de construcción y operación del proyecto
	Cerramientos instalados con medidas para evitar atrapamientos de fauna	Nº cerramientos con medidas adecuadas / Total cerramientos \times 100	$\geq 90 \%$	Fase de construcción
	Ejecución del monitoreo de fauna conforme a cronograma establecido	Nº informes entregados / Nº informes programados \times 100	$\geq 80\%$	Fase operativa
	Fauna reubicada exitosamente según protocolo durante la ejecución	Nº individuos reubicados / Total individuos hallados \times 100	100%	Fase de construcción y operación del proyecto
	Riqueza y abundancia relativa de especies por grupo taxonómico	Conteo y frecuencia por grupo (aves, mamíferos, reptiles, etc.)	Tendencia estable o positiva	Semestral
	Frecuencia de avistamientos comparados	Nº de avistamientos actuales / Nº	Tendencia estable o	Semestral

	con los registros base	avistamientos base × 100	recuperación	
	Eventos de mortalidad, desplazamiento o interacciones negativas	Nº de eventos registrados / Total eventos con respuesta oportuna	0%	
	Identificación de especies sensibles, migratorias o gregarias	Nº especies detectadas / Total esperadas en la región × 100	80 % detectadas y registradas	Semestral
REGISTROS ASOCIADOS	Informe de ahuyentamiento de fauna, Fichas de hallazgos de fauna y reubicación asistida, Listas de asistencia y materiales de capacitación ambiental, Formatos de monitoreo de fauna silvestre, Informe técnico de monitoreo, Registro fotográfico georreferenciado, Bitácora de eventos o incidentes con fauna.			

	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	GA-PG-05
		VERSIÓN: 01
		FECHA: 02/12/2024
OBJETIVOS	<p>Realizar una gestión integral de los residuos que se generen en el desarrollo del proyecto.</p> <p>Prevenir y mitigar los impactos que pueden ser generados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos.</p> <p>Asegurar el manejo integral de todos los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto, aplicando criterios de segregación, almacenamiento seguro, transporte autorizado, disposición final adecuada y valorización, conforme a normativa nacional e internacional aplicable.</p>	
METAS	<p>100% de implementación de las medidas propuestas para el manejo de residuos sólidos en la etapa de construcción</p> <p>100% cumplimiento de la entrega de residuos a gestores autorizados, según lo establecen las normas legales.</p> <p>Disponer adecuadamente los residuos sólidos generados durante las actividades del proyecto dando cumplimiento a la normatividad ambiental.</p> <p>Gestionar adecuadamente los residuos generados en el desarrollo del proyecto</p>	
ETAPA	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN	

IMPACTOS A CONTROLAR	Alteración en la calidad del suelo Alteración en la calidad del aire Alteración del paisaje
TIPO DE MEDIDA	1. Prevención 2. Mitigación
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Lugares de generación de los residuos, puntos separación, unidades de almacenamiento temporal de residuos , zonas de almacenamiento de residuos de demolición y construcción RDC, área de despacho o entrega de residuos a los gestores.
<p>MEDIDAS GENERALES</p> <p>Los residuos son generados, principalmente por las siguientes actividades: remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote; excavación; cimentación; lleno y compactación de materiales; adecuación de instalaciones provisionales (punto ecológico, almacén); construcción de la infraestructura; adecuación de accesos; mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo; podas y limpieza del corredor de servidumbre; obras de protección; restauración final.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deberá darse prioridad a la reducción o no generación de residuos, es decir se deberá implementar como primera medida una política de NO GENERACIÓN DE RESIDUOS. - Para el manejo de residuos, se deberá dar prelación al aprovechamiento (reciclaje, reúso, aprovechamiento), dejando como última opción la disposición final. - Se deberá capacitar el personal en buenas prácticas en el manejo de residuos que incluya clasificación, separación en la fuente, acopio de residuos, transporte y disposición final. Al personal que se encargue de la recolección, acopio y entrega de residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición RCD se les deberá capacitar adicionalmente en las prácticas específicas para el manejo de estos residuos. - Se deberá realizar separación de residuos desde la fuente, evitando antes de la disposición mezclar los residuos para que no se presente una contaminación cruzada y/o el residuo pierda la opción de ser aprovechado; se deberán depositar los residuos en la caneca o bolsa de acuerdo con el código de colores <p>Están prohibidas las siguientes prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enterramiento, quema a cielo abierto, disposición inadecuada (suelo, fuentes hídricas) de cualquier tipo de residuo generado en el proyecto, la operación y el mantenimiento. - Disposición de cualquier tipo de residuo generado por descapote zonas no autorizadas o entregado a gestores no autorizados. - Mezclar residuos de construcción y demolición RDC con residuos peligrosos ordinarios, así como la mezcla entre residuos ordinarios y peligrosos. - Almacenar residuos peligrosos por fuera de las áreas designadas. 	
ACCIONES A DESARROLLAR	
<p>Recolección Al final de cada jornada se hará la recolección de los residuos generados, serán depositados en el punto ecológico</p> <p>Almacenamiento temporal (punto ecológico) El punto ecológico debe cumplir con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Recipientes livianos (se pueden utilizar los guacales de madera) que permitan almacenar entre recolecciones y la clasificación adecuada. b. Contrucción de material lígido, de fácil limpieza, resistente a la corrosión. 	

- c. Los recipientes deben ser ubicados estratégicamente, en sitios seguros, visibles, perfectamente identificados y marcados.
- d. No deben superar almacenamiento de más de 3 toneladas para garantizar la buena clasificación y limpieza del punto ecológico.
- e. En el caso estos puntos se encuentren expuestos a los cambios atmosféricos, deben contar con un techo resistente para garantizar que no se humedezcan los residuos en caso de presentarse lluvias.

Nota:

- Cuando los residuos aprovechables, hayan perdido su capacidad de recuperación, por encontrarse mezclados con residuos no aprovechables y/o peligrosos, deben ser tratados como no aprovechables o peligrosos, según el caso.
- Todos los residuos que generen lixiviado o puedan derramarse deberán ubicarse sobre contenciones o bandejas antiderrame, evitando siempre el contacto directo con el suelo y/o sifones, sumideros o canales que los conduzcan a fuentes de agua o sistemas de alcantarillado.
- Ubicar los residuos alejados de sumideros, fuentes de agua, sifones o canales de aguas lluvia.

Clasificación

El punto ecológico deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 2184 de 2019 artículo 4. Cada recipiente debe garantizar la clasificación del código de colores.

Disposición final

La disposición final de los residuos generados se realizará a través de gestores externos debidamente autorizados, que cuenten con los permisos requeridos para el transporte y disposición final de cada tipo de residuo.

NOTA: Queda prohibida la quema de residuos de cualquier clase, así como la entrega o donación sin el correspondiente registro documental que evidencie la trazabilidad de su destino.

RESIDUOS GENERADOS											
RESIDUO	ACTIVIDAD GENERADORA DE RESIDUO	ETAPA CONSTRUCTIVA	ETAPA OPERATIVA	ETAPA DE DESMANTELAMIENTO	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS						
					Papel y cartón	Plásticos, vidrio, metal	Orgánicos aprovechables	Peligrosos	RAEE	No aprovechables	RCD
Bolsas de agua plásticas	Hidratación a los trabajadores	X	X	X		X					
Botellas plásticas						X					
Cartón		X			X						
Icopor		X								X	
Madera de estibas y guacales	Material en el que es transportado el equipo para construir la minigranja	X								X	
Zunchos Plásticos		X				X					
Amarres plásticos (Taurad)		X				X					
Amarres metálicos		X				X					
Bolsas plásticas grandes		X				X					
Latas de bebida/comida	Alimentación trabajadores	X	X	X						X	
Papel higiénico	Las minigranjas cuentan con baños portátiles para el uso de	X								X	
Aguas residuales		X						X		X	
Restos de cemento y bolsas con cemento	Residuo de construcción, generado en el momento de instalación de los sid.	X						X			X
Residuos de construcción civil (Peligrosos y químicos)	Construcción de sid, cerramiento y uso de maquinarias	X						X			
Residuos de construcción civil (Eléctricos)		X							X	X	
Gasolina	Operación hincadora	X						X			
Coberturas vegetales	Adecuación y mantenimiento del terreno	X	X	X			X				
Aerosoles	Marcadores de equipos	X						X			
Paneles solares		X	X	X					X		
Cableados	Material de instalación de	X	X	X					X		
Tubería PVC	minigranja solar	X		X		X					
Estructuras metálicas		X		X		X					
Tornillos		X		X		X					

RESIDUOS RESPEL

Se deberán implementar las siguientes medidas

Para los residuos peligrosos

* La gestión de los residuos peligrosos deberá realizarla un gestor autorizado por la autoridad ambiental.

* La recolección de residuos se coordinará en función de la capacidad del sitio de almacenamiento de residuos peligrosos, idealmente cuando éste haya alcanzado el 80% de su capacidad.

* Los residuos aceitosos se deberán ser recolectados y almacenados en el área de materiales peligrosos.

* Se deberá realizar la separación en recipientes de color rojo, con una capacidad adecuada, con tapa y bolsas plásticas interiores del mismo color, clasificándolos e identificándolos según la corriente a la que corresponden

Tanto los aceites usados como restos de sustancias químicas y peligrosas, se acopiarán en tarrinas o tanques plásticos de 5 galones, correctamente identificados y se mantendrán dentro del depósito de residuos peligrosos. Se evitarán las mezclas de sustancias. Los mismo permanecerán sobre bandejas de contención y /o material plástico de modo tal de evitar contingencias.

Características del depósito de almacenamiento de residuos especiales o peligrosos:

- a. Estar claramente señalizado y techado.
- b. Contar con acceso restringido al personal autorizado por proyecto.
- c. Tener fácil acceso para los vehículos de recogida
- d. Hallarse separado de otras áreas de usos diferentes, con distancias adecuadas según el riesgo que presenten (dichas distancias son establecidas por el Responsable de Ambiente y Seguridad del Proyecto teniendo en cuenta principalmente los riesgos de incendio y/o explosión).
- e. Siempre que sea posible se encontrará techado y delimitado. En caso de ser un habitáculo cerrado se dispondrá de ventilación suficiente para evitar atmosferas nocivas y/o explosivas.
- g. Deberá estar aislado de cualquier fuente de calor o ignición.

PARA LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD

La Resolución 1257 de 2021, indica que la ubicación temporal de los RCD en recipientes, contenedores, sitios de acopio temporal y/o depósitos para su recolección y transporte con fines de aprovechamiento o disposición final.

Los residuos de construcción y demolición (RCD), son generados en la etapa de construcción dentro de la actividad de instalación del skid y todo material de la cobertura vegetal que es removido para nivelar y preparar el predio.


Al ser generadores de este tipo de residuo, según el artículo 12 de la resolución 0472 de 2017, se debe hacer cumplimiento de las siguientes obligaciones:

Los pequeños generadores tienen la obligación de entregar los RCD a un gestor de RCD para que se realicen las actividades de recolección y transporte hasta los puntos limpios, sitios de aprovechamiento o disposición final según sea el caso.

El punto de almacenamiento debe contar con contenedores resistentes que no permitan el contacto directo con el suelo para prevenir la contaminación del mismo o ser cubiertos con lonas. Estos contenedores deben estar debidamente etiquetados con el tipo de residuo que contiene con el fin de ayudar a los colaboradores del proyecto a identificar y clasificar de manera adecuada los residuos. En caso de no contar con contenedores, se podrá utilizar una lona u otro elemento reutilizable (cualquier elemento que evite el levantamiento de partículas).

