REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS

RESOLUCIÓN No. 2 7183

FECHA: 5 de mayo de 2020

"POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA AMBIENTAL"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y ESTATUTARIAS, Y,

CONSIDERANDO:

Que mediante Oficio con radicado CVS No. 20191103898 del 01 de noviembre de 2019, la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS** Identificada con Cédula de Ciudadanía No. **55.300.666,** expedida en Barranquilla, en calidad de Representante Legal de la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, identificada con **NIT No. 901.130.183-5,** solicita Licencia Ambiental para el proyecto denominado "Parque solar fotovoltaico el Campano" ubicado en el Municipio de Chinú, Departamento de Córdoba.

Que, a través de Auto No. 11536 de fecha noviembre 25 de 2019, se inicia trámite de la solicitud de Licencia Ambiental, en donde se ordenó remitir el expediente a la Subdirección de Gestión Ambiental de la Corporación para evaluar el estudio de impacto ambiental y practicar visita al sitio si fuese necesario para así conceptuar la viabilidad Ambiental de la solicitud.

Que funcionarios de la CVS se trasladaron al mencionado predio para constatar los datos contenidos en la solicitud de Licencia Ambiental presentada y determinar la viabilidad de este.

Que, como consecuencia de la visita de evaluación, se emitió el Concepto Técnico **ALP-2020-023**, de fecha 12 de febrero de 2020, en el cual se recomendó aprobar Licencia Ambiental, el cual hace parte integral del presente acto administrativo, se transcribe en su integridad en la presente providencia y las recomendaciones se incorporan en la parte resolutiva como obligaciones a cumplir por parte del peticionario:

CONSIDERACIONES

De acuerdo a lo establecido en la Ley 99 de 1993, Artículo 31, numeral 2, es deber de las Corporaciones Autónomas Regionales, "Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo a las normas de carácter superior y de conformidad a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. "Numeral 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.

El proyecto Parque Solar "El Campano" estará ubicado en el municipio de Chinú, departamento de Córdoba, al norte del casco urbano, en la zona rural anexa a la cabecera municipal, a 200 metros del perímetro urbano, contiguo a la vía Nacional Chinú – Sampués, en las coordenadas 9° 7'19.46" Latitud Norte y 75°22'49.89" Longitud Oeste, a una altura de 112 msnm.

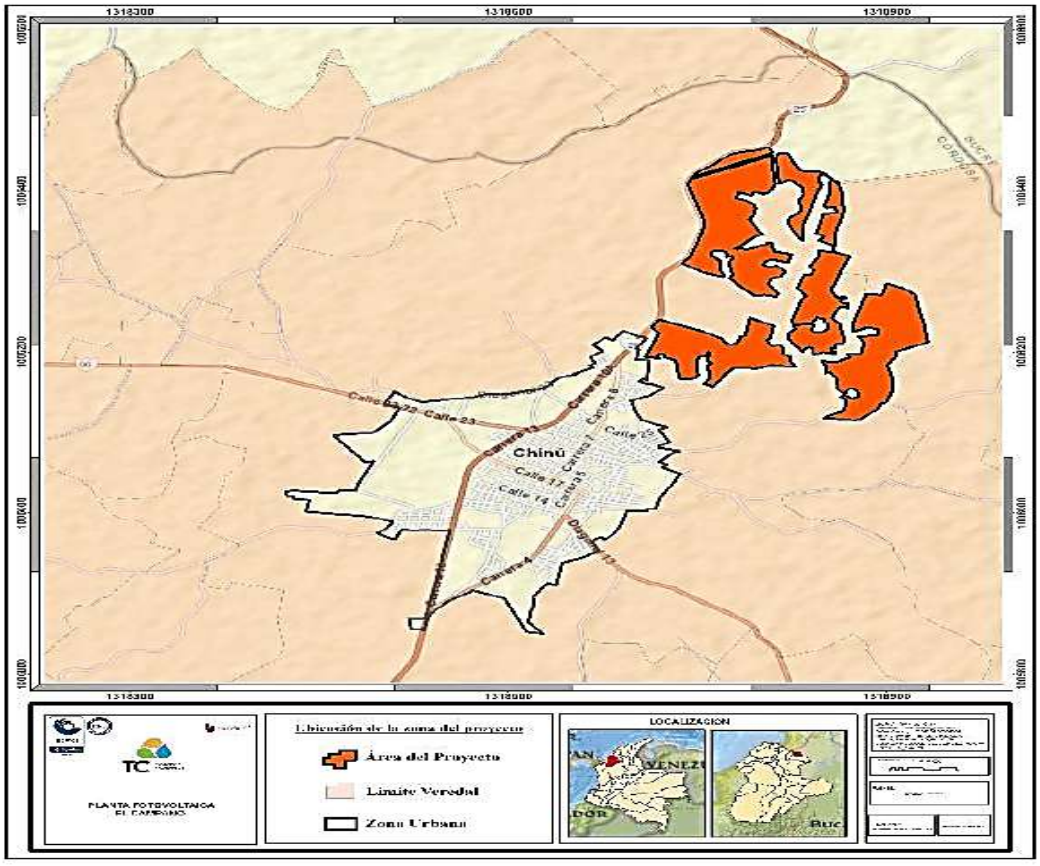


Figura 1. Localización del proyecto
Fuente: El Campano Solar S.A.S. & TC Proyectos y Consultorías S.A.S. 2019

De igual forma, el polígono del Proyecto corresponde a las siguientes coordenadas geográficas:

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS

RESOLUCIÓN No. 2 7183

FECHA: 5 de mayo de 2020

Tabla 1. Coordenadas del área del proyecto

PUNTOS	ESTE	NORTE	PUNTOS	ESTE	NORTE	PUNTOS	ESTE	NORTE
1	1186218	1500680	43	1187051	1501364	85	1186683	1500588
2	1186400	1500440	44	1187274	1501292	86	1186520	1500593
3	1186330	1500446	45	1187275	1501283	87	1186346	1500760
4	1185777	1500204	46	1186056	1502433	88	1186341	1500767
5	1185752	1500294	47	1186012	1502381	89	1186335	1500833
6	1185753	1500603	48	1186112	1502023	90	1186469	1500938
7	1185746	1500610	49	1186112	1502023	91	1186576	1500843
8	1185742	1500606	50	1186017	1501886	92	1186614	1500862
9	1185659	1500426	51	1185953	1501811	93	1186604	1500969
10	1185284	1500550	52	1186023	1501809	94	1186609	1500999
11	1185280	1500550	53	1186235	1501786	95	1186377	1501024
12	1185351	1500747	54	1186359	1501753	96	1186467	1501271
13	1185351	1500747	55	1186330	1501654	97	1186465	1501273
14	1185377	1500989	56	1186264	1501291	98	1186464	1501276
15	1185699	1500853	57	1186197	1501271	99	1186556	1501718
16	1186054	1501011	58	1185913	1501736	100	1186601	1501964
17	1186228	1500919	59	1185765	1501777	101	1186590	1502225
18	1187275	1501283	60	1185852	1501489	102	1186696	1502240
19	1187338	1500972	61	1185547	1501645	103	1186638	1502473
20	1187374	1500732	62	1185603	1501715	104	1186599	1502692
21	1187071	1500463	63	1185661	1501890	105	1186578	1502569
22	1187067	1500027	64	1185664	1501900	106	1186540	1502461
23	1186998	1499944	65	1185634	1502396	107	1186486	1502243
24	1186840	1499819	66	1185615	1502462	108	1186446	1502125
25	1186774	1499826	67	1185804	1502718	109	1186332	1502110
26	1186640	1499841	68	1185805	1502718	110	1186426	1502270
27	1186768	1500054	69	1185811	1502721	111	1186438	1502536
28	1186811	1500070	70	1185967	1502791	112	1186304	1502594
29	1186866	1500091	71	1186102	1502855	113	1186252	1502685
30	1186708	1500237	72	1186102	1502855	114	1186246	1502758
31	1186619	1500449	73	1186214	1502750	115	1186289	1502933
32	1186591	1500509	74	1186612	1502687	116	1186307	1502937
33	1186691	1500494	75	1186712	1502040	117	1186307	1502937
34	1186824	1500595	76	1186790	1501731	118	1185959	1502816
35	1186826	1500595	77	1186742	1501613	119	1185788	1502812
36	1186877	1500596	78	1186763	1501250	120	1185978	1502946
37	1186997	1500805	79	1186732	1501186	121	1186109	1502970
38	1186820	1500853	80	1186780	1501126	122	1186176	1503004
39	1186818	1500952	81	1186729	1500933	123	1186176	1503004
40	1186912	1501286	82	1186722	1500916	124	1186095	1502877
41	1186913	1501292	83	1186757	1500740	125	1186039	1502852
42	1187048	1501354	84	1186686	1500616	126	1185959	1502816

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS

RESOLUCIÓN No. 2 7183

FECHA: 5 de mayo de 2020

NO PRESENCIA DE COMUNIDADES INDIGENAS, MINORIAS Y ROM Y/O COMUNIDADES NEGRAS – MINISTERIO DEL INTERIOR

En el sitio donde actualmente se ejecutará el proyecto según el Certificado No 0669 de 01 de noviembre de 2019 emanado por el Ministerio del Interior se certifica que **no** se registra presencia de comunidades indígenas, Minorías y Rom o/y comunidades Negras.

AUTORIZACIÓN DE INTERVENCIÓN ARQUEOLOGICA - ICANH

En el sitio donde se desarrollará el proyecto según Certificado Rad. 6254 – 5443 del 29 de octubre de 2019 emanado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, autoriza la intervención arqueológica No. 8423, que autoriza para realizar trabajos de intervención de bienes arqueológicos planteados dentro del proyecto "Programa de arqueología preventiva, fase de prospección arqueológica de la Planta Fotovoltaica El Campano en el municipio de Chinú, Córdoba"

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

LOCALIZACIÓN

El proyecto Parque Solar "El Campano" estará ubicado en el municipio de Chinú, departamento de Córdoba, al norte del casco urbano, en la zona rural anexa a la cabecera municipal, a 200 metros del perímetro urbano, contiguo a la vía Nacional Chinú – Sampués, en las coordenadas 9° 7'19.46" Latitud Norte y 75°22'49.89" Longitud Oeste, a una altura de 112 msnm.

FASES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Características técnicas del proyecto

El proyecto "Planta Solar Fotovoltaica el Campano" consiste en el diseño, instalación y operación de una planta solar fotovoltaica de 99,9 MWp. La planta generadora estará compuesta por 288.008 módulos fotovoltaicos aproximadamente, cada uno con potencia de 395 Wp, distribuidos en seguidores a un eje. Del mismo modo, se proyecta construir una línea de alta tensión a 220 KV entre la futura subestación de la Planta Solar y la subestación eléctrica ISA Chinú, que se encuentra aproximadamente a 4.5 km.

El funcionamiento de la planta se basa en la captación de la radiación solar y la ganancia de energía debida a la inclinación de la estructura de soporte de los módulos, para producir energía eléctrica en forma de corriente continua (dc), debido a la incidencia de los fotones en las células fotovoltaicas. Esta corriente continua será convertida en alterna (AC)

mediante convertidores DC/AC o inversores. Esta corriente alterna elevará su tensión mediante un transformador y posteriormente será entregada sistema interconectado para su venta.

A continuación se presentan las actividades a realizar en cada una de las etapas, describiendo las características de los equipos a emplear, los diseños y los criterios tenidos en cuenta para el dimensionamiento del parque solar fotovoltaico el Campano.

Fase de pre-operativa

Esta etapa hace referencia a todas las actividades desarrolladas antes del inicio de la construcción del proyecto, como los estudios de prefactibilidad, diseños, EIA, negociación de tierras, predios y servidumbres, que permiten el desarrollo definitivo del proyecto.

- **Estudios e investigaciones previas**

Dentro de esta actividad se realizaron todos los tramites, estudios y diseños que se describen a continuación:

- Trámites ante entidades competentes:

En esta etapa del proyecto se solicitaron las distintas certificaciones que le dieran viabilidad al proyecto, tales como:

- Solicitud de certificación de presencia o no de grupos étnicos en el área de influencia del proyecto ante el Ministerio del Interior y de Justicia, la cual determino mediante el oficio No. OFI17-32452-DCP-2500 del 29-08-2017, que no registra la presencia de comunidades Indígenas, Room y minorías en el área de influencia del proyecto.
- Solicitud sobre definición del trámite ambiental a desarrollar ante la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge – CVS, la cual mediante oficio No. 0905947 del 26-09-2018, determino que se requiere de Diagnostico Ambiental de Alternativas (DAA) y su respectivo Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- Posteriormente y mediante oficio No. 090392 del 07-02-2019 la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge – CVS, expresa la no necesidad de presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el proyecto y emitió los Términos de referencia específicos para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Parque Solar Fotovoltaico El Campano 99.9 MW”.
- Solicitud de certificación del uso suelo ante la Alcaldía Municipal de Chinú, la cual mediante oficio del 14-12-2018, determino que tiene un uso del suelo sin ninguna restricción para efectuar el proyecto de energía fotovoltaica de acuerdo con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – Acuerdo 021 de diciembre de 2000.

- Estudio de prefactibilidad:

Desarrollado por la empresa Univergy Solar a finales del año 2018, para un predio denominado el Campano, en la jurisdicción del municipio de Chinú, Departamento de Córdoba, localizado en las coordenadas 9°7´32,4" N y 75°22´53.7" O, con un área útil de 227,88 hectáreas, la cual arrojo la instalación de 288.008 módulos fotovoltaicos de 395 Wp de potencia, con una potencia nominal de instalación de 99,9MWn.

- Estudio de impacto ambiental del parque solar fotovoltaico "El Campano".

El Campano Solar S.A.S, presentó ante la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge – CVS el estudio de impacto ambiental para el Parque solar fotovoltaico El Campano, tal como se mencionó anteriormente, el proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una serie paneles fotovoltaicos, una subestación elevadora y otras obras complementarias en un área aproximada de intervención de 227,88 ha, a interconectar al SIN mediante una línea de conexión a la subestación eléctrica Chinú de una longitud aproximada de 4,5 km a un nivel de tensión de 220kV. La potencia instalada del parque solar fotovoltaico será de 113.763.160 Wp.

- **Gestión social y de tierras**

Dentro de esta actividad se desarrollan otras subactividades como la Información del proyecto a autoridades y comunidad, la negociación de tierras, predios y servidumbres, la adquisición de bienes y servicios, las cuales se presentan a continuación:

- Información del proyecto a autoridades y comunidades:

Esta actividad hace referencia a la relacion entre el proyecto y la comunidad del area de estudio, la informacion oportuna de las actividades a ejecutar y la participacion de los mismos para beneficio del proyecto.

Durante la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental se realizaron socializaciones con las autoridades regionales, municipales y locales y con la comunidad, presentando el alcance y características del proyecto, así como las implicaciones del mismo en términos de impactos y medidas de manejo diseñadas para contrarrestar el efecto de dichos impactos sobre la comunidad, áreas protegidas, entre otros.

De igual forma antes de iniciar la etapa constructiva se deberá desarrollar reunión con el fin de socializar la licencia ambiental a las autoridades regionales, municipales, locales y comunidad. Este espacio también servirá para divulgar el proceso y requerimiento de contratación de personal y bienes y servicios.

- Negociación de tierras, predios y servidumbres:

Previo al inicio de la etapa constructiva del parque solar fotovoltaico, se realizará el proceso de negociacion de predios y servidumbres sobre las áreas a intervenir en el proyecto, para la posterior ejecución de las actividades.

El área donde se desarrollara el proyecto tiene una extension de 334,26 hectareas, pertenecen a la familia Castillo Del Castillo y se encuentra dividido en 8 predios como se muestra a continuación. Es de anotar que el área de intervención directa del proyecto solo sera de 227,88 hectareas y el área restante sera de exclusión.