<p>MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</p>	<p>Se deberá impartir formación al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer estas medidas y crear conciencia sobre la importancia de su implementación para proteger el ambiente y prevenir la afectación y conflictos con la comunidad, así como de la obligatoriedad e importancia de su aplicación y todo el personal vinculado al proyecto relacionado con este tema.</p> <p>Se emplearán como mecanismos de divulgación y participación, el desarrollo de inducción al inicio de las labores y charlas al personal del proyecto y a los habitantes del área de influencia del proyecto, en los casos que aplique. Todo el personal deberá recibir formación sobre el manejo de residuos y la clasificación desde la fuente. El personal que maneje residuos peligrosos y residuos de demolición y construcción RDC, deberá recibir formación específica sobre las medidas de manejo específicas y lo requerido en las normas legales aplicables.</p>			
<p>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</p>	<p>INDICADOR</p>	<p>CALCULO</p>	<p>META</p>	<p>FRECUENCIA</p>
	<p>Aprovechables (Reciclables)</p>	<p>(Ton aprovechables reciclados / Ton aprovechables generados) x 100</p>	<p>≥ 80 %</p>	<p>Mensual durante la fase de construcción del proyecto</p>
	<p>No aprovechables</p>	<p>(Ton no aprovechables dispuestos / Ton no aprovechables generados) x 100</p>	<p>100%</p>	<p>Mensual durante la fase de construcción del proyecto</p>
	<p>Residuos peligrosos (RESPEL)</p>	<p>(Ton RESPEL gestionados por gestor autorizado / Ton RESPEL generados) x 100</p>	<p>100%</p>	<p>Mensual durante la fase de construcción del proyecto</p>
	<p>Residuos eléctricos y electrónicos (RAEE)</p>	<p>(Ton RAEE gestionados adecuadamente / Ton RAEE generados) x 100</p>	<p>100%</p>	<p>Mensual durante la fase de construcción del proyecto</p>
	<p>Residuos de construcción y demolición (RCD)</p>	<p>(Ton RCD reaprovechados / Ton RCD generados) x 100</p>	<p>≥ 60%</p>	<p>Mensual durante la fase de construcción del proyecto</p>
	<p>Residuos de construcción y demolición (RCD)</p>	<p>(Ton RCD dispuestos correctamente / Ton RCD generados) x 1000</p>	<p>100%</p>	<p>Mensual durante la fase de construcción del proyecto</p>

	Riqueza y abundancia relativa de especies por grupo taxonómico	Conteo y frecuencia por grupo (aves, mamíferos, reptiles, etc.)	Tendencia estable o positiva	Semestral
	Frecuencia de avistamientos comparados con los registros base	Nº de avistamientos actuales / Nº avistamientos base × 100	Tendencia estable o recuperación	Semestral
	Eventos de mortalidad, desplazamiento o interacciones negativas	Nº de eventos registrados / Total eventos con respuesta oportuna	0%	
	Identificación de especies sensibles, migratorias o gregarias	Nº especies detectadas / Total esperadas en la región × 100	80 % detectadas y registradas	Semestral
REGISTROS ASOCIADOS	Informe de ahuyentamiento de fauna, Fichas de hallazgos de fauna y reubicación asistida, Listas de asistencia y materiales de capacitación ambiental, Formatos de monitoreo de fauna silvestre, Informe técnico de monitoreo, Registro fotográfico georreferenciado, Bitácora de eventos o incidentes con fauna.			

	PROGRAMA DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN	GA-PG-06
		VERSIÓN: 00
		FECHA: 29/11/2024
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garantizar que toda intervención sobre la cobertura vegetal cuente con los permisos o autorizaciones emitidos por las autoridades ambientales competentes, en cumplimiento de la normativa forestal vigente. 2. Implementar medidas preventivas, correctivas y compensatorias orientadas a la protección de la vegetación nativa y la restauración ecológica de las áreas afectadas, minimizando la pérdida de biodiversidad y la fragmentación del hábitat. 3. Asegurar la ejecución oportuna y efectiva de las compensaciones forestales, cuando estas sean requeridas por actos administrativos, incluyendo su mantenimiento y monitoreo. 4. Promover prácticas operativas que eviten daños innecesarios a la vegetación no intervenida, mediante la delimitación de zonas de exclusión, señalización y control del tránsito de maquinaria. 	

METAS	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que toda intervención sobre la cobertura vegetal se realice bajo el cumplimiento estricto de la normativa ambiental, incluyendo la obtención previa de los permisos de aprovechamiento forestal cuando aplique. - Garantizar la ejecución efectiva y oportuna de las compensaciones forestales impuestas por la autoridad ambiental, como medida de restauración ecológica por la intervención de individuos arbóreos. - Conservar al máximo la vegetación no intervenida dentro del área del proyecto, mediante medidas de señalización, delimitación y control del tránsito operativo. - Minimizar incidentes por afectación no autorizada a la vegetación, promoviendo la planificación cuidadosa, la capacitación del personal y el seguimiento continuo en campo.
ETAPA	CONSTRUCCIÓN
IMPACTOS A CONTROLAR	<p>Pérdida de cobertura vegetal Remoción de individuos arbóreos sin autorización Afectación de vegetación no intervenible</p>
TIPO DE MEDIDA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevención 2. Mitigación 3. Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Área de intervención de minigranja solar y predio de compensación
MEDIDAS DE MANEJO PARA LAS REVITALIZACIÓN DEL ÁREA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Empradización del área de intervención una vez retiradas las estructuras, usando semillas de especies nativas 2. Aplicación de medidas adicionales si se evidencian impactos residuales sobre la biodiversidad o si no se logra una recuperación ecológica aceptable. <p>Nota aclaratoria: Estas acciones serán aplicadas únicamente cuando haya riesgos de erosión en el suelo como una medida de prevención al riesgo</p> <p>MANEJO DE RESIDUOS DE TALA Y PODA Durante la ejecución de las actividades de tala, poda o limpieza vegetal autorizadas para el desarrollo del proyecto, se generarán diferentes tipos de residuos vegetales, cuyo manejo deberá garantizar el cumplimiento de los principios de trazabilidad, legalidad y responsabilidad ambiental, independientemente de que las actividades sean ejecutadas por personal propio o por subcontratistas.</p> <p>Propiedad de la madera y entrega al propietario del terreno: - La madera resultante de las actividades de tala será entregada directamente al propietario del predio intervenido, ya que le pertenece legalmente como parte de los recursos naturales del terreno. - Esta entrega deberá ser formalizada mediante un acta de entrega, en la que se especifiquen las cantidades estimadas, tipo de especie y fecha.</p>	


- Una copia del acta deberá conservarse como soporte ambiental del proyecto y podrá ser requerida por la autoridad competente como parte de los informes de seguimiento o cumplimiento de permisos de aprovechamiento forestal, si aplica.
- Gestión de residuos vegetales no aprovechables (ramas, hojas, fragmentos):
- El contratista responsable de la tala o limpieza vegetal será el encargado de gestionar la disposición final de todos los residuos vegetales no aprovechables.
- Estos residuos deberán ser entregados exclusivamente a gestores ambientales autorizados para el manejo de residuos orgánicos o de jardinería, que cuenten con licencia vigente emitida por la autoridad ambiental competente.
- El contratista deberá presentar al proyecto los certificados de disposición final emitidos por el gestor autorizado, como evidencia del manejo adecuado.

NOTA:

En ningún caso se permitirá el abandono, quema o enterramiento de estos residuos en el sitio de obra ni en áreas no autorizadas.

<p>MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</p>	<p>El programa promueve la participación activa de los diferentes actores involucrados en el proyecto, con el fin de fortalecer la apropiación de las medidas de manejo y garantizar su cumplimiento efectivo. Para ello, se implementan las siguientes estrategias participativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Socialización del programa con el personal operativo y técnico, explicando las zonas de intervención autorizadas, las áreas de exclusión y las buenas prácticas para evitar afectaciones a la vegetación no intervenida. 2. Capacitaciones periódicas al personal en campo sobre normatividad forestal, procedimientos de intervención autorizada y manejo adecuado del material vegetal, priorizando la prevención de incidentes. 3. Involucramiento del equipo de supervisión ambiental y HSEQ en la verificación diaria del cumplimiento de las medidas de manejo, mediante recorridos conjuntos, registros fotográficos y listas de chequeo. 4. Coordinación con las autoridades ambientales (CAR) para garantizar la trazabilidad del proceso de aprovechamiento y compensación, manteniendo una comunicación oportuna y transparente. 5. Promoción del sentido de corresponsabilidad ambiental entre contratistas, operadores y profesionales del proyecto, reforzando el compromiso con la conservación de la vegetación y el cumplimiento normativo. 			
	<p>INDICADOR</p>	<p>CALCULO</p>	<p>META</p>	<p>FRECUENCIA</p>
	<p>Cumplimiento del plan de aprovechamiento autorizado</p>	<p>$(N^{\circ} \text{ árboles intervenidos conforme a permiso} / N^{\circ} \text{ árboles autorizados}) \times 100$</p>	<p>100 %</p>	<p>Después que la CAR emita resolución aprobatoria del aprovechamiento.</p>


INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Ejecución de compensaciones forestales	(N° individuos sembrados y mantenidos / N° exigido por la CAR) × 100	100% cumplimiento de las obligaciones impuestas	Después que la CAR emita resolución aprobatoria del aprovechamiento y determine las debidas acciones de compensación.
	Conservación de vegetación no intervenida	(Área conservada sin afectación / Área total no autorizada para intervenir) × 100	≥95% de áreas sensibles conservadas	A lo largo de la duración del proyecto (30 años).
	Registro de incidentes por afectación no autorizada a vegetación	(N° de incidentes reportados / Total días de intervención) × 100	0 incidentes	A lo largo de la duración del proyecto (30 años).
REGISTROS ASOCIADOS	Radicados ante la CAR, acto administrativo de aprobación, informes de respuesta, listado de árboles intervenidos, registro fotográfico, acta de entrega de la madera, informe de cumplimiento, ficha de siembra, reportes de mantenimiento.			

	PROGRAMA DE DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO	GA-PG-07
		VERSIÓN: 00
		FECHA: 29/11/2024
OBJETIVOS	Establecer los lineamientos técnicos y operativos para prevenir, minimizar, corregir o restaurar los impactos ambientales derivados del proceso de desmantelamiento de una minigranja solar, conforme a la jerarquía de la mitigación, garantizando la protección de los componentes bióticos, abióticos y sociales del entorno.	
METAS	Garantizar que el proceso de desmantelamiento del proyecto se ejecute de manera ambiental y socialmente responsable, logrando una gestión del 100% de los residuos a través de gestores autorizados, la restauración	

	total del área intervenida, la prevención de impactos negativos a la biodiversidad y la comunidad, y el cumplimiento de los estándares IFC y normativa nacional aplicable, asegurando la satisfacción de los actores clave y el fortalecimiento de la relación con la comunidad.
ETAPA	DESMANTELAMIENTO
IMPACTOS A CONTROLAR	<p>Abióticos: Alteración de calidad de suelo Alteración por generación de residuos sólidos Alteración de la concentración del material particulado Alteración en los niveles de presión sonora</p> <p>Bióticos: Alteración de la biodiversidad Alteración de comunidades de flora nativa Alteración a comunidades de fauna silvestre Alteración de áreas ecológicamente importantes</p>
TIPO DE MEDIDA	1. Mitigación
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Área de intervención de minigranja solar
MEDIDAS DE MANEJO PARA LAS REVITALIZACIÓN DEL ÁREA	
<p>Limpieza y retiro de escombros y residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retiro de materiales sobrantes, escombros y contaminantes. - Entrega a gestores autorizados con certificado de disposición final. <p>Nivelación y estabilización del suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relleno de huecos, nivelación de áreas intervenidas. <p>Revegetación y restauración ecológica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de áreas sin cobertura vegetal y realizar siembras sencillas de especies nativas de cobertura. <p>MEDIDAS DE MANEJO PARA LA BIODIVERSIDAD</p> <p>Rescate y reubicación de fauna (previo al cierre)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ahuyentamiento controlado y reubicación de especies encontradas. <p>MEDIDAS SOCIALES Y DE USO DEL SUELO</p> <p>Señalización y seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retiro de elementos que representen riesgo (postes, cables). <p>Participación comunitaria en restauración</p> <ul style="list-style-type: none"> - Involucrar mano de obra local en actividades de revegetación y mantenimiento. - Socialización del cierre del proyecto, con encuestas de satisfacción sobre el proyecto durante su vida útil 	
MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se deberá impartir formación al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer estas medidas y crear conciencia sobre la importancia de su implementación para proteger el ambiente y prevenir la afectación y conflictos con la comunidad, así como de la obligatoriedad e importancia de su aplicación por el contratista y todo el personal vinculado al proyecto relacionado con este tema. Se emplearán como