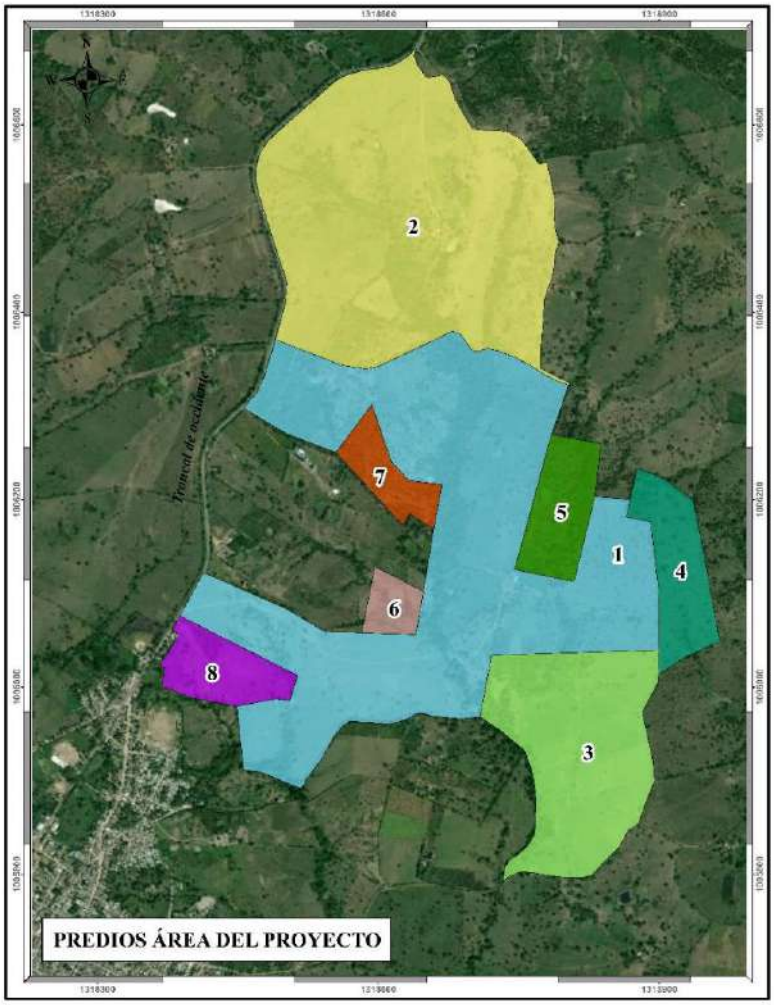


Figura 2. Localización de los predios del proyecto
Fuente: El Campano Solar S.A.S. & TC Proyectos y Consultorías S.A.S. 2019

- Adquisición de bienes y servicios:

Esta actividad hace refefrencia a la adqusicion de todos los bienes y servicios necesarios para el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas como los materiales para la construccion, la maquinaria, herramientas y equipos, la mano de obra, el transporte del personal, examenes medicos, alimentacion, hospedaje, entre otros, los cuales se adquieren en su gran mayoria en los municipios del area de influencia del proyecto.

Fase constructiva

En esta etapa se hace referencia a las obras civiles requeridas para la construccion del parque solar, como las vias de acceso, la adecuacion del terreno, campamentos, bodegas y otras actividades que se describen a continuacion:

- Contratación de personal:

Esta actividad tiene por objeto divulgar los lineamientos a tener en cuenta durante la contratación de mano de obra calificada y no calificada, la cual dispone a seguir la normatividad vigente en cuanto a contratación de personal. El enfoque de la contratación está orientado a que se dé prioridad a la población del área de influencia del proyecto, asegurando que las estrategias de contratación sean transparentes, equitativas y eviten el tráfico de influencias y otras formas de corrupción. A partir de lo establecido en la resolución 145 de 2017, por medio de la cual se establecen lineamientos que deben implementar los Prestadores del Servicio Público de Empleo para adelantar el proceso de priorización de mano de obra local previsto en la sección 2 del capítulo 6 del título 1 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1072 de 2015.

- Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal:

Hace referencia a la movilizacion en las vias de acceso planteadas para el desarrollo del proyecto, de la maquinaria y equipos requeridos para la construccion, dentro de los cuales se identifican bulldozer, volquetas, retroexcavadora, motoniveladora, carrotanques, entre otros.

La movilización consiste en el transporte hacia los diferentes frentes de trabajo del personal, equipos, herramientas y materiales, efectuado con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de construcción. La desmovilización considera todas las operaciones que el contratista debe realizar para retirar de los diferentes frentes de trabajo el personal, equipos, herramientas, etc., requeridos durante la construcción, una vez que ésta finalizó.

Para el movimiento de personal, maquinaria y equipos en el área del proyecto El Campano Solar S.A.S. hará uso de la infraestructura vial existente; y procederá, según corresponda,

a adecuar y/o construir nuevos accesos en caso de ser necesario, según los requerimientos técnicos del proyecto.

- Acopio de componentes, materiales y maquinaria:

Hace parte de áreas adecuadas dentro del Parque Solar para el acopio temporal de maquinaria y materiales. Estas áreas deben de estar debidamente demarcadas y libres de vegetación. Al finalizar las actividades constructivas del proyecto se retirarán todas las obras provisionales que haya sido necesario construir y se hará limpieza general de las áreas.

Los materiales serán cubiertos con una geomembrana, lona, plástico, o cualquier otro elemento que impida la caída de materiales y adicionalmente serán humedecidos para evitar la suspensión de material particulado.

- Remoción de la cobertura vegetal y descapote:

Para el inicio de las labores de construccion del parque solar, previamente se haran las demarcaciones de las zonas a intervenir de acuerdo al replanteo topografico, el cual permitirá definir las diferentes actividades de excavacion, acopio y manejo de materiales necesarios. La limpieza, remocion del material vegetal y el descapote se realizan sobre las zona previamente demarcadas. Los residuos de la vegetación que será removida (hojas, ramas, etc.) se almacenarán en un sitio específico, para su posterior aprovechamiento como materia orgánica en áreas de reforestación o en viveros locales.

Se removerán 227,88 hectareas del area de intervencion del proyecto, de las cuales, 104,35 ha corresponden a pastos limpios, 82,27 ha a pastos arbolados, 22,5 ha a pastos enmalesados, 6,48 ha a bosque de galeria y riparios.

- Apertura de zanjas e instalación de cableado:

Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno, de acuerdo a los diseños establecidos para esta actividad, en la cual se alojará el cableado para el parque fotovoltaico. Previo a la excavación de la zanja, se demarcará el eje mediante una línea continua con cal que permita a los operadores de las retroexcavadoras o zanjadoras tener un trazado guía. El tendido del cableado tendra una extencion lineal aproximada de 50.000 metros, el cual ira por dentro de una tuberia de PVC de 2” y 4”, que posteriormente seran rellenadas con el mismo material excavado. Lo anterior se hará dandole cumplimiento a lo establecido por el El Ministerio de Minas y Energía en la resolución 90708 del 30 de agosto de 2013, por medio del cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, en lo que tiene que ver con la profundidades minimas de enterramiento de redes de distribucion subterranea, especificadas en la tabla 25.1 de la presente resolución.

- Adecuación y/o construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía:

Las obras de drenaje corresponden a estructuras encargadas de evacuar el volumen generado por la escorrentía superficial o por un cuerpo de agua fuera del área de influencia del corredor vial, con el fin de preservar y mantener la transitabilidad de la vía.

Para el manejo de las aguas lluvias, sobre y alrededor de la vía, se plantea la conformación de cunetas laterales que ayuden a canalizar estos flujos y los lleven a las estructuras de cruce, evitando de esta forma los daños prematuros por estancamientos de agua.

Se garantizará que el flujo de escorrentía sea entregado adecuadamente a cuerpos de agua u obras de drenaje existentes. En caso de ser necesario, se construirán descoles y encoles para garantizar el manejo adecuado del agua de escorrentía. En sectores susceptibles de inundaciones se contempla la construcción de alcantarillas que permitan un adecuado drenaje transversal y que no afecten la transitabilidad del corredor vial. Igualmente se realizarán labores de limpieza y mantenimiento rutinario a todas las obras de drenaje existentes en los corredores viales a utilizar.

- Conformación de accesos al parque y vías internas:

La conformación de las vias de acceso y vias internas del proyecto, se inician con la localización topográfica, el replanteo del eje y chaflanes de las vías, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseño; posteriormente se realiza el descapote del material vegetal y de la capa de suelo orgánico, este material será dispuesto en proximidades del margen de la vía, que posteriormente sera utilizado en los procesos de revegetalizacion de los taludes, en caso de requerirse.

Para el presente proyecto, se contempla utilizar las dos vias de acceso a los campamentos existentes, vias tipo 6, descritas anteriormente en el numeral 1.3.5.1.1., como los accesos al area de interes del parque solar fotovoltaico, los cuales seran intervenidos en sus casi dos (2) kilometros de recorrido para mejorar las condiciones de transitabilidad, ya que estas no cuentan con las condiciones minimas requeridas para el desarrollo del proyecto.

La construcción de las vías internas del proyecto, se realizarán a nivel de terreno natural aprovechando que el terreno no es inundable. En caso de requerirse, se realizará un diseño de la vía en terraplén con material de relleno de espesor aproximado de 0,5 m a 1,0 m y capa granular de entre 0,20 m y 0,30 m de material de cantera. Las vías internas tendrán una longitud de 25,4 km y un ancho de 4m, con un metro de anden a cada lado, para un ancho de servidumbre de 6 m. Estas se conformaran mediante cortes y rellenos compensados a nivel de sub rasante, siempre y cuando los contenidos de humedad de los

materiales se presten para las compactaciones necesarias, y teniendo en cuenta los déficits de materiales para equilibrar el diagrama de masas.

- Manejo y disposicion final de residuos solidos:

La generacion de los redisuos solidos durante esta etapa, estan ligados a la actividad del mantenimiento, adecuacion y construccion, se trata de residuos basicamente inertes, constituidos por tierras, rocas, restos de hormigon, plasticos, maderas, y en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y obras civiles. En todos los casos seran separados en la fuente y almacenados en sitios adecuados para tal fin. Finalmente seran entregados a un tercero que cuente con los respectivos permisos y licencia para su disposicion final, dentro de esta actividad tambien esta contemplado el material producto del descapote, el cual sera reutilizado de una forma compensada, es decir que el volumen de corte sera usado en su mayoria como relleno, y en caso de material sobrante, este sera enviado a un sitio de disposicion final debidamente autorizado.

- Manejo y disposicion final de residuos liquidos:

Durante las actividades de instalación y funcionamiento de la infraestructura provisional y permanente se generarán aguas residuales domésticas, principalmente por el uso de unidades sanitarias portatiles, las cuales se dispondrán 1 para cada 15 personas, que se contratarán a una empresa certificada y aprobada por la autoridad ambiental. El contratista encargado debe contar con los permisos y autorizaciones para el transporte, manejo y disposicion final de las aguas residuales domesticas, ademas debe realizar la limpieza y mantenimiento periodicos de los baños portatiles.

- Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores:

Las estructuras de soporte serán del tipo hincado “perfiles metálicos en C” o “tornillo de anclaje”, también se puede realizar cimentaciones combinadas según el tipo de suelo de fundación o resultados de la prueba de pull-out, lo que permitirá fijar las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos a la superficie del suelo, sin requerir movimientos de tierras o explanaciones. En caso de ser necesario se usará un porcentaje menor al 5% de hormigón para el hincado de los perfiles en caso de que presenten algún fallo de algún tipo.

- Montaje de paneles (módulos), subestación y transformadores:

El parque solar fotovoltaico El Campano tendrá una extensión de 227,88 ha, constará de 288.008 módulos o paneles aproximadamente con seguidores que los hacen estar siempre perpendicular al sol y así optimizar la producción de energía. Se organizarán por filas de 28 módulos, con un total de 564 seguidores y 40 centros de transformación. En el numeral 1.3.6. Adecuación y construcción se detalla la instalación y características de los mismos.

- Valla Perimetral:

La valla está hecha de malla metálica galvanizada, de 2,2 metros de altura, con perímetro suficiente para no sombrear el campo del generador.

Etapa operativa

Se estima la operación del parque solar el Campano en un periodo de 25 años. En este periodo de tiempo se prevé una producción de energía 100% limpia que es inyectada al SIN.

El parque solar fotovoltaico presenta los siguientes componentes:

Generador fotovoltaico y sus estructuras de soporte: El generador fotovoltaico está formado por un conjunto de módulos (páneles), instalados sobre estructuras metálicas.

Inversor: Los inversores se instalan de forma modular. Se alimentan desde los módulos fotovoltaicos y se conectan a la red para inyectar directamente esta energía generada, sin ningún tipo de acumulación.

Contador de energía y protecciones de interconexión: La generación de electricidad se mide mediante contadores bidireccionales de producción y autoconsumo. El autoconsumo es muy bajo gracias al régimen de switch-off de los convertidores durante la noche.

Centro de transformación: La electricidad se produce a baja tensión. Para inyectarla a la red, es necesario elevar la tensión, por este motivo es necesario incorporar un transformador al sistema.

Ninguna de estas infraestructuras requiere de procesos de combustión, por lo que se estima la no generación de emisiones atmosféricas durante toda la etapa operativa. En el numeral 1.3.6 Operación del Proyecto, se detalla toda la información anteriormente descrita.

A continuacion, se describen las distintas actividades a desarrollar para la operación del parque solar fotovoltaico el Campano:

- Operación del Parque fotovoltaico mediante la generación de energía eléctrica:

Corresponde a la conversión de la radiación solar en energía eléctrica, tiene lugar en el panel o modulo fotovoltaico, que es el elemento base en la transformación de radiación solar en energía eléctrica.

- *Limpieza de paneles y mantenimientos a estructuras y módulos:*

Las instalaciones solares requieren un mínimo de mantenimiento que corresponde en general a una inspección visual periódica para comprobar el buen estado de los paneles. Sin embargo, dado a las condiciones climáticas en el área seleccionada para ubicar el Parque solar fotovoltaico el Campano, se hace necesaria la limpieza periódica en los módulos con agua para mantener las mejores condiciones de captación de la radiación.

La limpieza de los paneles es una de las actividades de mantenimiento más relevantes para contrarrestar las pérdidas en la producción de energía. Por lo tanto, el desarrollo de esta actividad debera hacerse con agua desmineralizada de empresas que presten dicho servicio, con el fin de realizar limpieza del polvo y suciedades de los equipos.

- Mantenimientos a estructuras y módulos:

Consiste en actividades básicas de las instalaciones y sus partes, son actividades tales como, limpieza de paneles, revisión del estado del cableado de los paneles, los cables que conectan el centro de transformación y a la subestación eléctrica elevadora. Igualmente se contempla actividades tales como remplazo de piezas cercanas al término de la vida útil, y actividades de mantenimiento generadas por eventos no previstos como daño y robo.

- Funcionamiento de la línea de conexión eléctrica:

Corresponde a la puesta en marcha del sistema, esta puede realizarse en dos circunstancias, la primera cuando se pone en funcionamiento inicial al sistema y la segunda cuando hay un disparo de la línea (interrupción del flujo). Esta actividad se realiza desde los tableros de control automatizados ubicados en la subestación.

- Manejo y Disposición Final de Residuos líquidos y sólidos:

Durante la etapa Operativa se estima la generación de aguas residuales domésticas, las cuales serán almacenadas y entregadas a un tercero que cuente con los respectivos permisos para esta actividad.

Durante la etapa Operativa se estima la generación de residuos sólidos domésticos, los cuales serán almacenados en casetas adecuadas para tal fin y entregados a un tercero que cuente con los respectivos permisos para su disposición final.

Fase post-operativa

Una vez el parque solar el Campano cumpla los 25 años de operación y llegado el caso se decida su desmantelamiento; se procederá con las siguientes actividades:

- **Desmantelamiento y retiro de equipos**

El desmantelamiento hace parte del plan de cierre del proyecto, una vez éste llegue al final de su vida útil proyectada para 25 años; implica, por tanto, el retiro de infraestructura y el abandono y restauración de las zonas que fueron empleadas para el desarrollo del mismo; las cuales deben en lo posible ser reintegradas para su uso posterior en actividades similares a las desarrolladas antes del establecimiento del proyecto. Todas las acciones relacionadas con esta actividad deben cumplir con los aspectos relacionados con seguridad industrial y protección al medio ambiente.

Durante esta etapa se realizará el retiro de todas las estructuras construidas e instaladas en las etapas de construcción y de operación del proyecto, es decir, el desmantelamiento de los módulos o paneles fotovoltaicos, estructuras soportantes, sistema de cableado, seguidores, subestación eléctrica, fundaciones, bodegas, oficinas, instalaciones sanitarias, etc. Además, se retirarán todos los elementos de desecho y se enviarán a un lugar autorizado para reciclaje o disposición final, según corresponda.