	mecanismos de divulgación y participación, el desarrollo de inducción al inicio de las labores y charlas al personal del proyecto y a los habitantes del área de influencia del proyecto, en los casos que aplique.			
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	INDICADOR	CALCULO	META	FRECUENCIA
	% de residuos entregados a gestores autorizados vs total generado.	(Residuos entregados a gestores autorizados / Total residuos generados) x 100	100 %	Diaria, hasta finalizar el desmantelamiento del 100% del proyecto.
	% de equipos y materiales recuperados/reutilizados (paneles, estructuras, cables).	(Equipos y materiales recuperados o reutilizados / Total equipos y materiales desmontados) x 100	0%	Al finalizar el desmantelamiento
	% de días con control de material particulado (riego de vías, cubrimiento de cargas).	(N° días con controles aplicados / Total de días de actividades) x 100	70%	Al finalizar el desmantelamiento
	% del área intervenida con medidas de restauración (nivelación, revegetación, etc.).	(Área restaurada / Área intervenida total) x 100	100%	Al finalizar el desmantelamiento
	# de fauna identificada en el ahuyentamiento	Conteo de registros de fauna ahuyentada	≥ 1 registro por jornada	Al finalizar el desmantelamiento
	N° de quejas recibidas en el mecanismo de quejas y %	(N° quejas atendidas en tiempo / N° total de quejas	100% atendidas	Durante y después de culminar el desmantelamiento

	atendidas en el tiempo definido.	recibidas) x 100		
	% de mano de obra local contratada para actividades de desmantelamiento. N° de incidentes viales asociados al desmantelamiento.	(N° trabajadores locales contratados / Total de trabajadores contratados) x 100	≥ 30%	Durante la fase de desmantelamiento
	N° de incidentes viales asociados al desmantelamiento.	Conteo de incidentes registrados	0%	Durante y después de culminar el desmantelamiento
	Nivel de satisfacción de actores clave (medido con encuestas cortas al final del proceso).	(N° respuestas satisfactorias / Total encuestas aplicadas) x 100	≥ 80%	Durante y después de culminar el desmantelamiento

	CORRECCIÓN DE EROSIÓN EN MINIGRANJAS	GA-PG-08
		VERSIÓN: 00
		FECHA: 29/11/2024
OBJETIVOS	1. Controlar la erosión del suelo a través de la cobertura vegetal, reduciendo la pérdida de suelo fértil y protegiendo las infraestructuras solares. 2. Mejorar la estructura del suelo y aumentar su capacidad de retención de agua, contribuyendo a la sostenibilidad del ecosistema y a la eficiencia de las instalaciones solares.	
METAS	Optimizar el manejo de malezas de manera sostenible	
ETAPA	OPERACION Y DESMANTELAMIENTO	

IMPACTOS A CONTROLAR	Los principales impactos a mitigar en una minigranja solar son la erosión del suelo, la compactación del terreno y la pérdida de biodiversidad. Estas alteraciones se producen durante la construcción y pueden afectar la calidad del suelo y los ecosistemas locales.			
TIPO DE MEDIDA	1. Prevención 2. Mitigación			
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Suelo de las Minigranjas			
MEDIDAS PARA EL ADECUADO ESTABLECIMIENTO DE LA COBERTURA VEGETAL				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar el terreno con limpieza superficial y labranza mínima. 2. Seleccionar especies adaptadas al clima semiárido (gramíneas y leguminosas). 3. Usar semillas certificadas y realizar pruebas de germinación. 4. Sembrar durante la época de lluvias para asegurar agua suficiente. 5. Distribuir las semillas uniformemente al voleo o con métodos mecanizados. 6. Aplicar fertilizantes iniciales para mejorar el establecimiento. 7. Realizar riegos de apoyo en caso de escasez de lluvias. 8. Controlar malezas durante las primeras semanas. 9. Instalar cercas o barreras físicas para proteger las plantas jóvenes de depredadores. 				
MEDIDAS PARA EL ADECUADO MONITOREO DE LA COBERTURA VEGETAL				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitorear densidad de vegetación, cobertura del suelo y altura de plantas. 2. Revisar periódicamente los puntos de control de erosión. 3. Tomar fotografías periódicas desde los mismos ángulos. 4. Realizar análisis de nutrientes, materia orgánica y pH del suelo. 5. Registrar datos climáticos (precipitación y temperatura). 6. Inspeccionar el área para detectar malezas invasoras, plagas o enfermedades. 7. Implementar medidas correctivas en caso de problemas. 8. Elaborar reportes regulares de monitoreo y ajustar las prácticas de manejo. 9. Comparar áreas con y sin cobertura vegetal para evaluar impacto a largo plazo. 				
MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se deberá impartir formación al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer estas medidas y crear conciencia sobre la importancia de su implementación para el uso racional y eficiente de las diferentes estrategias de manejo, y prevenir la afectación y conflictos con la comunidad, así como de la obligatoriedad e importancia de su aplicación por todo el personal vinculado al proyecto relacionado con este tema. Se emplearán como mecanismos de divulgación y participación, el desarrollo de inducción al inicio de las labores y charlas al personal del proyecto y a los habitantes del área de influencia del proyecto, en los casos que aplique.			
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	INDICADOR	CALCULO	META	FRECUENCIA
	Porcentaje de cobertura vegetal en	(Area de vegetación dentro del cuadrante /	80 %	Al cabo de 6 meses de iniciado el proyecto

	el area establecida	Area total del cuadrante) *100		
REGISTROS ASOCIADOS	Plantillas de muestreos realizados			

	RELACIONAMIENTO, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	TS-PG-02
		VERSIÓN: 01
		FECHA: 09/07/2025
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar las estrategias que fomentan una buena relación con los grupos de interés 2. Implementar el plan, de acuerdo a las características y necesidades específicas de cada proyecto y su área de influencia 3. Establecer canales de comunicación permanentes con los líderes de las JAC, autoridades municipales, propietarios y comunidad del área de influencia de los proyectos. 	
METAS	Cubrir la comunicación del 60% de la comunidad citada.	
ETAPA	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA MINIGRANJA SOLAR	
IMPACTOS A CONTROLAR	Alteración de hábitats Desplazamiento de fauna silvestre Disminución de las comunidades de fauna silvestre Alteración en los niveles de presión sonora comunidad colindante	
TIPO DE MEDIDA	Mitigación Prevención	
LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Área de influencia de la minigranja solar Área de intervención	
MEDIDAS GENERALES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar seguimiento y cumplimiento a lo estipulado en el plan de relacionamiento, comunicación y participación Plan de relacionamiento 2. Tener diligenciados los formatos y actas en cada uno de los espacio y etapas para el relacionamiento con los grupos de interés 3. Tener previo contexto socioeconómico de la comunidad y tener entendimiento de las necesidades básicas para abordarlas en el espacio de la socialización 		
MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se deberá impartir formación al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer estas medidas y crear conciencia sobre la importancia de su implementación para proteger el relacionamiento con los grupos de interés y prevenir la afectación y conflictos con la comunidad, así como de la obligatoriedad e importancia de su aplicación por el contratista y todo el personal vinculado al proyecto relacionado con este tema. Se emplearán como mecanismos de divulgación y participación, el desarrollo de inducción al inicio de las labores y charlas al personal del	

	proyecto y a los habitantes del área de influencia del proyecto, en los casos que aplique.			
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	INDICADOR	CALCULO	META	FRECUENCIA
	Medidas de implementación en el relacionamiento con los grupos de interés	(No. actividades implementadas / No. Actividades propuestas) * 100	60 %	Al inicio de la etapa constructiva y durante la operación de la Minigranja.
	Participación comunitaria	(Total de personal asistente/Total de personal convocado) * 100	100%	Mensual durante la construcción del proyecto
	Comunicación efectiva: Evaluación de la calidad y frecuencia de la comunicación entre la organización y la comunidad, a través de encuestas, feedback directo, etc.	(Respuestas positivas en el "Formato de evaluación de calidad para la comunicación efectiva" / Número de respuestas totales) * 100	100%	Cada que se realice una socialización
	Impacto social: Medición de los resultados positivos generados por la organización en la comunidad, como mejoras en salud, educación, disminución de la tasa de desempleo local.	(Número de compromisos resueltos / Número de compromisos propuestos en la consulta) *100	100%	Cada que se realice una consulta
	Satisfacción de la comunidad: Número de evaluación del nivel de satisfacción de la comunidad con los servicios, programas o iniciativas ofrecidos por la organización para mejora de la calidad de vida, cumplimiento de metas educativas.	(Respuestas de satisfacción en el "Formato de evaluación de calidad para la comunicación efectiva" / Número de respuestas totales) * 100	100%	Cada que se realice una socialización

	Diligenciamiento de PQRS: Contabilidad de las personas que realizan PQRS, y su respectiva respuesta o diligencia.	(PQRS resueltos / PQRS recibidos) *100	100%	Mensual
REGISTROS ASOCIADOS	Formato hoja de vida de terreno			
	Formato hoja de vida de comunidad			
	Formato hoja de contacto			
	Formato de registro de consulta y compromisos			
	Formato PQRS			
	Registro de seguimiento de PQRS			
	Formato de evaluación de calidad para la comunicación efectiva			
	Formato encuesta de satisfacción			
	Acta de vecindad			

ESTUDIO HIDROLÓGICO

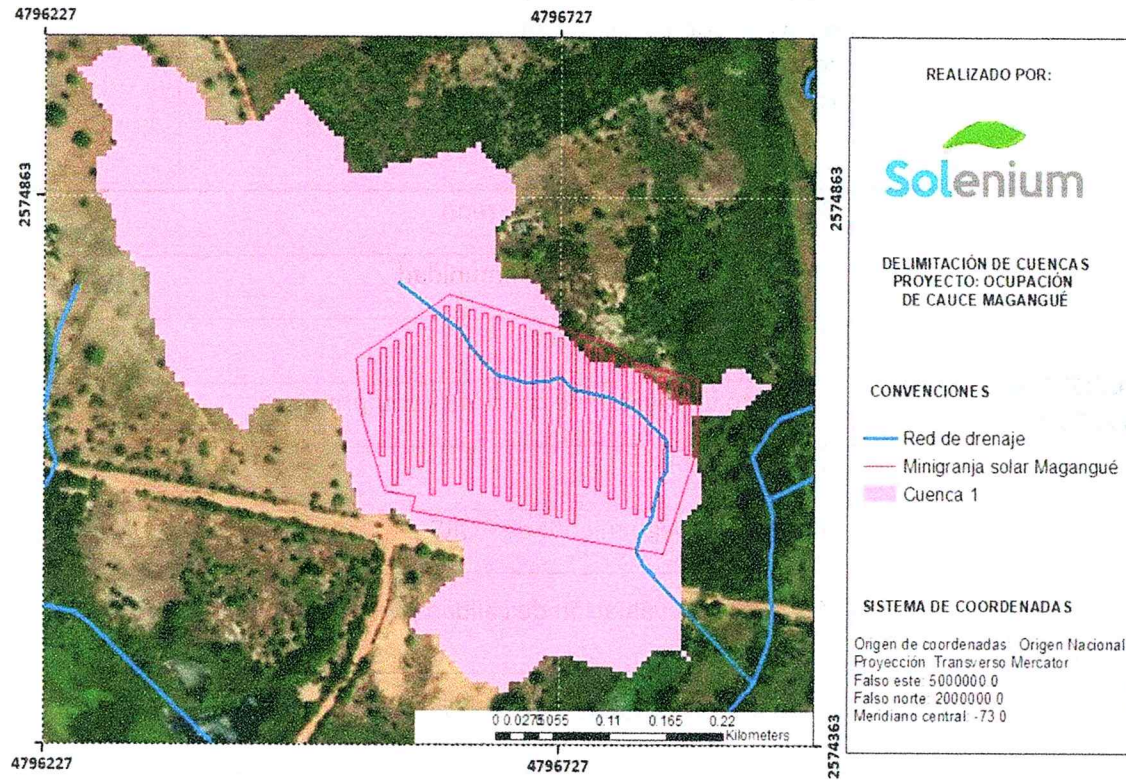
Delimitación de las cuencas

La topografía juega un papel muy importante en el flujo y la distribución de agua y energía sobre el paisaje, controlando muchos procesos hidrológicos, geomorfológicos, biológicos y climáticos a diferentes escalas espaciales y temporales, por esto, para el trazado de las cuencas objeto de estudio se emplea la red hídrica a una escala de 1:25.000 y un modelo digital de elevación (MDE) obtenido a partir del servidor geográfico Land viewer, con una resolución espacial de 5m x 5m y georreferenciado al nuevo origen de Proyección Cartográfica Magna sirgas origen nacional.