El desmantelamiento considera la formulación de un plan de desmantelamiento para retirar de forma ordenada los componentes del proyecto; reparar los efectos causados por las diferentes actividades desarrolladas; y realizar la recuperación morfológica y paisajística del lugar; así como el diseño de un cronograma de desmantelamiento; y el establecimiento de un tiempo para el seguimiento a las medidas implementadas.

Las actividades generales de desmantelamiento a ejecutar estan descritas a continuación, las mismas varían de acuerdo a la complejidad y estado del proyecto en el momento que se decida finalizar su operación.

- *Desmantelamiento de obras y estructuras:*

Bajo esta categorización están agrupadas tareas como realizar un inventario de instalaciones, maquinaria y equipos a desmantelar, incluyendo datos de dimensiones y peso; definición de sitios temporales para el almacenamiento de equipos; el acopio de residuos y escombros, de acuerdo con su cantidad, volumen y peligrosidad, y la definición de las estrategias de movilización.

De manera global las acciones a desarrollar son:
- Desconexión de líneas y equipos.
- Desmonte de redes de servicios públicos.
- Desmonte de paneles y estructuras de soporte.
- Demolición de estructuras.
- Desmonte de equipos.

- *Parque fotovoltaico:*

Retirada de los paneles: En primer lugar, se realizará la desconexión de todos los paneles, posteriormente, se desmontarán y se retirarán siguiendo el Plan de Reemplazo, Sustitución y Reciclaje de los Módulos.

Desmontaje de estructuras soportantes de los módulos: El desmontaje consiste básicamente en el desarmado de las estructuras que sostienen los módulos. Luego, se retirarán las estructuras incluyendo los postes y se apilarán en un lugar destinado para ello desde el cual serán cargadas a un camión para su transporte definitivo.

Desmontaje de las cabinas de conversión: Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada de los inversores, y finalmente los restos de estos equipos se transportarán a un gestor autorizado para su tratamiento y reutilización.

Reconformación de vías: esta actividad consiste en la reconformación de las vías utilizadas en el desarrollo del proyecto, dejándolas en las mismas o mejores condiciones a las encontradas durante la inspección inicial.

Cabe destacar que el método o planificación de trabajo consiste en términos generales en reutilizar todo material reciclable que se encuentre en el parque, es decir: reutilización de paneles solares que aún estén en condiciones de operar y generar energía; reciclaje total de los componentes de los paneles que ya no estén en condiciones de generar energía; reciclaje y reutilización de todo el equipamiento eléctrico que esté en condiciones de seguir operando; y reciclaje de este mismo tipo de material que ya no esté apto según su vida útil.

- *Subestación elevadora*

Se procederá a la desconexión de todo el equipamiento eléctrico y centros de transformación, para posteriormente retirar las estructuras, las cuales se apilarán en un lugar destinado para ello desde el cual serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento como chatarra metálica y/o reutilización como equipo eléctrico.

- *Línea de Conexión Eléctrica (LCE)*

Desconexión de líneas de Conexión y equipos: se procederá a desenergizar la línea de conexión conectada a las subestacione eléctrica y los equipos; tomándose todos los resguardos necesarios para la protección de las personas que participen en la actividad de retiro de éstas.

Desmantelamiento de los conductores y estructuras: se desmontarán los conductores y las estructuras. Los equipos que puedan ser reutilizados serán embalados y guardados en

almacenes y, los que no, se dispondrán como chatarra metálica en un sitio autorizado para ello.

Además de lo descrito anteriormente, en el momento en que se decida el abandono, se considerarán los siguientes pasos:

- Contratación de mano de obra.
- Instalación de faenas.
- Desarme de las construcciones permanentes.
- Transporte de material y maquinarias.
- Flujos vehiculares.
- Cierre y clausura de las instalaciones

- **Reconformación de las áreas intervenidas**

Antes de la etapa constructiva se deben realizar las actas de vecindad de los predios e infraestructura existente en el área del proyecto, con el fin de identificar el estado de cada uno de los elementos. De igual forma, una vez terminado el desmantelamiento y cierre del área se deberá desarrollar un acta de vecindad con firma de conformidad de los dueños de los predios.

Elaboración de la limpieza general del área, es decir, retiro definitivo de escombros, residuos y equipos; para realizar el establecimiento de los pasivos ambientales generados en la construcción y operación del proyecto.

Posteriormente, se realizará la restauración de los terrenos, para establecer y lograr la recuperación total de los ecosistemas y la sostenibilidad social del área donde fue ejecutado el proyecto; esto implica la implementación de medidas de descontaminación si es el caso y de reconformación morfológica y paisajística.

En cuanto a las vías construidas, se reconformará el terreno donde se localizan las vías internas del Parque fotovoltaico y los accesos a este.

Una vez terminado el proceso, se dejará registro fílmico y/o fotográfico de las condiciones finales del área y se procederá al cierre de las relaciones con la comunidad.

Se revisará detalladamente el estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos con las comunidades, con los propietarios de los predios y las autoridades locales, así como de los requerimientos establecidos en los diferentes actos administrativos expedidos por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, durante el desarrollo de las actividades ejecutadas en el Parque Solar Fotovoltaico El Campano.

Además, de presentar a las autoridades locales, organizaciones sociales y población interesada, el balance de cumplimiento de las obligaciones adquiridas con la Licencia Ambiental y demás actos administrativos expedidos por esta Autoridad.

DISEÑO DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica de generación de energía eléctrica que permite el aprovechamiento de la energía solar a partir de células fotoeléctricas para transformar la energía procedente del sol en electricidad, que posteriormente se acondicionará y evacuará a la red. Este proceso de conversión se produce en cuanto la luz solar incide sobre las células fotovoltaicas. El panel solar usa materiales semiconductores y capta los fotones transmitidos en la luz solar para transformarlos en una corriente continua de electrones, es decir, en electricidad.

El proyecto para la planta solar fotovoltaica 99.9 KW se desarrollará en cuatro (4) etapas, la primera es la preoperativa, donde se desarrollaron todos los estudios detallados con el objeto de evaluar el potencial de generación de energía de la zona, teniendo en cuenta aspectos de precipitación, brillo solar y velocidad del viento. Luego de estas consideraciones se realizó un dimensionamiento y diseño definitivo del proyecto para ser ejecutado en la etapa de construcción y posteriormente ser operado durante la vida útil del proyecto (25 años) y finalmente la etapa de desmantelamiento. Para cada una de estas, se especificarán los procedimientos a realizar y diseños estipulados, basados en el estudio de factibilidad y diseño definitivo de la planta solar Fotovoltaica el Campano.

A continuación se muestran las características de la infraestructura a instalar en el parque solar fotovoltaico El Campano 99.9MW.

En la siguiente muestran las generalidades del parque fotovoltaico y a continuación se explica con detalle las características de la infraestructura asociada.

Tabla 2. Características principales del Parque Solar Planeta Rica

Parámetros	**Valores**
Potencia Nominal	99,9MWn
Potencia Pico	113.763.160 Wp
Módulo	TRINA TSM - DE15H (II) 395 Wp
N° Centros	40
Potencia Nominal del Inversor	2.5 MWA
Número de Módulos	288.008
Número de Strings	11,280
N° de módulos por Strings	28

Sistema estructural	Seguidor
Vallado (mts)	20.777 mt

Fuente: Akuo Energy Colombia S.A.S. &Endemica, 2019

Los componentes del parque solar y su descripción se encuentran explicados en detalle en la sección 1.3.6Adecuación y Construcción, del capítulo 1 "Generalidades y Descripción" del Estudio de Impacto Ambiental presentado por la empresa El Campano Solar S.A.S.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES

ÁREA DE INFLUENCIA

La empresa El Campano Solar S.A.S. para la determinación de las áreas de influencia del proyecto, se tuvo en cuenta los parámetros técnicos del polígono del parque solar fotovoltaico El Campano, así como las actividades asociadas, a la necesidad de uso y aprovechamiento de los recursos y los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y el área donde se manifiestan los impactos ambientales significativos.

Para la delimitación del área de influencia del medio abiótico se tuvo en cuenta el área que sería intervenida por las actividades propias del proyecto (p.ej. obras civiles e infraestructura permanente y temporal, campamentos, plantas, entre otros, según lo requiera el proyecto a licenciar). De igual manera, se consideró aquellas áreas previstas para ser intervenidas con el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (aprovechamiento forestal entre otros), e integrando a estas, las áreas hasta donde trascienden los impactos significativos que se manifestarían en cada uno de los componentes de este medio, en el desarrollo de las actividades que se pretendan llevar a cabo. Dentro de los criterios que permitieron definir el área de influencia para el medio abiótico se emplearon los siguientes factores:

- Obras proyectadas y actividades a desarrollar, objeto del presente estudio.
- Análisis de la trascendencia de los posibles impactos generados por la ejecución de las actividades a desarrollar.
- Límites artificiales existentes.
- Infraestructura existente y proyectada en el área del proyecto.

Para el área de influencia abiótica de la planta solar fotovoltaica el Campano se delimitó por los diferentes tipos de vías presentados en la zona, convirtiéndose en limites artificiales, ya que, no trasciende los impactos generados por el proyecto en estas áreas. En la parte norte y oeste se delimita por la Troncal de Occidente, vía de orden nacional que comunica el municipio de Chinú con el departamento de Sucre, en la parte noreste y sur se delimita por vías sin pavimentar de tipo 4 y 6 según jerarquización del IGAC. Así mismo en la parte

suroeste su delimitación esta influencia por la presencia del límite urbano del municipio de Chinú.

El límite del área de influencia en el sector este del proyecto se encuentra constituido por el cambio de las formas del terreno donde se diferencian la forma estructural y denudativa del paisaje. El resto de área de influencia en este sector se rige por la presencia de coberturas de mosaicos de pastos y espacios naturales, que disminuye un poco la cuenca visual de potenciales receptores.

Medio biótico

La identificación y delimitación del área de influencia de los componentes del medio biótico, no debe limitarse al área de intervención del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que debe extenderse más allá, en función de potenciales impactos que este puede generar. Por ejemplo, en lo que respecta a la afectación de ecosistemas, el impacto generado por la pérdida de cobertura se restringe al área puntual afectada; no obstante, las afectaciones de procesos ecológicos generados por la intervención (p.e. conectividad ecológica y cambio en la distribución de especies de fauna silvestre), no se ciñen únicamente a esta área. En este sentido, el área de influencia debe contener la totalidad del alcance de la afectación sobre el componente intervenido, para lo cual se deberá recurrir a unidades de análisis que representen el impacto sobre los procesos ecológicos de un organismo o elemento puntual que haga parte del ecosistema afectado, con especial interés en características sensibles de los componentes del medio biótico (p.e. especies con distribución restringida, o especies propias de interior de bosque, áreas en condiciones exclusivas de funcionalidad ecosistémica, etc).

En el área del proyecto se incorporaron límites ecológicos y técnicos, iniciando la delimitación por fuentes hídricas, fajas de retiro de vías y zonas de obras del proyecto, las cuales podrían generar pérdida de cobertura vegetal. Consecutivamente se tuvo en cuenta las coberturas boscosas de importancia donde se permite la conectividad ecológica para la movilización de fauna, las coberturas a intervenir en el proyecto y los factores de fragmentación por cambios de uso.

Medio socioeconómico

El área de influencia se definió teniendo en cuenta los impactos previstos desde el proyecto, obra o actividad, considerando además del área dedicada al desarrollo infraestructural, los sitios en donde se desarrollan actividades y obras asociadas y estableciendo su relación con las dinámicas propias de los territorios. Cuando se identifiquen efectos ocasionados por el proyecto sobre la población, se deberán tener en cuenta aquellos impactos identificados en otros medios (abiótico y biótico) y sus respectivos componentes, a fin de evaluar los efectos de dichos impactos en la comunidad.

Para la delimitación del área de influencia socioeconómica se tomaron como unidades de análisis preliminar, las unidades prediales en donde se realizará el emplazamiento del proyecto. A partir de lo anterior, y tomando como base las actividades a ejecutar durante su desarrollo, se realizó la identificación y evaluación de impactos directos e indirectos asociados a su ejecución. No obstante, y con el fin de delimitar el área de influencia para el componente, se estableció un área de influencia puntual, para ello, se desarrolló el ejercicio de validación de los impactos más representativos sobre el medio socioeconómico, concluyendo que los mayores impactos se presenta en una extensión puntual que abarcan el contorno del radio de acción donde se realizarán las actividades propias para la instalación del parque fotovoltaico, ya que, se evidencia la modificación de las actividades tradicionales en el área de intervención, por lo expuesto se puede decir que el área de influencia para el medio socioeconómico, será delimitada geográficamente de acuerdo con la delimitación del área de influencia físico biótica, y se encuentra ubicada al interior de los predios en los cuales se realizarán obras y actividades asociadas al proyecto.

Como resultado de la sobreposición de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos, se estableció que el área de influencia para proyecto parque solar “El Campano” es de 556,61 Ha, debido a que se pudo determinar la trascendencia de los impactos significativos antes estos componentes y la necesidad de evaluarlos para establecer las medidas de manejo necesaria, de acuerdo a su significancia, como se muestra a continuación.

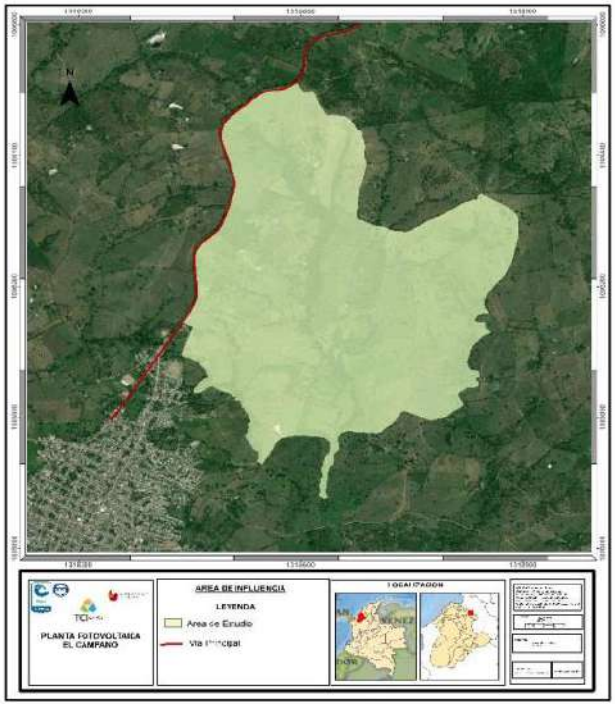


Figura 3. Área de influencia
Fuente: El Campano Solar S.A.S. & TC Proyectos y Consultorías S.A.S., 2019

DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

A continuación, se presenta la información detallada de los recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o intervenidos en las diferentes etapas de este (construcción, operación y desmantelamiento), incluyendo los que requieren o no permisos, concesiones o autorizaciones.

Las necesidades de uso y aprovechamiento de los recursos naturales incluyen, disposición de residuos sólidos, aprovechamiento forestal y emisiones atmosféricas.

- **AGUAS SUPERFICIALES**

El proyecto tendrá una demanda de agua diferente en cada una de las etapas en que se desarrolle, principalmente para uso doméstico e industrial. No obstante, debido a las características constructivas y operativas del proyecto, no se requiere de la obtención directa de agua en ninguna fuente superficial o subterránea, por lo que no se realizará solicitud de aprovechamiento de este recurso.

Considerando lo anterior, la demanda hídrica se suplirá mediante la compra de agua a empresas que cuenten con los respectivos permisos por parte de la autoridad ambiental competente para el suministro del recurso, para uso tanto doméstico como industrial. El agua obtenida será transportada en carrotanques a medida que avance la construcción de la obra desde las empresas autorizadas.

De acuerdo a esta necesidad se realizó requerimiento por medio de oficio a la empresa Veolia; Adicionalmente, si bien está es la empresa identificada en el área de influencia del proyecto, una vez entre en construcción el mismo, el contratista deberá hacer la consulta nuevamente a las otras empresas de la región o aquellas que considere le puedan prestar el servicio; pero solo podrá contratar con aquellas que cuenten con todos los permisos otorgados por la entidad ambiental competente para la venta de agua.

Los volúmenes de agua requeridos dependerán de las estrategias constructivas adoptadas y de los diferentes frentes de trabajo que se manejen durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento, en ese sentido, se necesitara suministro de agua para las siguientes destinaciones:

- Uso doméstico: Entendido como consumo humano para la hidratación del personal y necesidades básicas.

- Uso industrial: En la preparación de mezclas de concreto y demás procesos necesarios para la construcción. Y para el lavado de paneles, adecuación, construcción y mantenimiento de vías.

La demanda hídrica necesaria para el desarrollo del proyecto se determinó de acuerdo al personal requerido en cada etapa del mismo (Construcción, operación y desmantelamiento) y en sus diferentes usos (doméstico e industrial).

Para las diferentes etapas del proyecto se destinarán volúmenes considerables de agua doméstica e industrial, razón por la cual se plantean medidas que permitan al contratista tener un control eficiente y eficaz del aprovechamiento del recurso hídrico.

Conducción por medio de carrotanque

Para la conducción del agua se plantea como alternativa el uso de carrotanques con una capacidad de 5000 a 7500 galones el cual será transportada hasta el área del proyecto. El suministro del agua se realizará para todas las etapas del proyecto (construcción, operativa y desmantelamiento) y la empresa deberá garantizar que está cumpla con los estándares mínimos de calidad.

Sistemas de control

Se llevará control del volumen de agua, por medio de una planilla en donde se registrarán los datos de fecha, hora, capacidad del carrotanque y se realizara la instalación de medidores de caudales.

- **AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Durante el desarrollo de la construcción, operación y desmantelamiento del parque solar Fotovoltaico El Campano no se contempla el uso de agua subterránea para ninguna de las actividades que se preveen realizar, por lo cual **no se solicita la concesión** de este recurso a la autoridad ambiental competente.

- **VERTIMIENTOS**

De acuerdo a las características del proyecto no se realizarán vertimientos a ningún recurso natural, como cuerpos de agua o suelo, ya que el agua utilizada para uso doméstico e industrial será dispuesta de manera adecuada, evitando afectación al medio natural; en este sentido, **no se solicita permiso de vertimiento** ante la autoridad ambiental competente.

No obstante, se realiza una descripción de las estrategias de disposición final de las aguas residuales generadas.

- **Aguas residuales domésticas**

Uno de los aspectos ambientales que contempla el proyecto es la generación de residuos líquidos de tipo doméstico, los cuales tendrán su origen únicamente en el uso de las unidades sanitarias por parte de los trabajadores que laborarán en las distintas fases del proyecto.

El contratista instalará el suficiente número de baterías de sanitarios portátiles, de acuerdo con los frentes de trabajo y teniendo en cuenta que la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, exige una (1) por cada 15 personas. Los baños deben ser diferenciados entre hombres y mujeres y cumplir con los procedimientos sanitarios recomendados por el proveedor, así como la divulgación de la ficha de utilización de estos.

Los residuos líquidos que se generen en estas unidades sanitarias, serán gestionados por la empresa prestadora del servicio de alquiler de las mismas, mediante el trasiego a un vehículo recolector (Vactor) debidamente autorizado que preste este servicio para su tratamiento, quien deberá contar con el permiso correspondiente para su tratamiento y vertimiento final otorgado por la Autoridad Ambiental correspondiente.

De acuerdo a lo anterior y en base al decreto 1076 del 2015 articulo 2.2.3.9.14 y 2.2.3.9.16 se estipulan los parámetros que debe cumplir todo vertimiento. Es importante resaltar que, si bien no se realizará vertimiento a cuerpos hídricos, los parámetros estipulados en la siguiente tabla sirven de guía para el cumplimiento de la caracterización y evaluar el tratamiento que se le realizará a las aguas residuales domésticas.

Tabla 3. Parámetros físico químicos.

Parámetros	**Unidad**	**Artículo 2.2.3.9.14**		**Artículo 2.2.3.9.16**
		Usuarios existentes	**Usuarios nuevos**	**Concentraciones**
pH	Unidad	5 a 9	5 a 9	NA
Temperatura	°C	Igual a 40°C	Igual a 40°C	NA
Grasas y aceites	mg/L	Remoción igual a 80%	Remoción igual a 80%	NA
Sólidos suspendidos totales	mg/L	Remoción igual a 50%	Remoción igual a 80%	NA
DBO desechos industriales	mg/L	Remoción igual a 20%	Remoción igual a 80%	NA

Parámetros	Unidad	Artículo 2.2.3.9.14		Artículo 2.2.3.9.16
		Usuarios existentes	Usuarios nuevos	Concentraciones
Arsénico	mg/L	NA	NA	0.5
Bario	mg/L	NA	NA	5.0
Cadmio	mg/L	NA	NA	0.1
Cobre	mg/L	NA	NA	3.0
Cromo	mg/L	NA	NA	3.0
Compuestos fenólicos	mg/L	NA	NA	0.2
Níquel	mg/L	NA	NA	2.0
Plata	mg/L	NA	NA	0.5
Plomo	mg/L	NA	NA	0.5
Selenio	mg/L	NA	NA	0.5

Fuente: El Campano Solar S.A.S. & TC Proyectos y Consultorías S.A.S., 2019
Elaboración consultor a partir de Decreto 1076 de 2015.

- **Aguas residuales industriales**

Una de las fuentes de generación de aguas residuales industriales es el mantenimiento periódico de equipos y maquinarias, tanto en la etapa constructiva como operativa, estas actividades se realizarán en una parte aislada, donde no tengan contacto con ninguna fuente de agua o suelo y por medio de canales se llevarán los residuos a tanques de almacenamiento, finalmente estos se dispondrán por medio de empresas autorizadas para el manejo adecuado de esta clase de residuos; se realizará el seguimiento pertinente, teniendo en cuenta que el generador del residuo es el principal responsable del destino y disposición final del mismo.

- **APROVECHAMIENTO FORESTAL**

Teniendo en cuenta, las obras demandadas para la construcción del parque solar fotovoltaico “El Campano”, se requiere solicitar permiso de aprovechamiento forestal único, el cual está definido de acuerdo al Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo), específicamente en su Artículo 2.2.1.1.3.1. que establece el código de aprovechamiento forestal y define el aprovechamiento forestal único como: “Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social.”.

En este sentido, se evaluó el recurso forestal a través de dos metodologías que fueron censo forestal, con el objeto de analizar individuos arbóreos de coberturas con alta

intervención antrópica y el muestreo aleatorio simple, con el fin de examinar las coberturas de bosque de galería conformadas en el área de intervención.

- **Localización de áreas de aprovechamiento forestal**

La actividad de aprovechamiento forestal está concentrada en el área de intervención del proyecto, en el cual se realizará la instalación de paneles fotovoltaicos, sala de control, inversor, transformadores y estructuras de apoyo para el funcionamiento del parque solar; por lo tanto, se solicita el 100% de los individuos arbóreos presentes en estas zonas.

- **Relación de áreas de aprovechamiento con centros poblados**

Las áreas de aprovechamiento corresponden a territorio rural del municipio de Chinú (Córdoba), en el cual no se evidencian registros de tejido urbano continuo o discontinuo en las áreas de aprovechamiento.

- **Identificación de predios afectados**

El aprovechamiento forestal de las áreas a intervenir para el desarrollo del proyecto fotovoltaico, se considera de carácter único, lo cual indica que la actividad será realizada por una sola vez. En este caso, se evidencia que la propiedad de los predios es de carácter privado en un 100%.

El área de intervención tiene influencia en 15 predios y en un área de 227,88 ha, tal como se muestra a continuación.

Tabla 41. Descripción de predios en área de intervención

N°	Código predial	Área (ha)
1	23182000100000001035000000000	0,021
2	23182000100000001014000000000	0,003
3	23182000100000001034900000000	0,007
4	23182000100000001023900000000	8,217
5	23182000100000001022100000000	0,033
6	23182000100000001011100000000	69,237
7	23182000100000001023100000000	5,792
8	23182000100000001010500000000	94,957
9	23182000200000002001800000000	0,018
10	23182000200000002001200000000	13,384
11	23182000200000002000900000000	0,102
12	23182000100000001023200000000	0,090

N°	Código predial	Área (ha)
13	23182000100000001011000000000	2,587
14	23182000100000001032900000000	2,650
15	23182000100000001010400000000	31,182
Total		**227,88**

Fuente: Elaboración Consultor

- **Inventario forestal 100%**

El inventario forestal se realizó con una intensidad de muestreo del 100% dentro del área de intervención efectuando el levantamiento del estrato de fustales con DAP mayor a 10 cm.

Distribución de los árboles por cobertura

En el área de intervención se registraron dentro del inventario 100% un total de 5084 individuos, de los cuales el 50,92% se encuentran en pastos arbolados con 2589 árboles. La cobertura de pastos limpios presenta 1503 individuos representando el 29,56%, seguido de los pastos enmalezados con el 15,74% compuesto de 800 individuos y maíz con el 3,03% con 154 árboles. Dentro de las coberturas de menores individuos se encuentra el bosque de galería con 11 individuos equivalente al 0,22%, el tejido urbano discontinuo con 15 individuos (0,30%) y red vial y territorios asociados con 12 individuos (0,24%) (ver tabla a continuación).

Tabla 5. Distribución de número de individuos por cobertura

Cobertura	N° de individuos	%
Bosque de Galería	11	0,22
Maíz	154	3,03
Pastos Arbolados	2589	50,92
Pastos enmalezados	800	15,74
Pastos Limpios	1503	29,56
Red vial y territorios asociados	12	0,24
Tejido Urbano Discontinuo	15	0,30
Total	**5084**	**100**

Fuente: Elaboración Consultor.

En relación al número de individuos por especie y por cobertura, se encuentra que en los pastos arbolados se registra 2589 individuos distribuido en 79 especies; así mismo, la

cobertura de pastos limpios presenta 1503 individuos con 60 especies y los pastos enmalezados presenta 38 especies con 800 individuos. Dentro de las coberturas con menor número de especies se evidencia el maíz con 154 individuos en 16 especies, tejido urbano discontinuo con 15 individuos distribuido en 11 especies, bosque de galería con 11 individuos con 8 especies y la cobertura de Red vial posee 11 especies con 15 individuos.

Tabla 6. N° de individuos por especie de la cobertura de Pastos arbolados

Especie	**N° de individuos**
Albizia niopoides var. colombiana	27
Albizia saman	29
Anacardium excelsum	1
Annona sp.	3
Annona squamosa	4
Astroniumgraveolens	69
Azadirachta indica	57
Bactrisguineensis	16
Bismarckia nobilis	1
Bursera simaruba	87
Caesalpiniacoriaria	3
Caesalpinia ebano	3
Calliandra magdalenae	522
Cecropiapeltata	2
Cedrela odorata	1
Ceiba pentandra	4
Chloroleucon mangense	14
Chrysophyllum argenteum	3
Chrysophyllum cainito	1
Citrus aurantiifolia	2
Citrus maxima	2
Coccolobapubescens	1
Coccolobauvifera	3
Cochlospermum sp.	3
Cocos nucifera	1
Cordiaalliodora	27
Crescentia cujete	118
Croton sp.	8

Especie	N° de individuos
Cynophalla verrucosa	2
Delonix regia	4
Enterolobium cyclocarpum	66
Eschweilera caudiculata	3
Ficus sp.	6
Ficus citrifolia	2
Ficus dugandii	1
Genipa americana	5
Gliricidia sepium	337
Guazuma ulmifolia	422
Handroanthuschrysanthus	113
Handroanthus impetiginosus	6
Inga edulis	1
Leucaena leucocephala	7
Machaerium capote	1
Machaerium arboreum	27
Macluratinctoria	94
Malpighia glabra	1
Malpighia sp.	1
Manilkara huberi	1
Melicoccus bijugatus	11
Moringa oleifera	7
Myroxylon balsamum	7
Ochoterenaea colombiana	1
Ocotea sp.	1
Ocoteaspectabilis	3
Pachira quinata	2
Piptadenia viridiflora	4
Platymiscium pinnatum	14
Prosopis juliflora	2
Pseudobombaxseptenatum	40
Psidiumguajava	9
Psidium araca	9

Especie	N° de individuos
Quadrella odoratissima	1
Randia sp.	6
Roystonea regia	1
Sabalmauritiiformis	3
Sapium glandulosum	84
Senna siamea	45
Spondias mombin	61
Spondias purpurea	6
Sterculia apetala	8
Tabebuia rosea	12
Tabernaemontana cymosa	3
Talisia sp.	4
Tamarindus indica	4
Trichilia sp.	101
Trichilia hirta	11
Triplaris sp1.	2
Vitex cymosa	1
Zanthoxylum rhoifolium	14
Total	**2589**

Fuente: Elaboración Consultor

Tabla 7. N° de individuos por especie de la cobertura de Pastos limpios

Especie	N° de individuos
Albizia niopoides var. colombiana	3
Albizia saman	5
Annona sp.	3
Astroniumgraveolens	23
Azadirachta indica	4
Bactrisguineensis	15
Bauhinia aculeata	1
Bursera simaruba	46
Caesalpiniacoriaria	1
Calliandra magdalenae	243
Carica papaya	1

Especie	N° de individuos
Cassia fistula	1
Cedrela odorata	2
Ceiba pentandra	7
Chloroleucon mangense	7
Chrysophyllum argenteum	3
Coccolobapubescens	1
Cochlospermum	1
Cocos nucifera	2
Cordiaalliodora	4
Crescentia cujete	59
Croton sp.	1
Cynophalla verrucosa	1
Enterolobium cyclocarpum	24
Eschweilera caudiculata	1
Ficus sp.	9
Genipa americana	2
Gliricidia sepium.	423
Guazuma ulmifolia Lam.	67
Handroanthuschrysanthus	47
Handroanthus impetiginosus	11
Inga edulis	1
Leucaena leucocephala	1
Machaerium arboreum	3
Macluratinctoria	71
Malpighia sp.	4
Melicoccus bijugatus	2
Myroxylon balsamum	1
Ocotea sp.	1
Ocoteaspectabilis	1
Pachira quinata	2
Piptadenia sp.	3
Piptadenia viridiflora	4
Platymiscium pinnatum	17

Especie	**N° de individuos**
Prosopis juliflora	2
Pseudobombaxseptenatum	9
Psidium araca Raddi	5
Randia sp.	2
Sapium glandulosum	84
Senna siamea	8
Spondias mombin	24
Sterculia apetala	1
Swinglea glutinosa	93
Symmeria paniculata	2
Tabebuia rosea	24
Tabernaemontana cymosa	6
Trichilia sp.	94
Trichilia hirta	8
Vitex cymosa	2
Zanthoxylum rhoifolium	10
Total	**1503**

Fuente: Elaboración Consultor.