El modelo digital de elevaciones debe ser procesado para generar de la forma más precisa posible la dirección de flujo sobre el terreno, el alineamiento de los cauces principales y el trazado de las cuencas asociadas, para ello, se deben eliminar las fuentes y sumideros, que no permiten que el flujo circule según la forma del terreno y así lograr obtener las direcciones de flujo superficial y el trazado de las cuencas en los puntos de interés.

En el área de estudio se identificó un drenaje con potencial incidencia sobre la zona del proyecto el cual atraviesa el predio en sentido occidente-suroriente. Para el presente estudio, se realizó el análisis de la cuenca aferente con el objetivo de identificar su comportamiento hidrológico y evaluar su posible incidencia dentro del área de intervención.

Figura 2. Delimitación de cuencas en el área de interés.



Precipitación

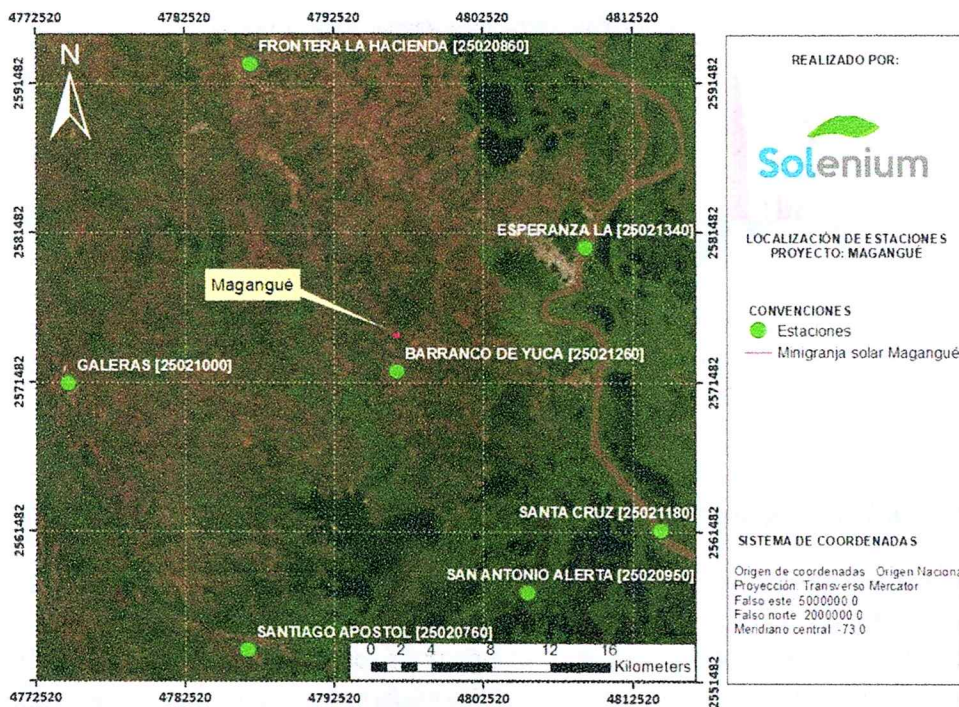
Para el presente estudio se emplearon los registros de precipitación diaria de las estaciones pluviométricas cercanas al sitio de estudio y operadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM.

En la Tabla se presenta la información general de las estaciones empleadas en el estudio y en la Figura se presenta la distribución espacial de estas.

Tabla 3. Datos de las estaciones meteorológicas empleadas

CÓDIGO	ESTACIÓN	CATEGORÍA	ENTIDAD	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	*COORDENADA	
						LATITUD	LONGITUD
25020760	APOSTOL SANTIAGO	PM	IDEAM	SUCRE	SAN BENITO ABAD	9.0047	-74.9406
25020860	FRONTERA LA HDA	PM	IDEAM	SUCRE	BUENAVISTA	9.3594	-74.9408
25020950	SAN ANTONIO ALERTA	PM	IDEAM	BOLÍVAR	MAGANGUÉ	9.0419	-74.7711
25021000	GALERAS	PM	IDEAM	SUCRE	GALERAS	9.1650	-75.0508
25021180	CRUZ STA	PM	IDEAM	BOLÍVAR	MOMPÓS	9.0783	-74.6889
25021260	BARRANCO DE YUCA	PM	IDEAM	BOLÍVAR	MAGANGUÉ	9.1739	-74.8508
25021340	LA ESPERANZA	PM	IDEAM	BOLÍVAR	CICUCO	9.2492	-74.7361

Figura 3. Localización espacial de las estaciones meteorológicas empleadas en la zona de estudio



Precipitación anual:

La estación más próxima al sitio de interés es Barranco de Yuca y se encuentra aproximadamente a 2 km de la zona de estudio.

Los valores de precipitación media multianual son de 1631.18, 1290.55, 2031.27, 1225.59, 2081.79, 1310.15, y 1448.57 mm/año para las estaciones de Apóstol Santiago, Hacienda La Frontera, Alerta San Antonio, Galeras, Santa Cruz, Barranco de Yuca, y La Esperanza, respectivamente.

Es posible observar que se presentaron valores altos de precipitación en los años 1981, 1987, 1995, 1999, 2011, 2023, entre otros. Valores que coinciden con años niña en Colombia tal como se muestra en la Figura donde se presenta la serie histórica del Índice MEI (multivariate ENSO Index) de la NOAA hasta el año de 2025.

Figura 4. Precipitación media multianual en las estaciones evaluadas

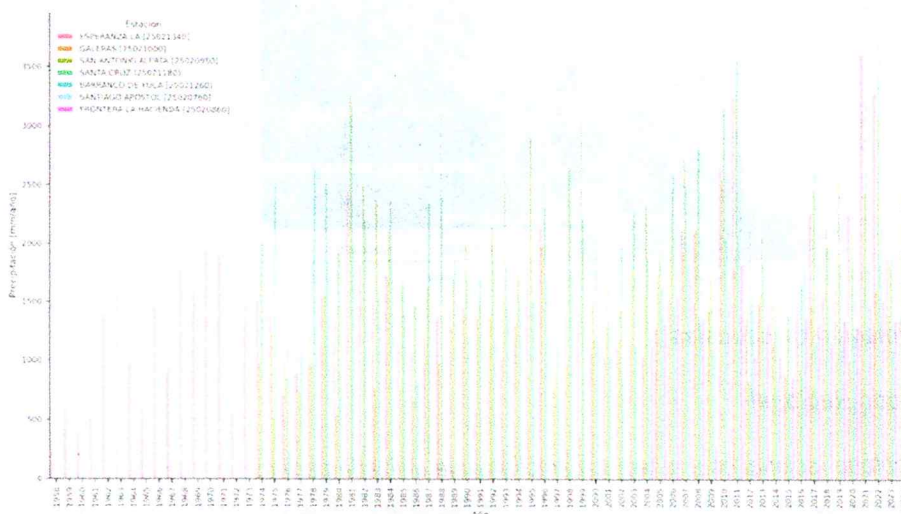
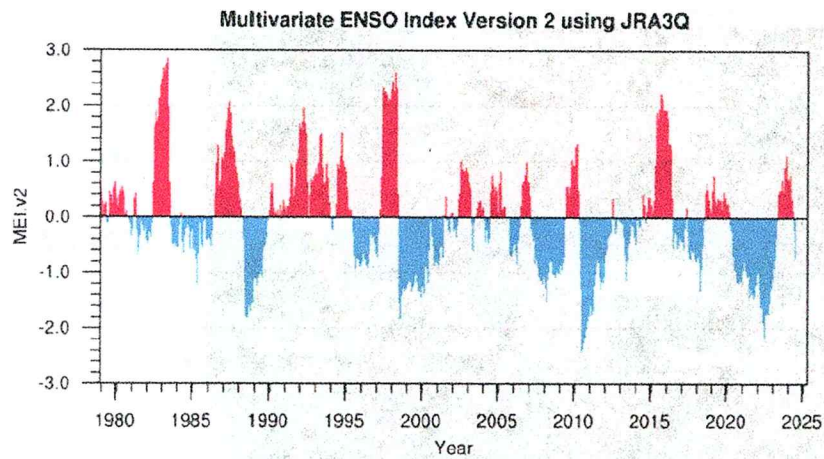


Figura 5. Serie histórica del Índice MEI (Multivariate ENSO Index)

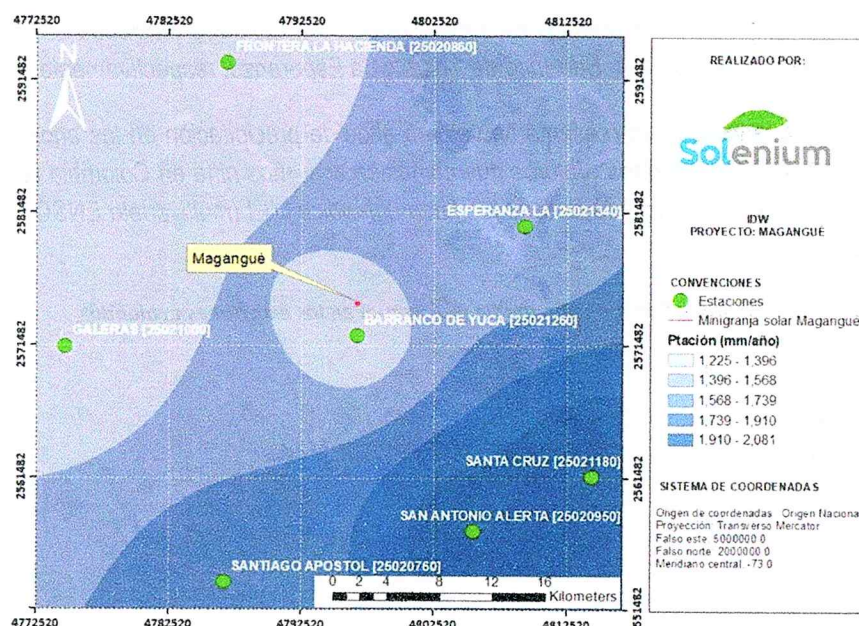


Distribución espacial de la precipitación media en la cuenca

Para obtener la distribución espacial de la precipitación media multianual en las cuencas de estudio, se llevó a cabo una interpolación utilizando el método de distancia inversa ponderada (IDW). Este método estima valores desconocidos basándose en los valores conocidos más cercanos y su distancia relativa. En la Figura se presenta el mapa de precipitación media multianual para el área de estudio.