Tabla 8. N° de individuos por especie de la cobertura de Pastos enmalezados

Especie	**N° de individuos**
Albizia niopoides var. Colombiana	14
Albizia saman	9
Astroniumgraveolens	10
Azadirachta indica	21
Bursera simaruba	3
Calliandra magdalenae	16
Ceiba pentandra	11
Chloroleucon mangense	1
Chrysophyllum argenteum	1
Cordiaalliodora	3
Crescentia cujete	20
Croton sp.	2

Especie	N° de individuos
Enterolobium cyclocarpum	12
Eschweilera caudiculata	1
Ficus sp.	2
Genipa americana	3
Gliricidia sepium	137
Guazuma ulmifolia	384
Handroanthuschrysanthus	5
Leucaena leucocephala	4
Machaerium arboreum	2
Macluratinctoria	33
Myroxylon balsamum	1
Piptadenia sp.	1
Platymiscium pinnatum	2
Pseudobombaxseptenatum	5
Psidiumguajava	1
Psidium araca	2
Sapium glandulosum	18
Senna siamea	2
Spondias mombin	14
Sterculia apetala	2
Tabebuia rosea	15
Tabernaemontana cymosa	3
Talisia sp.	3
Trichilia sp.	24
Vitex cymosa	1
Zanthoxylum rhoifolium	12
Total	**800**

Fuente: Elaboración Consultor

Tabla 9. N° de individuos por especie de la cobertura de Maíz

Especie	N° de individuos
Albizia niopoides var. colombiana	1
Bactrisguineensis	1
Bursera simaruba	37

Calliandra magdalenae	1
Enterolobium cyclocarpum	3
Ficus sp.	1
Gliricidia sepium	79
Guazuma ulmifolia	15
Handroanthuschrysanthus	5
Handroanthus impetiginosus	2
Macluratinctoria	1
Platymiscium pinnatum	2
Randia sp.	1
Spondias mombin	1
Trichilia sp.	3
Zanthoxylum rhoifolium	1
Total	**154**

Fuente: Elaboración Consultor

Tabla 10. N° de individuos por especie de la cobertura de Bosque de galería

Especie	N° de individuos
Bursera simaruba	1
Crescentia cujete	1
Gliricidia sepium	1
Guazuma ulmifolia	4
Handroanthuschrysanthus	1
Macluratinctoria	1
Senna siamea	1
Trichilia sp.	1
Total	**11**

Fuente: Elaboración Consultor

Tabla 11. N° de individuos por especie de la cobertura de Tejido urbano discontinuo

Especie	N° de individuos
Annona squamosa L.	1
Azadirachta indica	3
Carica papaya	2
Citrus maxima	1
Citrus sinensis	1
Elaeis guineensis	1
Enterolobium cyclocarpum	1

Psidiumguajava	1
Sabalmauritiiformis	1
Senna siamea	1
Tamarindus indica	2
Total	**15**

Fuente: Elaboración Consultor

Tabla 12. N° de individuos por especie de la cobertura de Red Vial y territorios asociados

Especie	N° de individuos
Albizia niopoides var. colombiana	1
Bursera simaruba	2
Crescentia cujete	1
Gliricidia sepium	5
Handroanthuschrysanthus	1
Pseudobombaxseptenatum	1
Tabebuia rosea	1
Total	**12**

Fuente: Elaboración Consultor

Composición florística

En el área de intervención se encontraron 5084 individuos distribuidos en 87 especies, de las cuales *Gliricidia sepium* tiene el mayor número de individuos con 982, *Guazuma ulmifolia* con 892 individuos y *Calliandra magdalenae* presenta también representación con 782 individuos, el detallado por especie se muestra en la siguiente tabla. Cabe resaltar que las especies dominantes en composición florística son indicadores de coberturas transformadas y de alta intervención antrópica, debido a su comportamiento de tipo pionero y heliófito.

Tabla 13. Composición florística del área de intervención

Nombre científico	Nombre Común	Familia	N° de Ind
Gliricidia sepium	Mataraton	Leguminosae	982
Guazuma ulmifolia	Guácimo	Malvaceae	892
Calliandra magdalenae	Carbonero	Leguminosae	782
Trichilia sp.	Cotopri	Meliaceae	223

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS

RESOLUCIÓN No. 2 7183

FECHA: 5 de mayo de 2020

Nombre científico	Nombre Común	Familia	N° de Ind
Macluratinctoria	Mora	Moraceae	200
Crescentia cujete	Totumo	Bignoniaceae	199
Sapium glandulosum	ÑipiÑipi	Euphorbiaceae	186
Bursera simaruba	Indio Encuero	Burseraceae	176
Handroanthuschrysanthus	Polvillo	Bignoniaceae	172
Enterolobium cyclocarpum	Orejero	Leguminosae	106
Astroniumgraveolens	Santa Cruz	Anacardiaceae	102
Spondias mombin	Jobo	Anacardiaceae	100
Swinglea glutinosa	Limoncillo	Rutaceae	93
Azadirachta indica	Neem	Meliaceae	85
Senna siamea	Abeto	Leguminosae	57
Pseudobombaxseptenatum	Bonga Chitua	Malvaceae	55
Tabebuia rosea	Roble	Bignoniaceae	52
Albizia niopoides var. colombiana	Guacamayo	Leguminosae	46
Albizia saman	Campano	Leguminosae	43
Zanthoxylum rhoifolium	Mapurito	Rutaceae	37
Platymiscium pinnatum	Trebol	Leguminosae	35
Cordiaalliodora	Vara de humo	Boraginaceae	34
Bactrisguineensis	Lata corozo	Arecaceae	32
Machaerium arboreum	Latigo	Leguminosae	32
Ceiba pentandra	Ceiba Bonga	Malvaceae	22
Chloroleucon mangense	Viva seca	Leguminosae	22
Handroanthus impetiginosus	Polvillo Cañaguate	Bignoniaceae	19
Trichilia hirta	Jobo Macho	Meliaceae	19
Ficus sp.	Higo	Moraceae	18
Psidium araca Raddi	Guayaba Dulce	Myrtaceae	16
Melicoccus bijugatus	Mamón	Sapindaceae	13
Leucaena leucocephala	Leucaena	Leguminosae	12
Tabernaemontana cymosa	Yema Huevo	Apocynaceae	12
Croton sp.	Sangregao	Euphorbiaceae	11
Psidiumguajava	Guayaba Agria	Myrtaceae	11

Nombre científico	Nombre Común	Familia	N° de Ind
Sterculia apetala	Camajon	Malvaceae	11
Genipa americana	Jagua	Rubiaceae	10
Myroxylon balsamum	Balsamo	Leguminosae	9
Randia sp.	Cafilo	Rubiaceae	9
Piptadenia viridiflora	Chicho	Leguminosae	8
Chrysophyllum argenteum	Caimito de Monte	Sapotaceae	7
Moringa oleifera	Moringa	Moringaceae	7
Talisia sp.	Caña Dulce	Sapindaceae	7
Annona sp.	Guanacona	Annonaceae	6
Spondias purpurea	Ciruelo	Anacardiaceae	6
Tamarindus indica	Tamarindo	Leguminosae	6
Annona squamosa	Anon	Annonaceae	5
Eschweilera caudiculata	Olleto	Lecythidaceae	5
Malpighia sp.	Mamon de Mico	Malpighiaceae	5
Caesalpiniacoriaria	DiviDivi	Leguminosae	4
Cochlospermum sp.	Palo de Agua	Bixaceae	4
Delonix regia	Acacia Roja	Leguminosae	4
Ocoteaspectabilis	Ramon de Mula	Lauraceae	4
Pachira quinata	Ceiba Tolua	Malvaceae	4
Piptadenia sp.	Espino	Leguminosae	4
Prosopis juliflora	Trupillo	Leguminosae	4
Sabalmauritiiformis	Palmito	Arecaceae	4
Vitex cymosa	Aceituno	Lamiaceae	4
Caesalpinia ebano	Ebano	Leguminosae	3
Carica papaya	Papaya	Caricaceae	3
Cedrela odorata	Cedro	Meliaceae	3
Citrus maxima	Pomelo	Rutaceae	3
Coccolobauvifera	Uvito	Polygonaceae	3
Cocos nucifera	Palma coco	Arecaceae	3
Cynophalla verrucosa	Lomo Caiman	Capparaceae	3
Cecropiapeltata	Guarumo	Urticaceae	2

Nombre científico	Nombre Común	Familia	N° de Ind
Citrus aurantiifolia	Limón	Rutaceae	2
Coccolobapubescens	Uvero	Polygonaceae	2
Ficus citrifolia	Copé	Moraceae	2
Inga edulis	Guama Machete	Leguminosae	2
Ocotea sp.	Laurel	Lauraceae	2
Symmeria paniculata	Mangle de Arroyo	Polygonaceae	2
Triplaris sp1.	Vara Blanca	Polygonaceae	2
Anacardium excelsum	Caracolí	Anacardiaceae	1
Bauhinia aculeata	Pata Vaca	Leguminosae	1
Bismarckia nobilis	Palma Africana Blanca	Arecaceae	1
Cassia fistula	Caño Fistula	Leguminosae	1
Chrysophyllum cainito	caimito	Sapotaceae	1
Citrus sinensis	Naranja Dulce	Rutaceae	1
Elaeis guineensis	Palma Africana	Arecaceae	1
Ficus dugandii	Cope Hoja pequeña	Moraceae	1
Machaerium capote	Siete Cuero	Leguminosae	1
Malpighia glabra	Cerezo	Malpighiaceae	1
Manilkara huberi	Nispero	Sapotaceae	1
Ochoterenaea colombiana	Pepo	Anacardiaceae	1
Quadrella odoratissima	Olivo	Capparaceae	1
Roystonea regia	Palma Real	Arecaceae	1
Total			**5084**

Fuente: Elaboración Consultor

En la siguiente tabla, se evidencia el número de individuos presentes cada una de las familias botánicas encontradas en el inventario al 100%. La familia con más individuos es la *Leguminosae* con 2164 individuos, seguida por *Malvaceae* con 984 individuos y *Bignoniaceae*con 442.

Tabla 14. Número de individuos por familia

Familia	N° de Ind
Anacardiaceae	210
Annonaceae	11

Familia	N° de Ind
Apocynaceae	12
Arecaceae	42
Bignoniaceae	442
Bixaceae	4
Boraginaceae	34
Burseraceae	176
Capparaceae	4
Caricaceae	3
Euphorbiaceae	197
Lamiaceae	4
Lauraceae	6
Lecythidaceae	5
Leguminosae	2164
Malpighiaceae	6
Malvaceae	984
Meliaceae	330
Moraceae	221
Moringaceae	7
Myrtaceae	27
Polygonaceae	9
Rubiaceae	19
Rutaceae	136
Sapindaceae	20
Sapotaceae	9
Urticaceae	2
Total	**5084**

Fuente: Elaboración Consultor.

Estructura

Para el análisis estructural de la vegetación identificada en el inventario forestal dentro del área de intervención, se efectuará únicamente de manera horizontal, teniendo en cuenta la heterogeneidad de información por las coberturas levantadas.

En este sentido, el análisis de clases diamétricas permite evaluar el estado ecológico y de conservación de la vegetación, debido a que la falta de individuos en diferentes estados de crecimiento demuestra condiciones de intervención antrópica. Para el inventario forestal realizado se identificaron los siguientes rangos de distribución diamétrica, los cuales se registra en la siguiente tabla.

Tabla 15. Clases diamétricas dentro del área de intervención

Clase diamétrica	N° de Ind	Porcentaje
I	2840	55,86
II	1162	22,86
III	505	9,93
IV	259	5,09
V	128	2,52
VI	58	1,14
VII	21	0,41
VIII	21	0,41
IX	14	0,28
X	8	0,16
XI	10	0,20
XII	11	0,22
XIII	47	0,92
Total	5084	100

Fuente: Elaboración Consultor

De acuerdo a lo anterior, se definieron 13 clases diamétricas con una amplitud de intervalo (10 cm), en el cual se obtiene que las clases que mayor presentan individuos son la clase I con 55,86% y la clase II con 22,86%. Posteriormente, se evidencia una disminución considerable del número de individuos a las demás clases diamétricas, lo que puede atribuirse a la extracción selectiva de árboles de acuerdo a necesidades propias de las comunidades.

La siguiente figura evidencia la tendencia a la disminución y se muestra que los valores más altos de DAP se encuentran en las primeras clases diamétricas, disminuyendo de

manera drástica entre las clases VI a XIII. Para esta última se registraron los individuos con DAP máximos pertenecientes a la especie Pseudobombaxseptenatum (Jacq.) Dugand, Sterculia apetala (Jacq.) H.Karst. y Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

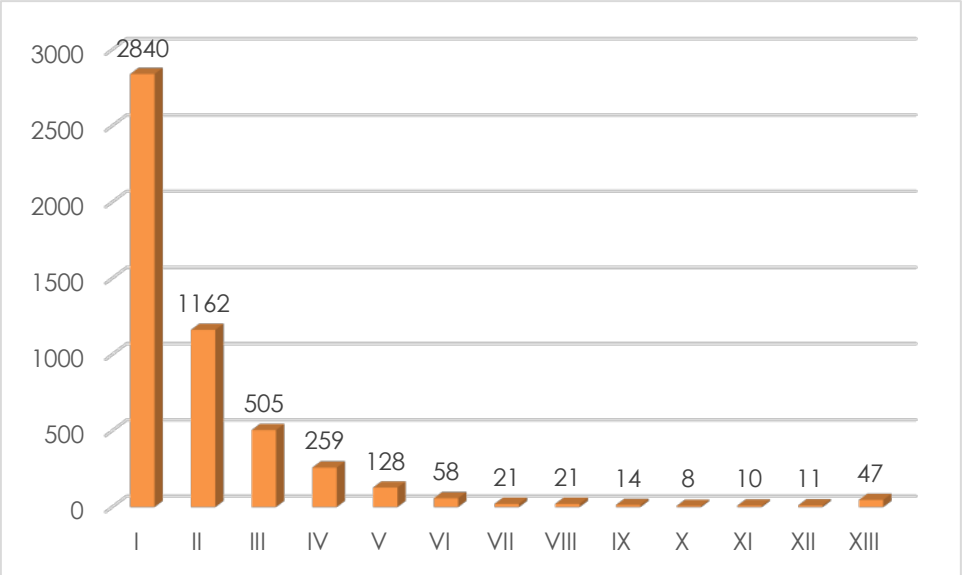


Figura 4. Tendencia de clases diamétricas
Fuente: Elaboración Consultor.

Dominancia

Para el caso del área de intervención, la especie con mayor ocupación espacial es Bactrisguineensis, con una dominancia de 26,78% del total, seguida por la especie Gliricidia sepium con el 12,39%, la dominancia detallada para el inventario se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 16. Dominancia de las especies del área intervención

Especie	Área basal	Dominancia %
Bactrisguineensis	122,465	26,781
Gliricidia sepium	56,689	12,397
Pseudobombaxseptenatum	51,731	11,313
Calliandra magdalenae	27,628	6,042
Guazuma ulmifolia	20,547	4,493
Bursera simaruba	16,514	3,611
Spondias mombin	16,362	3,578

Especie	Área basal	Dominancia %
Enterolobium cyclocarpum	14,611	3,195
Handroanthuschrysanthus	12,003	2,625
Macluratinctoria	11,167	2,442
Sapium glandulosum	10,860	2,375
Trichilia sp.	10,159	2,222
Ceiba pentandra	8,960	1,959
Platymiscium pinnatum	8,629	1,887
Astroniumgraveolens	8,232	1,800
Ficus sp.	7,028	1,537
Sterculia apetala	6,679	1,461
Azadirachta indica	6,012	1,315
Crescentia cujete	5,354	1,171
Albizia niopoides var. colombiana	4,553	0,996
Zanthoxylum rhoifolium	2,687	0,588
Croton sp.	2,224	0,486
Tabebuia rosea	2,125	0,465
Melicoccus bijugatus	2,114	0,462
Albizia saman	2,060	0,451
Cynophalla verrucosa	1,775	0,388
Senna siamea	1,149	0,251
Swinglea glutinosa	1,109	0,243
Ocotea sp.	1,028	0,225
Machaerium arboreum	1,021	0,223
Trichilia hirta	0,997	0,218
Chloroleucon mangense	0,881	0,193
Cordiaalliodora	0,862	0,188
Machaerium capote	0,851	0,186
Pachira quinata	0,733	0,160
Eschweilera caudiculata	0,702	0,153
Psidiumguajava	0,660	0,144
Tamarindus indica	0,633	0,138
Handroanthus impetiginosus	0,627	0,137

Especie	Área basal	Dominancia %
Psidium araca	0,552	0,121
Spondias purpurea	0,392	0,086
Vitex cymosa	0,384	0,084
Randia sp.	0,371	0,081
Chrysophyllum argenteum	0,355	0,078
Genipa americana	0,327	0,072
Prosopis juliflora	0,313	0,068
Talisia sp.	0,296	0,065
Delonix regia	0,282	0,062
Anacardium excelsum	0,272	0,060
Piptadenia viridiflora	0,250	0,055
Annona sp.	0,249	0,054
Tabernaemontana cymosa	0,225	0,049
Leucaena leucocephala	0,220	0,048
Piptadenia sp.	0,202	0,044
Bismarckia nobilis	0,201	0,044
Myroxylon balsamum	0,187	0,041
Ficus dugandii	0,163	0,036
Caesalpinia ebano	0,141	0,031
Malpighia sp.	0,132	0,029
Cocos nucifera	0,120	0,026
Ficus citrifolia	0,104	0,023
Sabalmauritiiformis	0,096	0,021
Coccolobapubescens	0,095	0,021
Annona squamosa	0,084	0,018
Caesalpiniacoriaria	0,084	0,018
Moringa oleifera	0,074	0,016
Ocoteaspectabilis	0,073	0,016
Cedrela odorata	0,066	0,014
Coccolobauvifera	0,065	0,014
Carica papaya	0,063	0,014
Citrus maxima	0,063	0,014

Especie	Área basal	Dominancia %
Inga edulis	0,047	0,010
Cochlospermum sp.	0,040	0,009
Quadrella odoratissima	0,039	0,009
Symmeria paniculata	0,033	0,007
Triplaris sp1.	0,029	0,006
Cecropiapeltata	0,025	0,005
Manilkara zapota	0,023	0,005
Chrysophyllum cainito	0,019	0,004
Roystonea regia	0,019	0,004
Citrus aurantiifolia	0,019	0,004
Elaeis guineensis	0,016	0,004
Cassia fistula	0,013	0,003
Ochoterenaea colombiana	0,012	0,003
Malpighia glabra	0,010	0,002
Citrus sinensis	0,010	0,002
Bauhinia aculeata	0,009	0,002

Fuente: Elaboración Consultor.

Abundancia

En relación con la abundancia, la especie Gliricidia sepium representa el 19,31% con 982 individuos, seguido de la especie Guazuma ulmifolia con el 17,54% equivalente a 892 individuos. La siguiente tabla muestra los valores de abundancia para cada especie encontrada. Los porcentajes altos de abundancia de la especie Gliricidia sepium se debe a los servicios de sombrío, cerca viva y forrajera.

Tabla 17. Abundancia de las especies del área de intervención

Especie	N° individuos	Abundancia %
Gliricidia sepium	982	19,315
Guazuma ulmifolia	892	17,545
Calliandra magdalenae	782	15,382
Trichilia sp.	223	4,386
Macluratinctoria	200	3,934
Crescentia cujete	199	3,914

Especie	N° individuos	Abundancia %
Sapium glandulosum	186	3,659
Bursera simaruba	176	3,462
Handroanthuschrysanthus	172	3,383
Enterolobium cyclocarpum	106	2,085
Astroniumgraveolens	102	2,006
Spondias mombin	100	1,967
Swinglea glutinosa	93	1,829
Azadirachta indica	85	1,672
Senna siamea	57	1,121
Pseudobombaxseptenatum	55	1,082
Tabebuia rosea	52	1,023
Albizia niopoides var. colombiana	46	0,905
Albizia saman	43	0,846
Zanthoxylum rhoifolium	37	0,728
Platymiscium pinnatum	35	0,688
Cordiaalliodora	34	0,669
Bactrisguineensis	32	0,629
Machaerium arboreum	32	0,629
Ceiba pentandra	22	0,433
Chloroleucon mangense	22	0,433
Handroanthus impetiginosus	19	0,374
Trichilia hirta	19	0,374
Ficus sp.	18	0,354
Psidium araca	16	0,315
Melicoccus bijugatus	13	0,256
Leucaena leucocephala	12	0,236
Tabernaemontana cymosa	12	0,236
Croton sp.	11	0,216
Psidiumguajava	11	0,216
Sterculia apetala	11	0,216
Genipa americana	10	0,197

Especie	N° individuos	Abundancia %
Myroxylon balsamum	9	0,177
Randia sp.	9	0,177
Piptadenia viridiflora	8	0,157
Chrysophyllum argenteum	7	0,138
Moringa oleifera	7	0,138
Talisia sp.	7	0,138
Annona sp.	6	0,118
Spondias purpurea	6	0,118
Tamarindus indica	6	0,118
Annona squamosa	5	0,098
Eschweilera caudiculata	5	0,098
Malpighia sp.	5	0,098
Caesalpiniacoriaria	4	0,079
Cochlospermum sp.	4	0,079
Delonix regia	4	0,079
Ocoteaspectabilis	4	0,079
Pachira quinata	4	0,079
Piptadenia sp.	4	0,079
Prosopis juliflora	4	0,079
Sabalmauritiiformis	4	0,079
Vitex cymosa	4	0,079
Caesalpinia ebano	3	0,059
Carica papaya	3	0,059
Cedrela odorata	3	0,059
Citrus maxima	3	0,059
Coccolobauvifera	3	0,059
Cocos nucifera	3	0,059
Cynophalla verrucosa	3	0,059
Cecropiapeltata	2	0,039
Citrus aurantiifolia	2	0,039
Coccolobapubescens	2	0,039

Especie	N° individuos	Abundancia %
Ficus citrifolia	2	0,039
Inga edulis	2	0,039
Ocotea sp.	2	0,039
Symmeria paniculata	2	0,039
Triplaris sp1.	2	0,039
Anacardium excelsum	1	0,020
Bauhinia aculeata	1	0,020
Bismarckia nobilis	1	0,020
Cassia fistula	1	0,020
Chrysophyllum cainito	1	0,020
Citrus sinensis	1	0,020
Elaeis guineensis	1	0,020
Ficus dugandii	1	0,020
Machaerium capote	1	0,020
Malpighia glabra	1	0,020
Manilkara zapota	1	0,020
Ochoterenaea colombiana	1	0,020
Quadrella odoratissima	1	0,020
Roystonea regia	1	0,020

Fuente: Elaboración Consultor.

Frecuencia

La frecuencia indica el número de individuos por especie que se encontraron repetitivamente en las diferentes clases diamétricas en el inventario. En relación con la frecuencia, la especie *Myroxylonbalsamum, Sterculia apetala y Cynophalla verrucosa* representa el 3,94% con presencia en 12 de las 13 clases, seguido de la especie *Anacardiumexcelsum* con presencia en 9 de la totalidad de las clases. La siguiente tabla muestra los valores de frecuencia para cada especie encontrada:

Tabla 18. Frecuencia de las especies del área de intervención

Especie	Presencia	Frecuencia %
Myroxylon balsamum	12	3,947
Sterculia apetala	12	3,947

Especie	Presencia	Frecuencia %
Cynophalla verrucosa	12	3,947
Anacardium excelsum	9	2,961
Gliricidia sepium	8	2,632
Azadirachta indica	8	2,632
Coccolobauvifera	8	2,632
Astroniumgraveolens	7	2,303
Albizia saman	7	2,303
Leucaena leucocephala	7	2,303
Moringa oleifera	7	2,303
Annona sp.	7	2,303
Caesalpiniacoriaria	7	2,303
Symmeria paniculata	7	2,303
Bismarckia nobilis	7	2,303
Malpighia glabra	7	2,303
Crescentia cujete	6	1,974
Melicoccus bijugatus	6	1,974
Pachira quinata	6	1,974
Guazuma ulmifolia	5	1,645
Sapium glandulosum	5	1,645
Talisia sp.	5	1,645
Manilkara zapota	5	1,645
Roystonea regia	5	1,645
Bursera simaruba	4	1,316
Psidium araca	4	1,316
Malpighia sp.	4	1,316
Citrus aurantiifolia	4	1,316
Ficus citrifolia	4	1,316
Trichilia sp.	3	0,987
Zanthoxylum rhoifolium	3	0,987
Platymiscium pinnatum	3	0,987
Tabernaemontana cymosa	3	0,987
Croton sp.	3	0,987

Especie	Presencia	Frecuencia %
Genipa americana	3	0,987
Spondias purpurea	3	0,987
Carica papaya	3	0,987
Cedrela odorata	3	0,987
Citrus maxima	3	0,987
Cecropiapeltata	3	0,987
Bauhinia aculeata	3	0,987
Citrus sinensis	3	0,987
Ficus dugandii	3	0,987
Machaerium capote	3	0,987
Quadrella odoratissima	3	0,987
Swinglea glutinosa	2	0,658
Senna siamea	2	0,658
Albizia niopoides var. colombiana	2	0,658
Machaerium arboreum	2	0,658
Chloroleucon mangense	2	0,658
Handroanthus impetiginosus	2	0,658
Trichilia hirta	2	0,658
Randia sp.	2	0,658
Chrysophyllum argenteum	2	0,658
Tamarindus indica	2	0,658
Annona squamosa	2	0,658
Delonix regia	2	0,658
Prosopis juliflora	2	0,658
Vitex cymosa	2	0,658
Caesalpinia ebano	2	0,658
Cocos nucifera	2	0,658
Triplaris sp1.	2	0,658
Cassia fistula	2	0,658
Elaeis guineensis	2	0,658
Calliandra magdalenae	1	0,329
Macluratinctoria	1	0,329

Especie	Presencia	Frecuencia %
Handroanthuschrysanthus	1	0,329
Enterolobium cyclocarpum	1	0,329
Spondias mombin	1	0,329
Pseudobombaxseptenatum	1	0,329
Tabebuia rosea	1	0,329
Cordiaalliodora	1	0,329
Bactrisguineensis	1	0,329
Ceiba pentandra	1	0,329
Ficus sp.	1	0,329
Psidiumguajava	1	0,329
Piptadenia viridiflora	1	0,329
Eschweilera caudiculata	1	0,329
Cochlospermum sp.	1	0,329
Ocoteaspectabilis	1	0,329
Piptadenia sp.	1	0,329
Sabalmauritiiformis	1	0,329
Coccolobapubescens	1	0,329
Inga edulis	1	0,329
Ocotea sp.	1	0,329
Chrysophyllum cainito	1	0,329
Ochoterenaea colombiana	1	0,329

Fuente: Elaboración Consultor.

Índice de valor de importancia

El índice de valor de importancia muestra cuales son las especies más representativas dentro del muestreo, obteniendo que la especie Gliricidia sepium es la más representativa con 34,34%, seguida de la especie *Bactrisguineensis* con un valor de 27,73%; en la siguiente tabla se presenta el IVI para cada una de las especies:

Tabla 19. Índice de valor de importancia de las especies

Especie	Dominancia %	Abundancia %	Frecuencia %	IVI (%)
Gliricidia sepium	12,397	19,315	2,632	34,344
Bactrisguineensis	26,781	0,629	0,329	27,739

Especie	Dominancia %	Abundancia %	Frecuencia %	IVI (%)
Guazuma ulmifolia	4,493	17,545	1,645	23,683
Calliandra magdalenae	6,042	15,382	0,329	21,752
Pseudobombaxseptenatum	11,313	1,082	0,329	12,723
Bursera simaruba	3,611	3,462	1,316	8,389
Sapium glandulosum	2,375	3,659	1,645	7,678
Trichilia sp.	2,222	4,386	0,987	7,595
Crescentia cujete	1,171	3,914	1,974	7,059
Macluratinctoria	2,442	3,934	0,329	6,705
Handroanthuschrysanthus	2,625	3,383	0,329	6,337
Astroniumgraveolens	1,800	2,006	2,303	6,109
Spondias mombin	3,578	1,967	0,329	5,874
Sterculia apetala	1,461	0,216	3,947	5,624
Azadirachta indica	1,315	1,672	2,632	5,618
Enterolobium cyclocarpum	3,195	2,085	0,329	5,609
Cynophalla verrucosa	0,388	0,059	3,947	4,395
Myroxylon balsamum	0,041	0,177	3,947	4,165
Albizia saman	0,451	0,846	2,303	3,599
Platymiscium pinnatum	1,887	0,688	0,987	3,562
Anacardium excelsum	0,060	0,020	2,961	3,040
Swinglea glutinosa	0,243	1,829	0,658	2,730
Ceiba pentandra	1,959	0,433	0,329	2,721
Coccolobauvifera	0,014	0,059	2,632	2,705
Melicoccus bijugatus	0,462	0,256	1,974	2,692
Leucaena leucocephala	0,048	0,236	2,303	2,587
Albizia niopoides var. colombiana	0,996	0,905	0,658	2,558
Annona sp.	0,054	0,118	2,303	2,475
Moringa oleifera	0,016	0,138	2,303	2,456
Caesalpiniacoriaria	0,018	0,079	2,303	2,400
Bismarckia nobilis	0,044	0,020	2,303	2,366
Symmeria paniculata	0,007	0,039	2,303	2,349
Malpighia glabra	0,002	0,020	2,303	2,325
Zanthoxylum rhoifolium	0,588	0,728	0,987	2,302

Especie	Dominancia %	Abundancia %	Frecuencia %	IVI (%)
Ficus sp.	1,537	0,354	0,329	2,220
Pachira quinata	0,160	0,079	1,974	2,213
Senna siamea	0,251	1,121	0,658	2,030
Talisia sp.	0,065	0,138	1,645	1,847
Tabebuia rosea	0,465	1,023	0,329	1,816
Psidium araca	0,121	0,315	1,316	1,751
Croton sp.	0,486	0,216	0,987	1,690
Manilkara zapota	0,005	0,020	1,645	1,669
Roystonea regia	0,004	0,020	1,645	1,669
Machaerium arboreum	0,223	0,629	0,658	1,511
Malpighia sp.	0,029	0,098	1,316	1,443
Ficus citrifolia	0,023	0,039	1,316	1,378
Citrus aurantiifolia	0,004	0,039	1,316	1,359
Chloroleucon mangense	0,193	0,433	0,658	1,283
Tabernaemontana cymosa	0,049	0,236	0,987	1,272
Genipa americana	0,072	0,197	0,987	1,255
Trichilia hirta	0,218	0,374	0,658	1,250
Machaerium capote	0,186	0,020	0,987	1,193
Spondias purpurea	0,086	0,118	0,987	1,191
Cordiaalliodora	0,188	0,669	0,329	1,186
Handroanthus impetiginosus	0,137	0,374	0,658	1,169
Cedrela odorata	0,014	0,059	0,987	1,060
Carica papaya	0,014	0,059	0,987	1,060
Citrus maxima	0,014	0,059	0,987	1,060
Ficus dugandii	0,036	0,020	0,987	1,042
Cecropiapeltata	0,005	0,039	0,987	1,032
Quadrella odoratissima	0,009	0,020	0,987	1,015
Citrus sinensis	0,002	0,020	0,987	1,009
Bauhinia aculeata	0,002	0,020	0,987	1,008
Randia sp.	0,081	0,177	0,658	0,916
Tamarindus indica	0,138	0,118	0,658	0,914
Chrysophyllum argenteum	0,078	0,138	0,658	0,873

Especie	Dominancia %	Abundancia %	Frecuencia %	IVI (%)
Vitex cymosa	0,084	0,079	0,658	0,821
Prosopis juliflora	0,068	0,079	0,658	0,805
Delonix regia	0,062	0,079	0,658	0,798
Annona squamosa	0,018	0,098	0,658	0,775
Caesalpinia ebano	0,031	0,059	0,658	0,748
Cocos nucifera	0,026	0,059	0,658	0,743
Triplaris sp1.	0,006	0,039	0,658	0,704
Psidiumguajava	0,144	0,216	0,329	0,690
Elaeis guineensis	0,004	0,020	0,658	0,681
Cassia fistula	0,003	0,020	0,658	0,680
Ocotea sp.	0,225	0,039	0,329	0,593
Eschweilera caudiculata	0,153	0,098	0,329	0,581
Piptadenia viridiflora	0,055	0,157	0,329	0,541
Piptadenia sp.	0,044	0,079	0,329	0,452
Sabalmauritiiformis	0,021	0,079	0,329	0,429
Ocoteaspectabilis	0,016	0,079	0,329	0,423
Cochlospermum sp.	0,009	0,079	0,329	0,416
Coccolobapubescens	0,021	0,039	0,329	0,389
Inga edulis	0,010	0,039	0,329	0,379
Chrysophyllum cainito	0,004	0,020	0,329	0,353
Ochoterenaea colombiana	0,003	0,020	0,329	0,351

Fuente: Elaboración Consultor.

En la siguiente figura se muestra la distribución del índice de valor de importancia para las 20 especies que presentan mayor representación.

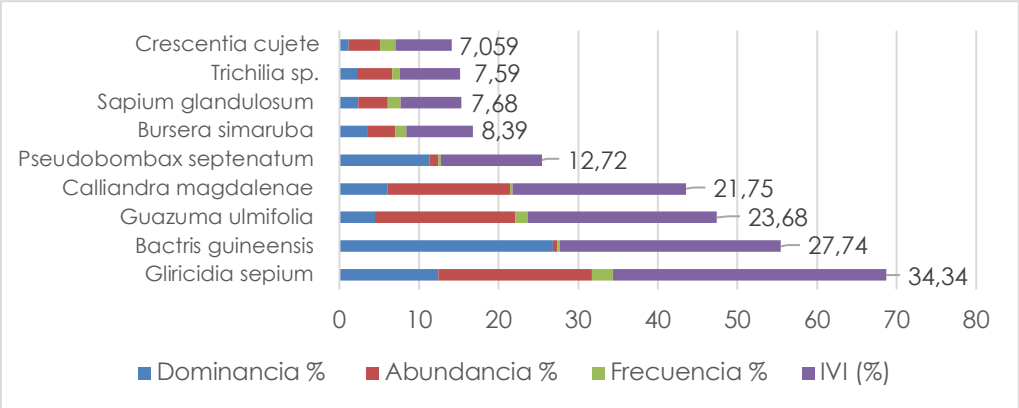


Figura 5. Índice de valor de importancia del área de intervención
Fuente: Elaboración consultor

Inventario forestal por muestreo aleatorio simple.