Se observa que, las mayores precipitaciones se presentan en el costado sureste de la zona de estudio; mientras que las disminuciones de lluvia se presentan hacia el noroeste.

Figura 6. Localización de las estaciones hidrometeorológicas y distribución espacial de la precipitación media multianual en las cuencas de estudio



Estimación de caudales

Método Racional

El método racional es una técnica ampliamente utilizada para estimar caudales máximos en función de variables como el área de la cuenca y la intensidad de la precipitación. Es ampliamente utilizado y

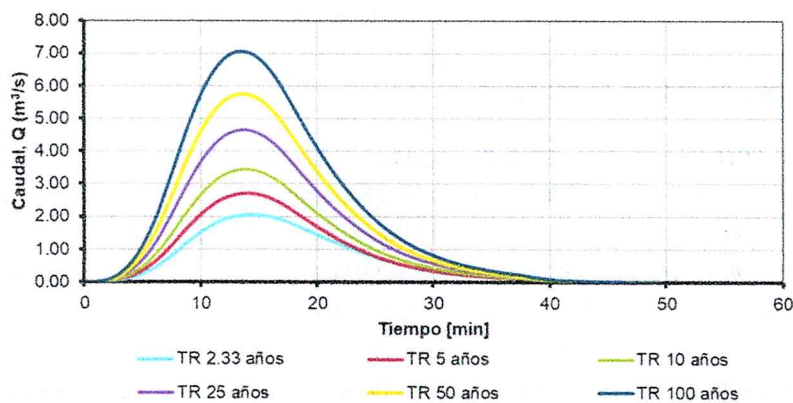
aceptado en ingeniería hidrológica para estimar caudales máximos en pequeñas cuencas urbanas y rurales.

El rango de validez según la magnitud del área de la cuenca tiene múltiples teorías que discrepan entre ellas, por ejemplo, Fatorelli y Fernández (2011) reseñan que el método racional es válido para áreas de drenaje con áreas inferiores a 200 km², Bryan (1978) expone como límite de aplicación 2 km², Vélez (2001) expone como límite 50 km², Empresas Públicas de Medellín (2009) habla de 0.8 km², mientras que el Instituto Nacional de Vías (2009) presenta un rango desde la literatura entre 0.65 km² y 2.5 km².

Hidrograma unitario sintético del SCS

El servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos (SCS) desarrolló un hidrograma unitario adimensional a partir de una serie de hidrógrafas observadas correspondientes a cuencas de muy diversos tamaños y ubicadas en diferentes partes de los estados unidos. Este método es ampliamente utilizado en la modelación hidrológica para predecir cuánto de la lluvia se convertirá en escurrimiento superficial, lo que es esencial para el diseño y gestión de sistemas de drenaje, medidas de control de inundaciones y planificación del uso del suelo.

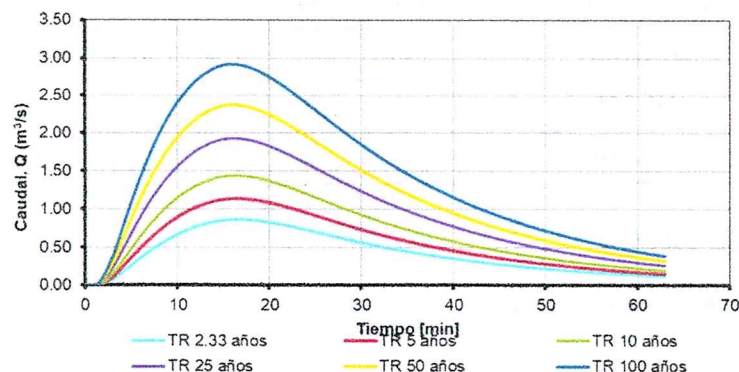
Figura 7. Hidrogramas unitarios de SCS cuenca 1



Hidrograma unitario de Williams y Hann

El hidrograma unitario de Williams y Hann fue desarrollado por los ingenieros John Williams y Charles Hann en la década de los 70, se basa en un enfoque simplificado que permite una estimación rápida y práctica del escurrimiento a partir de datos de precipitación. El modelo emplea las principales características geomorfológicas de la cuenca y las representa mediante dos coeficientes, K y T_p , constante de recesión y tiempo al pico respectivamente.

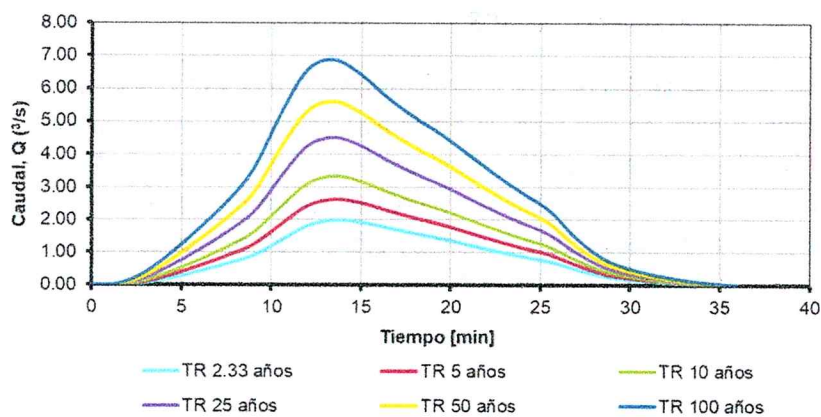
Figura 8. Hidrogramas unitarios de S Williams y Hann, cuenca 1



Hidrograma unitario de Snyder

El hidrograma unitario de Snyder describe la respuesta de una cuenca a una precipitación uniforme de 1 pulgada o 1 milímetro distribuida durante un periodo de tiempo específico. Representa cómo el escurrimiento (o flujo) se desarrolla a lo largo del tiempo después de la precipitación. El modelo de Snyder deriva un Hidrograma Unitario a partir de algunas características físicas de la cuenca, para ser aplicado en la cuenca donde no se tienen registros históricos de caudal.

Figura 9. Hidrograma unitario de Snyder cuenca 1



Resultados y selección de caudales

Es posible observar los resultados de caudales máximos obtenidos para los diferentes periodos de retorno y de acuerdo a las diferentes metodologías empleadas. Según los resultados si bien el método SCS arrojó caudales picos superiores a los obtenidos mediante el método racional, dichos resultados responden a un enfoque basado en el análisis del volumen total de escorrentía y en la incorporación de condiciones de humedad antecedente, lo cual puede resultar excesivamente conservador para cuencas de pequeña extensión. Considerando que el drenaje analizado corresponde a una cuenca reducida, con un área aproximada de 17 ha y un tiempo de concentración corto, el método racional se considera más representativo para la estimación del caudal pico de diseño, dado que se fundamenta en la intensidad de lluvia asociada directamente al tiempo de concentración y permite una mejor aproximación al comportamiento hidráulico de eventos críticos de corta duración.

Tabla 4. Resultados de caudales para las cuencas de estudio, evaluados por las diferentes metodologías

Método	Periodo de retorno (años)					
	2.33	5	10	25	50	100
CUENCA 1						
H.U. Williams-Hann	0.87	1.14	1.44	1.93	2.38	2.91
H.U. Snyder	1.98	2.63	3.34	4.52	5.60	6.88
H.U. SCS	2.06	2.70	3.43	4.63	5.74	7.05
Racional	1.85	2.34	2.84	3.78	4.65	5.82

ESTUDIO HIDRÁULICO

Modelo empleado para el estudio

Para realizar la modelación hidráulica en este estudio se empleó el programa HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System) el cual se utiliza ampliamente para la simulación hidráulica unidimensional en ríos, canales y sistemas fluviales. Este programa resuelve la ecuación de la energía unidimensional para calcular el perfil de la superficie de agua en función del caudal, la geometría del cauce y las condiciones de frontera del sistema hidráulico. La ecuación de la energía se resuelve considerando las pérdidas por fricción, que son modeladas mediante la ecuación de Manning, y las pérdidas por contracción y expansión a través de coeficientes multiplicadores que ajustan la variación en la cabeza de velocidad.

Modelo hidráulico en condiciones existentes

Para realizar el modelo en condiciones existentes, se tiene en consideración la geometría del cauce en condiciones naturales, con el objetivo de determinar la velocidad, socavación y manchas de inundación.

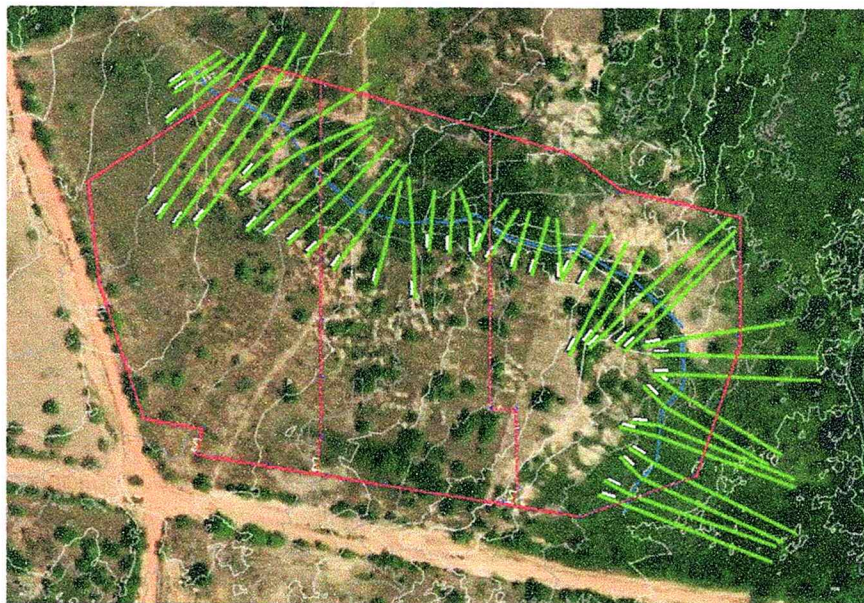
Caudal de diseño

Debido a que la cuenca en estudio tiene un tamaño pequeño (menor a 2km²) Se consideran válidos los caudales obtenidos mediante la metodología racional y se emplean para el diseño de la obra de canalización.

Geometría y secciones transversales

Sobre el tramo en estudio se realizó una topografía a lo largo del eje del cauce en una longitud de 400m aproximadamente, a partir de esta información se construyeron secciones transversales que permitieran representar adecuadamente el terreno. Dichas secciones se construyeron cada 10m a lo largo del tramo evaluado.

Figura 10. Secciones transversales empleadas en el modelo hidráulico en condiciones existentes



Modelo hidráulico en condiciones proyectadas

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos para la modelación hidráulica del cauce teniendo en cuenta la obra de canalización propuesta en un tramo de 365m para permitir la construcción adecuada de la minigranja solar y evitar riesgos por inundación o socavación. Cabe resaltar que dicha

canalización fue diseñada para un TR de 25 años cumpliendo con el periodo de retorno mínimo establecido dentro del manual de drenaje para carreteras del INVIAS.

Caudal de diseño

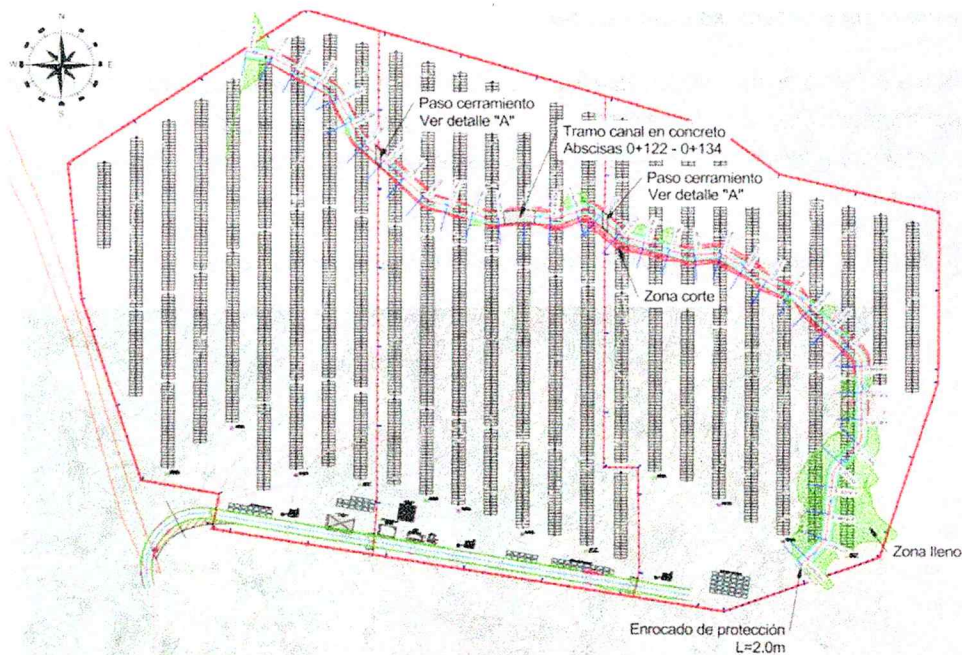
El caudal de diseño corresponde al estimado para la cuenca para el periodo de retorno de 25 años con la metodología racional.

Obras hidráulicas proyectadas

Debido a que el análisis bajo condiciones existentes evidenció que el drenaje que atraviesa la minigranja se dispersa de manera significativa dentro del predio y que la mancha de inundación alcanza algunas de las hincas proyectadas para los paneles solares, se propone la construcción de una canalización en piedra pegada del drenaje existente, con el objetivo de conducir de forma controlada las aguas hacia el punto de descarga y evitar riesgos de inundación y socavación en las hincas.

Cabe resaltar que las hincas de los paneles solares estarán ubicadas de manera que se cumpla 1m de distancia desde el borde del canal hacia estas.

Figura 11. Planta general – Disposición del canal proyectado



Formulas empleadas para el dimensionamiento del canal

Los canales de fondo continuo y obras de disipación tienen como función principal conducir de manera controlada y con un nivel de energía adecuado la escorrentía desde la parte superior o inferior del talud hasta el punto de descarga.

Para los canales de fondo uniforme, sin importar la sección transversal, el diseño parte del cálculo de caudales obtenidos por el método racional, correspondiendo la superficie drenada cuenca natural o aporte de las áreas tributarias.

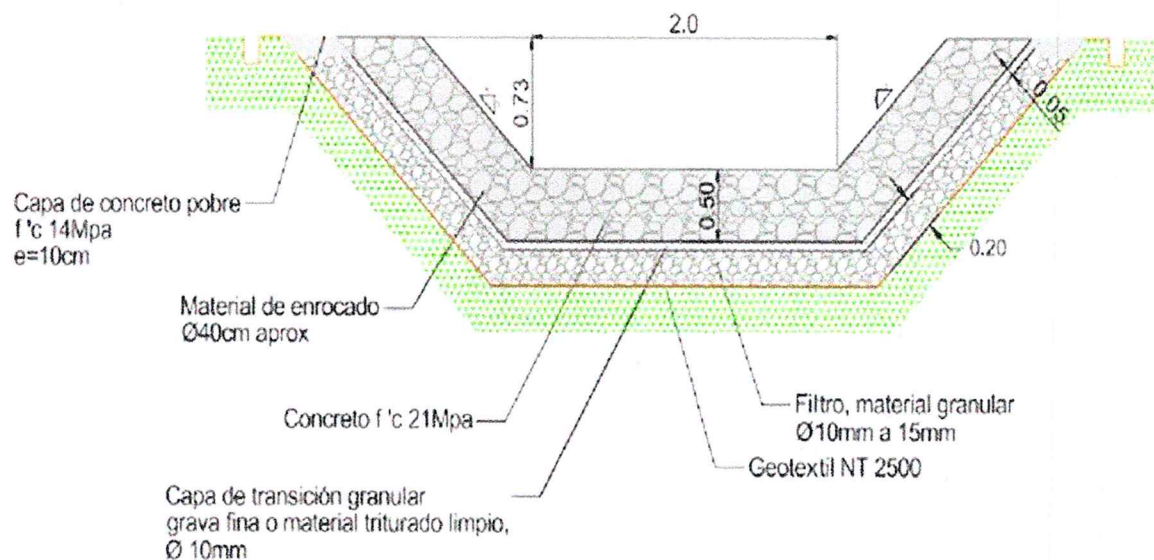
Para el diseño del canal se empleó el caudal de diseño estimado para el periodo de retorno de 25 años mediante la metodología Racional. Se presentan los resultados obtenidos para los canales en los tramos con fondo uniforme.

Tabla 5. Datos y resultados del dimensionamiento del canal en fondo uniforme

Tramo (Evaluado según pendiente)	b	a	Q	Material del canal	Rugosidad Manning	Pen.	Area mojada	Per. mojado	Yn	Borde libre	Vel.
	[m]	[m]	[l/s]		[adim]	[%]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/s]
1	2.00	0.73	3780.0	Piedra pegada	0.02	0.8	1.5	3.7	0.6	0.1	2.5
2	2.00	0.73	3780.0	Piedra pegada	0.02	3.9	0.9	3.1	0.4	0.1	4.3
3	2.00	0.73	3780.0	Concreto	0.013	9.9	0.6	2.8	0.3	0.1	5.9

El diseño y representación gráfica de cada una de las obras de drenaje propuestas se encuentra en el plano Obras hidráulicas proyectadas _ Magangué. De acuerdo con los resultados obtenidos se propone la sección transversal mostrada para el canal.

Figura 12. Sección transversal para el canal propuesto



Perfiles de flujo

Se presentan los perfiles de flujo obtenidos en la modelación hidráulica en condiciones proyectadas y se presentan las manchas de inundación para los diferentes Periodos de retorno evaluados, allí es posible observar que estas se extienden en ambas márgenes a medida que aumenta el Periodo de retorno.

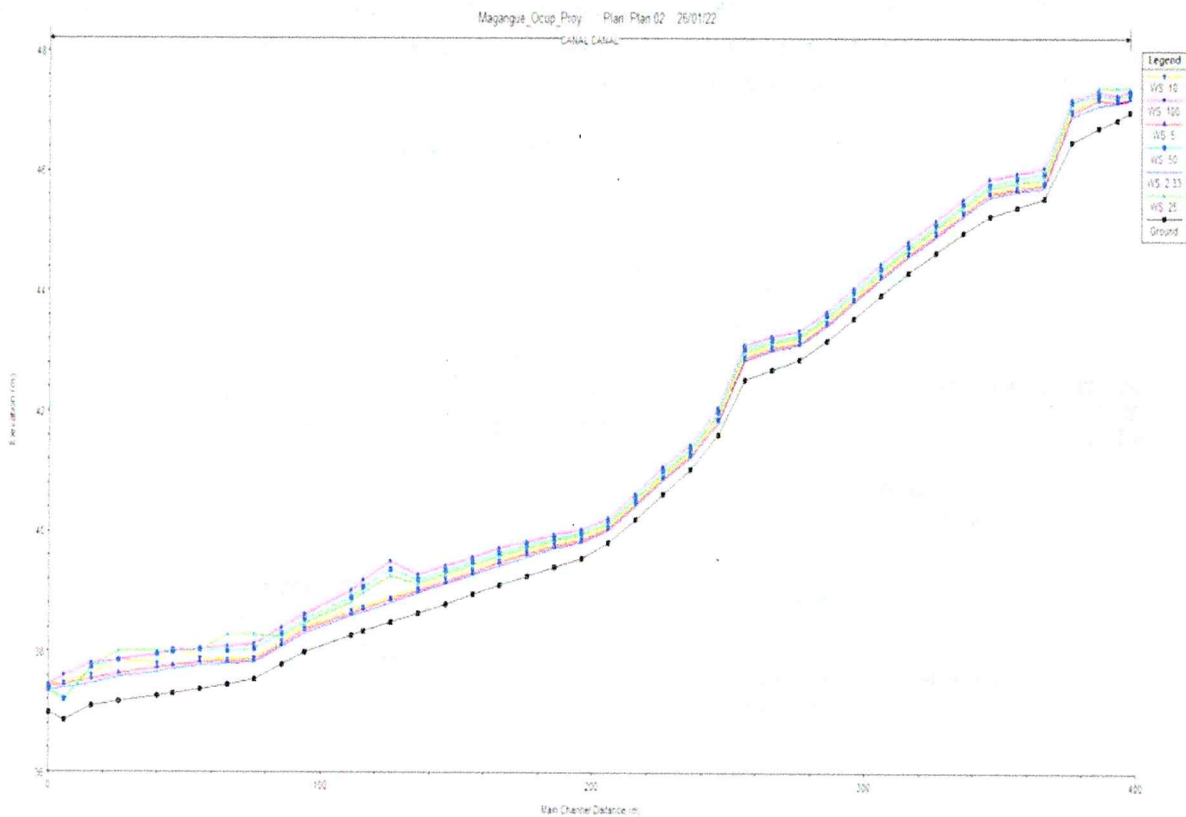
De acuerdo con los resultados obtenidos en el modelo hidráulico se obtiene para el Periodo de retorno de 100 años que:

- En el tramo de estudio predomina el régimen de flujo supercrítico
- Las profundidades máximas de flujo oscilan entre 0.35 m y 1.59 m, con un valor promedio de 0.74 m
- Las velocidades medias oscilan entre los 0.08m/s y 5.86m/s, con un valor promedio de 3.26 m/s
Se presentan los resultados máximos y mínimos de las velocidades, profundidades y números de Froude sobre el cauce de estudio.

Tabla 6. Máximos y mínimos de los principales parámetros obtenidos en la modelación en condiciones proyectadas

Tr (años)	Velocidad de flujo (m/s)		Profundidad de flujo (m)		Número de Froude	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
2.33	0.04	4.63	0.18	1.30	0.03	3.61
5	0.05	4.75	0.22	1.35	0.03	3.38
10	0.04	4.84	0.26	1.63	0.02	3.20
25	0.05	4.99	0.33	1.59	0.02	2.98
50	0.10	5.17	0.32	1.58	0.05	2.89
100	0.08	5.45	0.35	1.59	0.03	2.85

Figura 13. Perfiles de flujo en el tramo de estudio, condiciones proyectadas.



Análisis de resultados

En la Figura 14 y Figura 15 se presentan los resultados de las secciones en la descarga de la obra proyectada en condiciones existentes y condiciones proyectadas, y en la Figura 16 y Figura 17 se presentan los resultados en la salida.

Allí es posible observar que para las condiciones proyectadas se presenta un aumento en la profundidad del flujo aguas arriba pasando de 47.08msnm a 47.4msnm para el periodo de retorno de 100 años en la sección en la entrada del canal.

Por otro lado, en la sección en la salida, para el periodo de retorno de 100 años se mantiene la misma profundidad del flujo para un periodo de retorno de 100 años, tanto en condiciones existentes como condiciones proyectadas con una lámina en la cota 37.61msnm, siendo esta la mayor profundidad que se da para todos los periodos de retorno evaluados.

Figura 14. Sección antes del inicio del canal en condiciones existentes. Sección 10.