El inventario forestal por parcelas, se realizó para unos parches de la cobertura de Bosque de galería a través del levantamiento de 5 parcelas de 0,1 ha con coordenadas de inicio y final como se muestra en la siguiente tabla y su ubicación espacial se muestra en la siguiente figura

Tabla 20. Ubicación geográfica de las parcelas de Bosque de Galería

Parcela	Inicio		Fin	
	Longitud	Latitud	Longitud	Latitud
P3	1186560	1502236	1186608	1502247
	1186563	1502255	1186615	1502267
P6	1185972	1501461	1185983	1501477
	1185929	1501486	1185940	1501503
P7	1185713	1501637	1185665	1501634
	1185711	1501618	1185663	1501679
P8	1187242	1500784	1187272	1500734
	1187261	1500781	1187251	1500722
P10	1185678	1500667	1185658	1500646
	1185707	1500656	1185717	1500652

Fuente: Elaboración consultor.

De igual manera, el error de muestreo obtenido es de 11,41% cumpliendo con el 95% de probabilidad y error menor al 15%, el detalle de cálculos se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21. Error de muestreo del Bosque de galería.

PROMEDIO	31,800
DESVIACIÓN ESTANDAR	3,96
COVARIANZA	12,46
SYM	1,70
EM	3,63
EM %	11,41

Fuente: Elaboración consultor.

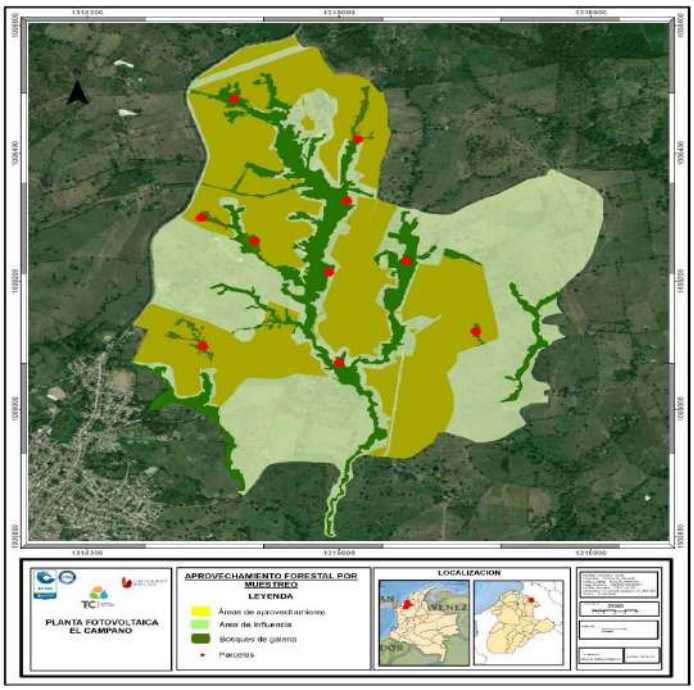


Figura6. Ubicación de Bosque de Galería dentro del área de intervención
Fuente: Elaboración consultor

Composición florística

En la cobertura de bosque galería, se encontraron 159 individuos distribuidos en 35 especies, de las cuales la especie Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) presenta el mayor número de individuos con 20, seguido de Látigo (*Machaerium arboreum* (Jacq.) Vogel) el cual tiene representación con 18 individuos.

Tabla 19. Composición florística del Bosque Galería.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS

RESOLUCIÓN No. 2 7183

FECHA: 5 de mayo de 2020

Especie	Nombre Común	Familia	N°Ind
Albizia niopoides var. colombiana (Britton & Killip) Barneby& J.	Guacamayo	Leguminosae	5
Annona sp.	Guanacona	Annonaceae	1
*Astroniumgraveolens*Jacq.	Santa Cruz	Anacardiaceae	7
Bursera simaruba (L.) Sarg.	Indio Encuero	Sapindaceae	5
Calliandra magdalenae (DC.) Benth.	Carbonero	Leguminosae	13
Cecropiapeltata L.	Guarumo	Urticaeae	1
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba Bonga	Malvaceae	4
Coccolobapubescens L.	Uvero	Polygonaceae	2
Cochlospermum sp.	Palo de Agua	bixaceae	2
Cordiaalliodora (Ruiz &Pav.) Oken	Vara de humo	Boraginaceae	2
Crescentia cujete L.	Totumo	Bignoniaceae	1
Croton sp.	Sangregao	Euphorbiaceae	1
Cynophalla verrucosa (Jacq.) J.Presl	Lomo Caimán	Capparaceae	2
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero	Leguminosae	2
Eschweilera caudiculata R.Knuth	Olleto	Lecythidaceae	2
Genipa americana L.	Jagua	Rubiaceae	2
Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	Matarratón	Leguminosae	2
Guazuma ulmifolia Lam.	Guácimo	Malvaceae	20
*Machaerium capote*Dugand	Siete Cuero	Leguminosae	1
Machaerium arboreum (Jacq.) Vogel	Látigo	Leguminosae	18
Macluratinctoria (L.) D.Don ex Steud.	Mora	Moraceae	2
Mangifera indica L.	Mango	Anacardiaceae	4
Ocoteaspectabilis (Meisn.) Mez	Ramon de Mula	Lauraceae	2
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Trébol	Leguminosae	3
Pseudobombaxseptenatum (jacq.) dugand	Bonga Chitua	Malvaceae	1
Sabal mauritiiformis (H.Karst.) Griseb. &H.Wendl.	Palmito	Arecaceae	14
Sapium glandulosum (L.) Morong	ÑipiÑipi	Euphorbiaceae	6
Senna siamea (Lam.) H.S.Irwin&Barneby	Abeto	Leguminosae	4
Spondias mombin L.	Jobo	Anacardiaceae	11
Sterculia apetala (Jacq.) H.Karst.	Camajón	Malvaceae	3

Especie	Nombre Común	Familia	N°Ind
Tabernaemontana cymosa Jacq.	Yema Huevo	Apocynaceae	1
Trichilia sp.	Cotoprí	Meliaceae	10
Triplaris sp1.	Vara Blanca	Polygonaceae	1
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.	Aceituno	Lamiaceae	2
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mapurito	Rutaceae	2
Total			**159**

Fuente: Elaboración consultor.

En la siguiente tabla, se muestran el número de individuos y especies presentes cada una de las familias botánicas evidenciadas en la cobertura, encontrando que la familia *Leguminosae* es la que presenta mayor número con 48, distribuidos en 8 especie, seguida de la familia *Malvaceae* con 28 individuos distribuidos en 4 especies; esto muestra agrupación de gran cantidad de individuos en pocas especies, generando la dominancia en algunas especies a causa principalmente de la intervención generada por perturbaciones antrópicas (Bustamante & Grez, 1995) en la zona de influencia.

De acuerdo a Montiel, Gouveia, & Montes (2007), la intervención de bosques puede generar cambios en la abundancia y composición de especies, llevando a la reducción de los números poblacionales de las especies y permitiendo la dominancia de otras que no son susceptibles a las alteraciones bióticas y abióticas que se sufre en la degradación de los bosques.

Tabla 20. Número de especies y de individuos por familia botánica

Familia	Especie	Individuos
Anacardiaceae	3	22
Annonaceae	1	1
Apocynaceae	1	1
Arecaceae	1	14
Bignoniaceae	1	1
Bixaceae	1	2
Boraginaceae	1	2
Capparaceae	1	2
Euphorbiaceae	2	7
Lamiaceae	1	2
Lauraceae	1	2

Familia	Especie	Individuos
Lecythidaceae	1	2
Leguminosae	8	48
Malvaceae	4	28
Meliaceae	1	10
Moraceae	1	2
Polygonaceae	2	3
Rubiaceae	1	2
Rutaceae	1	2
Sapindaceae	1	5
Urticaeae	1	1

Fuente: Elaboración consultor.

Cociente de mezcla (CM)

El coeficiente de mezcla, también llamado factor de heterogeneidad florística, el cual se obtiene dividiendo el número de especies encontradas entre el total de árboles sobre el total de número de individuos. Este índice mide la intensidad de mezcla de las especies, alcanzando valores de 1/5 y 1/10, lo que indica que cada especie en promedio esté presente sólo en 5 a 10 individuos por hectárea (Trigoso, 2008).

$$CM = 1/\frac{Nsp}{Nti}$$

$$CM = 1/\frac{35}{159}$$

$$CM = 1/0{,}22$$

$$CM = 4{,}54$$

El coeficiente de mezcla obtenido implica que por cada especie encontrada hay 4,54 individuos, indicando que es un bosque con mediana proporción de mezcla y mediana heterogeneidad; esto permite constatar la alta dominancia de pocas especies, implicando que para el área la presión antrópica es alta y la afectación posible a realizar no generara grandes cambios a las coberturas.

Estructura horizontal

El análisis de la estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Para este caso se realiza utilizando la dominancia, frecuencia y abundancia y la suma relativa de las tres variables que es el Índice de valor de importancia.

En la siguiente tabla, se presenta la distribución de los individuos en las clases diamétrica, en la que se puede observar que la mayoría de individuos de encuentran en la primera clase con un 67,30%, evidenciado que esta cobertura cuenta con muchos individuos con diámetros pequeños y disminuye sucesivamente hasta presentar individuos en la clase XIII; esto se debe a que esta cobertura se encuentra en un estado sucesional influenciado por comunidades primarias existentes.

Tabla 21. Distribución de los individuos en clases diamétricas.

Clases diamétricas	**individuos**	**%**
I	107	67,30
II	25	15,72
III	8	5,03
IV	6	3,77
V	7	4,40
VIII	2	1,26
IX	1	0,63
XIII	3	1,89

Fuente: Elaboración consultor

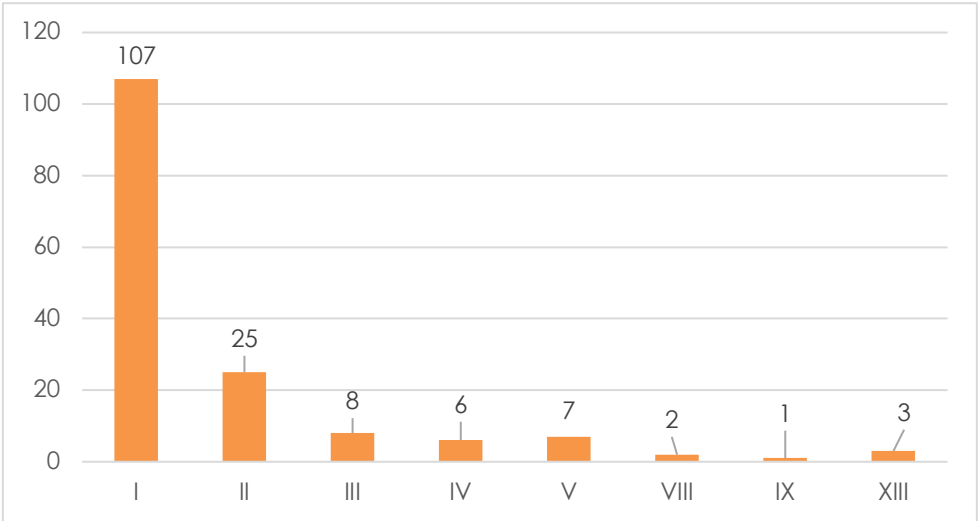


Figura 7. Distribución de clases diamétrica en el Bosque de Galería
Fuente: Elaboración consultor

La distribución diamétrica que se muestra en la Figura, muestra la concentración en la clase diamétrica I, donde se presenta la tendencia de J invertida marcada, característica de un bosque es buen estado de desarrollo; no obstante, las clases diamétricas II muestran una disminución de la cantidad de individuos; lo que puede atribuirse a la gran presión antrópica que presenta la zona de estudio y una alto aprovechamiento especies en categoría con VIII y IX. En la siguiente tabla, se observa los datos obtenidos del análisis de la estructura horizontal del bosque galería, evidenciando la clara representación de la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn asociado a su dominancia y *Guazuma ulmifolia* Lam, a raíz de la utilización de los usos del suelo para los ecosistemas silvopastoriles favoreciendo la dominancia de esta especie (Vallejo-quintero, 2013).

Tabla 22. Estructura horizontal del Bosque Galería.

Especies	N°Ind	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		IVI
		Ab Absoluta	Ab%	Do Absoluta	Do%	Fr Absoluta	Fr%	
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	4	0,03	2,52	0,459	45,88	0,05	1,67	50,06
Guazuma ulmifolia Lam.	20	0,13	12,58	0,038	3,85	0,25	8,33	24,76
Machaerium arboreum (Jacq.) Vogel	18	0,11	11,32	0,043	4,31	0,15	5	20,63
Spondias mombin L.	11	0,07	6,92	0,08	7,96	0,15	5	19,88
Mangifera indica L.	4	0,03	2,52	0,099	9,9	0,1	3,33	15,75
Trichilia sp.	10	0,06	6,29	0,028	2,79	0,2	6,67	15,74
Calliandra magdalenae (DC.) Benth.	13	0,08	8,18	0,027	2,72	0,1	3,33	14,23

Especies	N°Ind	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		IVI
		Ab Absoluta	Ab%	Do Absoluta	Do%	Fr Absoluta	Fr%	
Sabal mauritiiformis (H.Karst.) Griseb. &H.Wendl.	14	0,09	8,81	0,022	2,18	0,05	1,67	12,65
*Astroniumgraveolens*Jacq.	7	0,04	4,4	0,014	1,41	0,2	6,67	12,48
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	2	0,01	1,26	0,053	5,25	0,1	3,33	9,84
Albizia niopoides var. colombiana (Britton & Killip) Barneby& J.	5	0,03	3,14	0,004	0,43	0,15	5	8,57
Sapium glandulosum (L.) Morong	6	0,04	3,77	0,012	1,16	0,1	3,33	8,27
Senna siamea (Lam.) H.S.Irwin&Barneby	4	0,03	2,52	0,007	0,7	0,1	3,33	6,55
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	3	0,02	1,89	0,028	2,78	0,05	1,67	6,33
Sterculia apetala (Jacq.) H.Karst.	3	0,02	1,89	0,007	0,75	0,1	3,33	5,97
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.	2	0,01	1,26	0,01	1	0,1	3,33	5,59
Bursera simaruba (L.) Sarg.	5	0,03	3,14	0,005	0,55	0,05	1,67	5,36
Genipa americana L.	2	0,01	1,26	0,002	0,2	0,1	3,33	4,79
Ocoteaspectabilis (Meisn.) Mez	2	0,01	1,26	0,001	0,14	0,1	3,33	4,74
Macluratinctoria (L.) D.Don ex Steud.	2	0,01	1,26	0,018	1,76	0,05	1,67	4,69
Cynophalla verrucosa (Jacq.) J.Presl	2	0,01	1,26	0,006	0,6	0,05	1,67	3,53
Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	2	0,01	1,26	0,005	0,52	0,05	1,67	3,44
Eschweilera caudiculata R.Knuth	2	0,01	1,26	0,004	0,42	0,05	1,67	3,34
*Machaerium capote*Dugand	1	0,01	0,63	0,009	0,88	0,05	1,67	3,17
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	2	0,01	1,26	0,002	0,19	0,05	1,67	3,12
Coccolobapubescens L.	2	0,01	1,26	0,002	0,16	0,05	1,67	3,09
Cochlospermum sp.	2	0,01	1,26	0,001	0,14	0,05	1,67	3,07
Cordiaalliodora (Ruiz &Pav.) Oken	2	0,01	1,26	0,001	0,13	0,05	1,67	3,06
Annona sp.	1	0,01	0,63	0,004	0,36	0,05	1,67	2,65
Pseudobombaxseptenatum (jacq.) dugand	1	0,01	0,63	0,002	0,25	0,05	1,67	2,54
Croton sp.	1	0,01	0,63	0,002	0,21	0,05	1,67	2,51
Cecropiapeltata L.	1	0,01	0,63	0,002	0,19	0,05	1,67	2,49
Crescentia cujete L.	1	0,01	0,63	0,001	0,09	0,05	1,67	2,39
Tabernaemontana cymosa Jacq.	1	0,01	0,63	0,001	0,07	0,05	1,67	2,37
Triplaris sp1.	1	0,01	0,63	0,001	0,07	0,05	1,67	2,37

Fuente: Elaboración consultor.