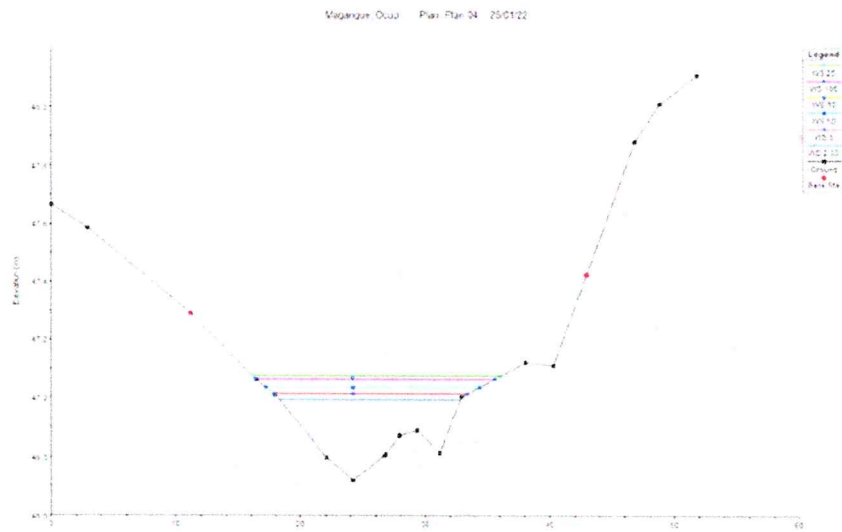


Figura 15. Sección antes del inicio del canal en condiciones proyectadas. Sección 10.

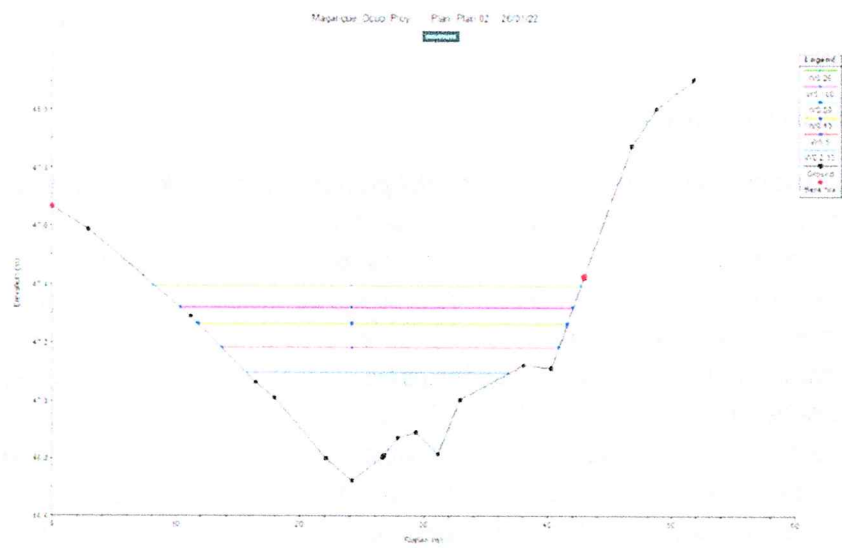


Figura 16. Sección en la descarga condiciones existentes. Sección 10.

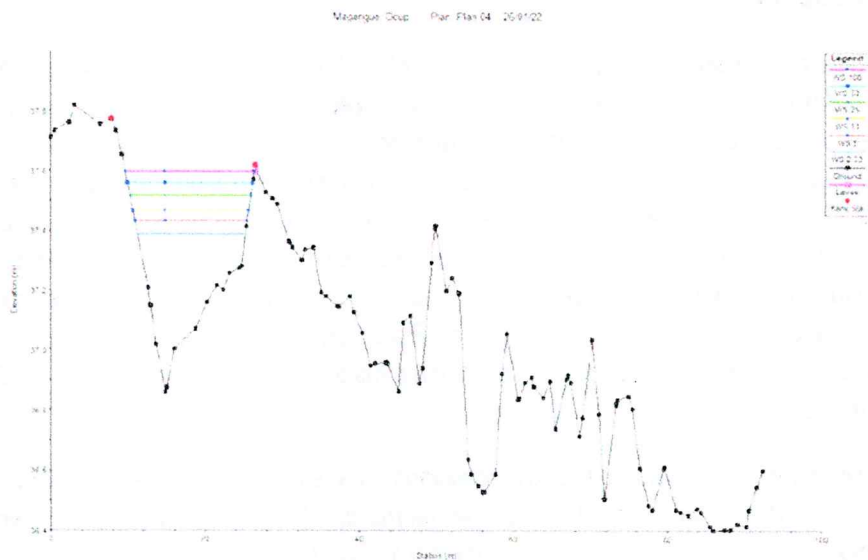
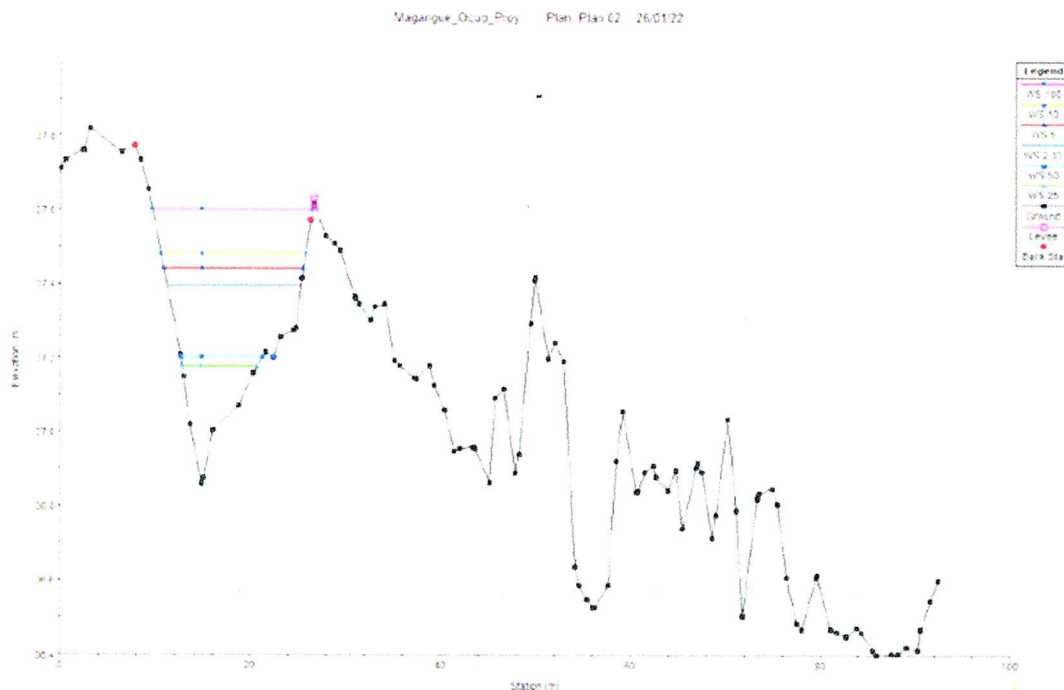


Figura 17. Sección en la descarga condiciones proyectadas. Sección 10.



Estudio de socavación

En las secciones evaluadas aguas arriba del proyecto no se evidenciaron procesos de socavación significativos ni incrementos relevantes en las profundidades de socavación bajo las condiciones proyectadas en comparación con las condiciones existentes. No obstante, en las secciones ubicadas aguas abajo, particularmente en la zona de descarga del canal, se identifican procesos de socavación considerables para los períodos de retorno de 25 y 50 años. Este comportamiento se asocia a la concentración del flujo, las elevadas pendientes hidráulicas y la geometría del canal en el tramo de salida, las cuales generan un aumento de la energía y de la capacidad erosiva del flujo. En consecuencia, con el fin de mitigar las altas velocidades y controlar los procesos de socavación local, se propone la implementación de un enrocado de protección en la descarga del canal, con una longitud aproximada de 10 a 15 m aguas abajo, garantizando la disipación de energía y la estabilidad del lecho y los taludes del drenaje natural.

CONCLUSIONES

Se llevo a cabo el análisis de precipitaciones en el cual se concluye que la precipitación en las estaciones analizadas presenta un régimen unimodal, caracterizado por una única temporada lluviosa que inicia en el mes de abril, alcanza su máximo desarrollo en agosto y septiembre, y desciende progresivamente hacia finales del año. Asimismo, se identifica un periodo seco bien marcado entre diciembre, enero, febrero y marzo, donde los valores de precipitación son considerablemente bajos. La coherencia observada entre las distintas estaciones confirma un patrón climático uniforme en la región, con una clara alternancia anual entre épocas secas y húmedas, lo que permite definir con precisión el comportamiento estacional de la lluvia en el área de estudio. Especialmente las mayores precipitaciones se presentan en el costado sureste de la zona de estudio; mientras que las disminuciones de lluvia se presentan hacia el noroeste.

Se llevo a cabo el análisis de caudales máximos para la cuenca 1 empleando diferentes metodologías de estudio, obteniendo para un periodo de retorno de 100 años en la cuenca 1 valores de 2.91m³/s, 6.88m³/s 7.05m³/s y 5.82m³/s en las metodologías de Williams y Hann, Snyder, SCS y Racional

respectivamente. A partir del análisis hidráulico realizado, se determinó que la construcción del canal proyectado no genera incrementos significativos en los procesos de socavación en las secciones evaluadas aguas arriba, presentándose comportamientos similares entre las condiciones existentes y las condiciones proyectadas para los diferentes períodos de retorno analizados.

CONCEPTUALIZACIÓN TÉCNICA

Después de analizar la documentación técnica de la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, ante esta Corporación, dentro de la solicitud de permiso de ocupación de cauces, playas y lechos para el proyecto denominado: "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ", Se conceptualiza lo siguiente:

- ✓ La ocupación de cauce corresponde a la intervención de un drenaje natural localizado dentro del área de implantación del proyecto denominado "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ", ubicado en el corregimiento de Barranca Yuca del municipio de Magangué, departamento de Bolívar. La intervención contempla la construcción de un canal trapezoidal revestido en piedra pegada, con una base menor aproximada de 3,4 metros, una base mayor de 4,86 metros y una altura de 0,73 metros, incluyendo actividades de excavación, conformación de la sección hidráulica y adecuación del cauce, con el fin de garantizar la adecuada conducción de las aguas lluvias, mantener la continuidad del flujo natural y reducir posibles afectaciones por erosión, socavación o desbordamientos dentro del área donde se desarrollará la infraestructura de generación fotovoltaica. El punto definido para esta intervención presenta las siguientes coordenadas geográficas:

COORDENADAS	
9°11'45.118" N	74°51'1.605" W

- ✓ Que fueron presentados los estudios Hidrológicos, Hidráulicos para la ejecución del proyecto denominado: "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ".
- ✓ Que se presentaron las memorias descriptivas del proyecto "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ".
- ✓ Que se presentaron los planos para el proyecto "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ", indicando la ubicación y la obra a ejecutar.
- ✓ Que las fichas de manejo ambiental en su estructura presentan objetivo, meta, etapa, actividades, impacto ambiental, tipo de medida, lugar, plan de acción, indicador y responsable.
- ✓ Que las fichas de manejo ambiental están estructuradas teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.
- ✓ Es procedente validar técnicamente las fichas de manejo ambiental presentadas por la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, para el proyecto denominado: "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ".

- ✓ *Es procedente validar técnicamente los documentos presentados por la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, para el permiso de ocupación de cauce permanente del proyecto denominado: "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ". Ubicado sobre un drenaje natural en el corregimiento de Barranca Yuca del Municipio de Magangué en el departamento de Bolívar. El cual contempla la construcción de un canal trapezoidal revestido en piedra pegada, con una base menor aproximada de 3,4 metros, una base mayor de 4,86 metros y una altura de 0,73 metros, incluyendo actividades de excavación, conformación de la sección hidráulica y adecuación del cauce, con el fin de garantizar la adecuada conducción de las aguas lluvias, mantener la continuidad del flujo natural y reducir posibles afectaciones por erosión, socavación o desbordamientos dentro del área donde se desarrollará la infraestructura de generación fotovoltaica. El punto definido para esta intervención presenta las siguientes coordenadas geográficas:*

COORDENADAS	
9°11'45.118" N	74°51'1.605" W

- ✓ *Que la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, debe dar cumplimiento a las fichas ambientales que hacen parte integral de las Medidas de Manejo Ambiental presentadas, las cuales se enumeran a continuación.*

GA-PG-01 – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL SUELO

GA-PG-02 – CALIDAD DEL AIRE

GA-PG-03 – AHORRO Y USO RESPONSABLE DE AGUA

GA-PG-04 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA

GA-PG-05 – GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

GA-PG-06 – PROGRAMA MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN

GA-PG-07 – DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO

GA-PG-08 – CORRECCIÓN DE EROSIÓN EN MINI GRANJA SOLAR

TS-PG-02 – PROGRAMA DE RELACIONAMIENTO, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN.

- ✓ *Que la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, deberá radicar ante la CSB, un Informe Final de Cumplimiento Ambiental (ICA), con el fin de dar a conocer el estado de ejecución e implementación de las fichas de manejo ambiental, con registros fotográficos de las condiciones finales del área donde se desarrolló el proyecto.*
- ✓ *Que la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, debe tener en cuenta la modelación hidrológica anexada, de manera que se prevenga afectaciones aguas abajo y en otras partes por donde pasa el cauce.*
- ✓ *Que la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, debe garantizar que los materiales utilizados en el proyecto provengan de una cantera debidamente legalizada ante las autoridades correspondientes.*

- ✓ *La empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, deberá garantizar el adecuado manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados durante la ejecución de las obras, realizando su almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o disposición final conforme a la normatividad ambiental vigente. En caso de que los residuos sean aprovechados para actividades de relleno, adecuación o mejoramiento de vías u otras áreas autorizadas por la administración municipal o autoridades competentes, la empresa deberá contar con los respectivos soportes, actas, registros fotográficos o certificaciones que evidencien su entrega y aprovechamiento adecuado, los cuales deberán permanecer disponibles para seguimiento y control por parte de esta Corporación.*
- ✓ *Que la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, debe garantizar que, durante la construcción de la obra a ejecutar, la NO inclusión de elementos que desvíen la corriente natural del cuerpo de agua presente, para no generar afectaciones a nivel de cambios de cauce, redireccionamiento de corrientes o procesos de sedimentación diferentes al natural de este.*
- ✓ *Se menciona a la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, sí existe la necesidad de modificar las obras enunciadas en los documentos técnicos, se debe remitir a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar las modificaciones para su evaluación.*
- ✓ *Que la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificado con NIT 901.938.257-0, como medida compensatoria deberá hacer entrega a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB), en un término no superior a tres (03) meses, de un fotómetro portátil a prueba de agua Modelo / Referencia: HI97106 de Hanna Instruments, destinado al fortalecimiento de las actividades de monitoreo ambiental de la Corporación, el cual deberá permitir la medición de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en muestras de agua mediante método fotométrico, contar con sistema óptico de alta precisión, almacenamiento de datos, pantalla digital y diseño portátil resistente para trabajo en campo."*

FUNDAMENTO JURÍDICO.

Que el Artículo 31 Numeral 2, de la Ley 99 de 1993, establece que: "corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad Ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente".

Que según el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, numerales 12 se establece como funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales siguiente:

"12. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas a cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos;

Que la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, fue creada mediante el artículo 33 de la Ley 99 de 1993, que por tanto se constituye en la máxima Autoridad Ambiental, siendo el encargado

de otorgar las Autorizaciones, Permisos y Licencia Ambiental a los proyectos, obras y/o actividades de su competencia a desarrollarse en el área de su jurisdicción.

Que el Artículo 2.2.3.2.5.3 Decreto 1076 de 2015 establece *"Toda persona natural o jurídica, pública o privada, de las aguas públicas o sus cauces"*

Que el Artículo 28 de la norma Ibídem, estipula *"El derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquiere de conformidad con el Artículo 51 del Decreto -Ley 2811 de 1974.*

a). Por ministerio de la Ley, b). Por Concesión, c). Por permiso y d). Por Asociación."

Que el Artículo 102 del Decreto 2811 de 1974, *"quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitarla debida autorización".*

Que el artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 de 2015, establece que toda construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere Autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas.

Que el Decreto 1076 de 2015 establece como requisitos para la solicitud de Ocupación de Cauce lo siguiente:

"1. Formulario único nacional de solicitud de permiso de ocupación de cauce establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible —MADS-, diligenciado y firmado por el solicitante.

2. Certificado de existencia y representación legal para personas jurídicas, expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, y fotocopia de la cedula de ciudadanía para personas naturales.

3. Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.

4. Certificado de libertad y tradición expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, en el cual se acredite la propiedad del predio o predios en los cuales se encuentre la ocupación de cauce, cuando se trate de predios privados.

5. Autorización del propietario(s) del (los) predio(s).

6. Documento que incluya la siguiente información para cada uno de los puntos objeto de la solicitud:

a) Descripción del proyecto a ejecutar y de las obras o actividades que requieren la ocupación del cauce. Se deberán incluir cálculos y memoria de las obras (hidrológicas, hidráulicas y estructurales), en medio física y magnética.

b) Planos (escala 1:10000 o 1:25000) indicando la ubicación y detalle de las obras a ejecutar, de acuerdo al artículo 2.2.3.2.19.8 del Decreto 1076 de 2015.

7. Medidas de manejo ambiental..."

La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar — CSB, en ejercicio de las funciones otorgadas por la Ley 99 de 1993, particularmente en su artículo 66, y en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, considera procedente el otorgamiento del Permiso de Ocupación Permanente de Cauces, Playas y Lechos,

solicitado por la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificada con NIT 901938257-0, identificada con NIT 806.012.069--3, para el proyecto denominado, "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ", ubicado en el corregimiento de Barranca Yuca del Municipio de Magangué – Bolívar.

Esta decisión se sustenta en que el área donde se ubica la infraestructura del proyecto, se encuentra dentro de la jurisdicción territorial y ambiental de esta Corporación, lo cual nos otorga competencia legal para adelantar el estudio técnico, verificar la viabilidad ambiental del proyecto y, de ser procedente, autorizar formalmente dicha Ocupación del Cauce.

Así mismo, se ha verificado que el sistema del proyecto cumple con los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Teniendo en cuenta que el usuario acreditó los requisitos de forma exigidos para el trámite y resulta viable técnicamente de acuerdo con la conceptualización hecha por la Subdirección de Gestión Ambiental, se procede a otorgar el permiso objeto del presente asunto.

En mérito de lo expuesto, la Directora General de la CSB,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. Otorgar a la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificada con NIT 901938257-0, identificada con NIT 806.012.069--3, Autorización Permanente de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos para el proyecto denominado, "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ", ubicado en el corregimiento de Barranca Yuca del Municipio de Magangué – Bolívar, para las siguientes coordenadas geográficas:

COORDENADAS	
9°11'45.118" N	74°51'1.605" W

ARTÍCULO SEGUNDO: Establecer las Medidas de Manejo Ambiental para el proyecto de que trata el artículo Primero del presente Acto Administrativo, por el término que dure la ejecución del mismo.

ARTÍCULO TERCERO: La empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., debe dar cumplimiento a las fichas ambientales que hacen parte integral de las Medidas de Manejo Ambiental presentadas, las cuales se enumeran a continuación:

- GA-PG-01 – PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL SUELO
- GA-PG-02 – CALIDAD DEL AIRE
- GA-PG-03 – AHORRO Y USO RESPONSABLE DE AGUA
- GA-PG-04 – PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA
- GA-PG-05 – GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
- GA-PG-06 – PROGRAMA MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN
- GA-PG-07 – DESMANTELAMIENTO DEL PROYECTO
- GA-PG-08 – CORRECCIÓN DE EROSIÓN EN MINI GRANJA SOLAR
- TS-PG-02 – PROGRAMA DE RELACIONAMIENTO, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN.

ARTÍCULO CUARTO: La empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., deberá dar cumplimiento estricto a las siguientes obligaciones:

1. Radicar ante la CSB un Informe Final de Cumplimiento Ambiental (ICA), dentro del término de un (1) mes contado a partir de la terminación del proyecto, con el fin de informar el estado de ejecución y cumplimiento de las medidas de manejo ambiental implementadas, adjuntando registros fotográficos de las condiciones finales del área intervenida en el proyecto denominado "MINI GRANJA SOLAR MAGANGUÉ".
2. Tener en cuenta la modelación hidráulica anexada, de manera que se prevenga afectaciones aguas abajo y en otras partes por donde pasan los cauces.
3. Garantizar que los materiales utilizados en el proyecto provengan de una cantera debidamente legalizada ante las autoridades correspondientes.
4. Garantizar el adecuado manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados durante la ejecución del proyecto, efectuando su almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o disposición final de conformidad con la normatividad ambiental vigente.
5. Garantizar durante la construcción del proyecto la no inclusión de elementos que desvíen la corriente natural de los drenajes, para no generar afectaciones a nivel de cambios de cauce, re direccionamiento de corrientes, o procesos de sedimentación diferentes al natural.
6. Si existe la necesidad de modificar las obras enunciadas en los documentos técnicos, se debe remitir a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar las modificaciones para su evaluación.

ARTÍCULO QUINTO: MEDIDA COMPENSATORIA: Como medida de compensación, la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P., identificada con NIT 901938257-0, identificada con NIT 806.012.069--3, deberá hacer entrega a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB), dentro del término de tres (3) mes contado a partir de la notificación del presente Acto Administrativo, de un fotómetro portátil a prueba de agua Modelo / Referencia: HI97106 de Hanna Instruments, destinado al fortalecimiento de las actividades de monitoreo ambiental de la Corporación, el cual deberá permitir la medición de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en muestras de agua mediante método fotométrico, contar con sistema óptico de alta precisión, almacenamiento de datos, pantalla digital y diseño portátil resistente para trabajo en campo.

ARTÍCULO SEXTO: La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, realizará control y seguimientos cada seis (6) meses después de otorgado el permiso, en los cuales se verificarán las actividades que se desarrollarán, con el objeto de avalar su cumplimiento e informar cualquier tipo de irregularidad o desconocimiento de las obligaciones señaladas en este Acto Administrativo o en los reglamentos correspondientes; los gastos que se deriven deberán ser asumidos por el permisionario.

ARTICULO SÉPTIMO: El incumplimiento total o parcial de las obligaciones contenidas en el presente Acto Administrativo dará lugar a la revocatoria del permiso, sin perjuicio de la imposición de las sanciones establecidas en la Ley 1333 de 2009, modificada por la Ley 2387 de 2024 y demás normas concordantes.

ARTICULO OCTAVO: Notificar personalmente o por aviso según sea el caso, el contenido de la presente decisión, conforme a lo estipulado en los Art. 67 y 68 de la ley 1437 de 2021 a la empresa SUN FACTORY S.A.S E.S.P.

ARTÍCULO NOVENO Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante la Directora General de la CSB, conforme a lo establecido en el Artículo 74 y SS. Del Código de Procedimiento Administrativo

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

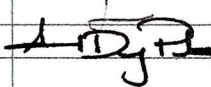

y de lo Contencioso Administrativo. El cual deberá interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso.

ARTÍCULO DECIMO: Publicar el presente Acto Administrativo, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 71 de la ley 99 de 1993.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE



CLAUDIA MILENA CABALLERO SUAREZ
Directora General CSB

Atributo	Nombres y apellido	cargo	firma
Proyecto	Johana Baloco Burchadt	Contratista CSB	
Reviso	Sandra Diaz Pineda	Secretaría General	
Conceptualizo	Jamil Smith Dearmas	Contratista CSB	
Aprobó	Roviro Menco Menco	Subdirector de Gestión Ambiental -CSB	
EXP	2026-039		