- **Estratificación y vegetación del área de intervención**

Inventario Forestal 100%

El proyecto identifico por inventario forestal al 100% para aprovechamiento un total 5084 individuos distribuidos en 7 coberturas naturales, el volumen total a remover por cobertura se presenta en la siguiente tabla; en la cual los pastos arbolados y los pastos limpios abarcan la mayor cantidad de individuos.

Tabla 23. Volumen total, volumen comercial, biomasa y carbono por tipo de cobertura

Cobertura	N° de Ind	Vol. comercial	Vol. Total	Biomasa	Carbono
Bosque de Galería	11	1,20	3,96	2,49	1,24
Maíz	154	52,17	118,27	82,67	41,34
Pastos Arbolados	2589	581,89	1459,42	822,05	411,02
Pastos enmalezados	800	120,78	320,99	192,49	96,25
Pastos Limpios	1503	261,29	999,22	573,03	286,51
Red vial y territorios asociados	12	9,21	15,49	6,32	3,16
Tejido Urbano Discontinuo	15	1,36	3,69	2,66	1,33
Total	**5084**	**1027,90**	**2921,04**	**1681,70**	**840,85**

Fuente: Elaboración consultor.

Inventario forestal por muestreo aleatorio simple

El proyecto estima realizar el aprovechamiento de 6,42 ha de bosque de galería, teniendo en cuenta que la caracterización forestal muestra una intervención antrópica alta y con composición y estructura modificada por causas naturales. Para el área muestreada se calculan 318 árboles por hectárea para un total de 2043 árboles en el total del área, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 24. Indicadores dasométricos del bosque de galería susceptible a aprovechamiento

Bosque de galería	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
N° de individuos	159	318	2043
Área Basal	13,95	27,9	179,27

Volumen total	131,723	263,45	1692,74
Volumen comercial	72,0312	144,06	925,65
Biomasa (Ton)	76,53	153,06	983,47
Carbono (Ton)	38,27	76,53	491,74

Fuente: Elaboración consultor.

- **Estimación de volúmenes a afectar dentro del área de proyecto**

De acuerdo al inventario forestal al 100% y el muestreo aleatorio simple, se estima un aprovechamiento forestal para un total de 7127 individuos con 4613,78 metros cúbicos (Tabla).

Tabla 25.N° de individuos y volúmenes totales en el área de intervención

Tipo de muestreo	N° de ind	Vol. Comercial	Vol. Total
Inv. 100%	5084	1027,90	1692,74
Inv. Muestreo	2043	925,65	2921,04
Total	**7127**	**1953,55**	**4613,78**

Fuente: Elaboración consultor

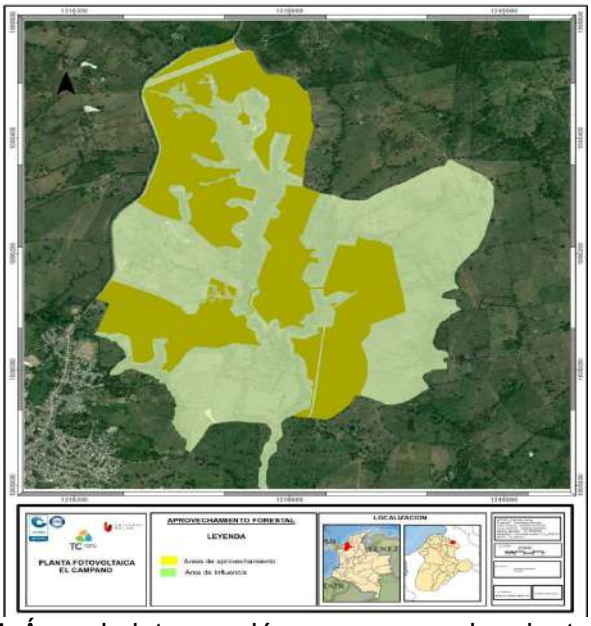


Figura 7. Área de intervención para aprovechamiento forestal
Fuente: Elaboración consultor

- **Identificación de especies amenazadas y vedadas**

En el área de intervención se registra un total de 17 especies en alguna categoría de amenaza a partir de la resolución 1912 de 2017, Libro rojo de UICN y CITES; encontrándose 3 especies en peligro, 4 especies en casi amenazada y 10 en preocupación menor.

Tabla 26. Especies amenazadas en el área de intervención

Especie	Res.1912	CITES	UICN
Anacardium excelsum	*	*	NT
Bactrisguineensis	*	*	NT
Caesalpinia ebano	EN	*	EN
Cecropiapeltata	*	*	LC
Cedrela odorata	EN	III	VU
Eschweilera caudiculata	*	*	LC
Genipa americana	*	*	LC
Guazuma ulmifolia	*	*	LC
Handroanthuschrysanthus	*	*	LC
Inga edulis	*	*	LC
Leucaena leucocephala	*	*	LC

Especie	Res.1912	CITES	UICN
Machaerium capote	*	*	LC
Macluratinctoria	*	*	LC
Myroxylon balsamum	*	*	NT
Pachira quinata	EN	*	EN
Sabal mauritiiformis	*	*	NT
Trichilia hirta	*	*	LC

Fuente: Elaboración consultor

- **Plan de aprovechamiento forestal**

El aprovechamiento forestal se considera una operación silvicultural que inicia con la planificación de las diferentes etapas del mismo, donde se incluye las labores de corta de árboles, extracción o arrastre de los fustes, troceo y apilado de las trozas, carga y transporte de trozas y residuos (Reforestation Group International, 2010).

Dicho aprovechamiento forestal en el área del proyecto se realizará como parte de las actividades de remoción de la cobertura vegetal para la adecuación de las diferentes obras.

- **Equipo de trabajo**

El aprovechamiento forestal es una actividad de riesgo y debe ser realizada por personal de experiencia certificada en dichas actividades (tala, desrame y trozado). El equipo de trabajo inicialmente deberá estar conformado por un ingeniero forestal, que se será el encargado de dirigir y dar las instrucciones necesarias para realizar el apeo, desrame y trozado con base en un planeamiento forestal.

De igual forma se tendrá en cuenta las condiciones de topografía, acceso y demás características físicas del área a intervenir, así mismo se analizará las rutas de extracción y sitios de acopio donde se almacenará el material vegetal.

Además del ingeniero forestal, el equipo de trabajo lo conformará un motosierrista, ayudante de motosierra y varios auxiliares que apoyarán las actividades de apertura de vías, limpia y despeje.

Tabla 27. Equipo de trabajo del aprovechamiento forestal

Personal	Funciones
Ingeniero personal	Coordinador del equipo de trabajo
Motosierrista	Tala, desrame y trozado

Personal	Funciones
Ayudante del motosierra	Desrame y trozado (con supervisión del motosierrista)
Auxiliares	Apertura de caminos, limpia, despeje y extracción

Fuente: Elaboración consultor.

No obstante, debe garantizarse una comunicación permanente entre el motosierrista y su auxiliar, de tal manera que puedan verse y oírse mutuamente a una distancia segura. Adicionalmente se debe portar equipos de intercomunicación radial con el fin de dar aviso o solicitar ayuda en caso de contingencias en el momento de la actividad.

- **Equipos y materiales**

Elementos de Protección Personal (EPP)

El personal que se encuentre en el área del aprovechamiento deberá portar de forma adecuada los equipos de protección personal (EPP), tales como casco, protección auditiva, gafas, botas de seguridad, guantes, mangas anticorte y pantalón de seguridad. De igual forma se debe contar con un botiquín de primeros auxilios en el sitio que se estén desarrollando las actividades.

El personal que realizará las actividades de aprovechamiento y extracción debe estar capacitado para la atención de primeros auxilios, a su vez se deberá contar con números de atención de emergencias por si llega a presentarse alguna contingencia en el área asociadas a las labores de tala y/o extracción de la madera.

Equipos y Herramientas

Para las actividades de apertura de vías, apeo, trozado y transporte del material vegetal, se usarán diferentes equipos y herramientas. Algunos de estos implementos son machetes, motosierras, mazos, cuñas, ganchos volteadores, hachas, GPS; adicionalmente limas, aceite, gasolina, bujías y demás herramientas necesarias para el mantenimiento de los equipos que puedan presentar algún desgaste.

- **Planificación**

Antes de la tala, cada individuo debe ser evaluado. Para este fin se hará el levantamiento de la información de diámetro del fuste, altura, tamaño de la copa y especie, de tal forma que pueda realizarse la verificación del volumen apeado, tomar las decisiones pertinentes respecto a la dirección de caída y definir las rutas de escape.

Evaluación del fuste

Las cualidades de los fustes o troncos de los árboles son muy variables, dependiendo de la especie, la calidad de sitio, densidad de los árboles, la topografía y la ecología de las especies, entre otros; las cuales determinan características físicas particulares que inciden en la dirección de caída (MADS & OIMT, 2002).

Dentro de la evaluación del fuste se realizará el análisis de la rectitud, bifurcación, inclinación, estado sanitario.

Dirección de caída

El análisis de la dirección de caída representa una labor muy importante dentro de las actividades de aprovechamiento, teniendo en cuenta que permite reducir los impactos en la vegetación remanente del sitio a intervenir. Los aspectos a contemplar son: calidad de la copa de los árboles, evaluación de fuste, impacto mínimo sobre la vegetación, vientos, obstáculos en la dirección de caída y en el suelo, ruta de escape segura del trabajador forestal o motosierrista y sentido de la extracción de las vías de desemboque (MADS & OIMT, 2002).

Preparación de los árboles a talar

Los árboles deben ser sometidos a labores de preparación, realizando las siguientes actividades: Limpiar el fuste del árbol de lianas, limpiar la base del fuste de vegetación arbustiva que puedan dificultar las labores y tránsito de los trabajadores, limpiar el fuste de termitas o de nidos de otros insectos, que en el momento de la tala puedan perturbar al motosierrista, colocar las herramientas de trabajo en sentido opuesto a la caída del árbol, constatar que la dirección de caída es la apropiada y que no existen riesgos de accidente y definir las rutas o caminos de escape (MADS & OIMT, 2002).

Apeo de los árboles

Es una actividad de mucha importancia en el aprovechamiento forestal, teniendo incidencia directa en la seguridad de los trabajadores, impacto sobre la vegetación remanente, la calidad del fuste y la eficiencia.

El corte de caída: se debe cumplir con que la muesca o boca debe estar orientada hacia la dirección de caída, debe tener forma de v, con un corte horizontal a 90° y otro inclinado de aproximadamente 45°. Debe tener un corte de caída o abatimiento, realizando horizontalmente y localizado en la parte posterior de la muesca (MADS & OIMT, 2002).

Descope

El descope consiste en separar la copa del fuste del árbol, donde se debe valorar hasta que parte del fuste, incluyendo la sección ramificada puede ser aprovechada. Las ramas grandes y gruesas se cortan en dos o más partes, iniciando desde la parte externa del follaje hacia el interior del fuste. El motosierrista debe estar siempre ubicado en lugar seguro y a una distancia apropiada, para evitar que en el momento de descope (MADS & OIMT, 2002).

Trozado

Se debe seccionar el árbol, teniendo en cuenta directrices como: se mide y se marcan sobre el fuste cada una de las longitudes deseadas, se despeja cada uno de los sitios de corte para facilitar el trabajo y evitar accidentes, se utilizan cuñas para evitar el atasque de la espada de la motosierra o para que gire el fuste hacia un lado (MADS & OIMT, 2002).

La extracción de las trozas desde el sitio de apeo hasta los sitios de acopio se realizará por medio de caminos menores y puede dársele uso a algunos caminos ya existentes por los que se han movilizado los pobladores anteriormente; lo que a su vez significa menores impactos sobre el suelo y la cobertura vegetal de los caminos.

Reducción de desperdicios

La reducción de los desperdicios es la meta y principal preocupación que se debe tener en las actividades de tala y troceo de los árboles, ya que los errores que se cometan en estas actividades pueden generar pérdidas apreciables en volúmenes y pérdidas económicas (MADS & OIMT, 2002).
Posteriormente y de ser necesario se transportarán los productos forestales en vehículos de uno o dos ejes, desde los patios de acopio a las diferentes instalaciones donde se dará uso o se procesará el material.

Destino de los recursos forestales

El material vegetal obtenido durante el aprovechamiento forestal será objeto de comercialización, donación y se dispondrá para su uso en las obras propias del Proyecto, correspondientes a andamios, soportes, obras de control de erosión, estacas u otros. Cabe resaltar que lo que será comercializado corresponda a las especies que tengan este fin y se tramitará los respectivos salvoconductos de movilización.

- **RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD**

Las actividades del plan de manejo ambiental que contemple la recolección de especímenes de especies silvestres serán ejecutadas por empresas consultoras con permisos vigentes ante la autoridad ambiental.

- **OCUPACIÓN DE CAUCE**

Durante el desarrollo de la construcción, operación y desmantelamiento del parque solar Fotovoltaico El Campano no se contempla la intervención de las fuentes hídricas superficiales que se encuentran dentro del área del proyecto, por tanto, **no se requiere permiso de ocupación de cauce.**

- **EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

De acuerdo con las características propias del proyecto, no se contará con fuentes fijas de emisión de gases como calderas, chimeneas, reactores, etc.; por lo tanto, el impacto "Cambio en la calidad del aire", no se considera significativo.

No obstante, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se tendrán fuentes móviles de emisión de gases y material particulado, asociadas al uso temporal de automotores para el transporte de materiales, equipos y personal, por accesos carreteables; en este caso, su importancia no implica modificaciones permanentes en la calidad del aire del área de influencia.

Adicionalmente, con el fin de analizar el cumplimiento de los requerimientos establecidos en el decreto 948 de 1995 y demás que lo reglamentan o modifican, se debe incorporar la verificación de la vigencia de la revisión técnico-mecánica y certificado de emisión de gases, como un aspecto indispensable para la operación. Igualmente, las emisiones de gases y ruido generados por los equipos, se consideran irrelevantes. No obstante, para lo anterior se deberán implementar medidas de manejo preventivas como el adecuado mantenimiento electromecánico de estos equipos según el registro de horas de trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior **no se requiere de solicitud de permiso de emisiones.**

- **RESIDUOS SÓLIDOS**

La gestión integral de los residuos sólidos del proyecto, favorecerá la minimización de los mismos y garantizará el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo a sus características, procedencia, posibilidades de aprovechamiento y disposición final.

Dentro de las pautas para el desarrollo de la gestión de residuos sólidos se encuentran:

- Reducción en la generación de residuos y/o el mejoramiento en la calidad de los productos a manejar con el fin de eliminar o reducir la cantidad de residuos sólidos peligrosos.
- Segregación en la fuente de los residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos.
- Prácticas de reciclaje y recuperación.
- Disposición final adecuada.

A continuación, se evidencian las alternativas de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos domésticos e industriales generados a lo largos de las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 27. Alternativas de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos domésticos e industriales

Clasificación del residuo		**Alternativas de manejo y tratamiento**	**Disposición final**
Domésticos	Aprovechables	Su clasificación se realizará en la fuente y almacenados en contenedores identificados de acuerdo al código de colores. Se almacenarán de manera independiente en recipientes en el punto de generación y semanalmente serán llevados a la Zona de Acopio. Esto incorporará la práctica de un manejo cuidadoso de los residuos de parte del personal de la obra y facilitará el trabajo de segregación en la zona de acopio de residuos. La zona de acopio comprenderá de un área donde se almacenen estos materiales reutilizables y se dividirá en áreas de acuerdo a los productos generados (papel, plástico, cartones madera entre otros).	Serán entregados a asociaciones de recicladores o en su defecto a empresas que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento.
		Serán clasificados y almacenados en contenedores de color Negro. El manejo ambiental para la	Serán entregados para su disposición final a

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
	No aprovechables	disposición de los residuos sólidos generados en la etapa constructiva, operativa y desmantelamiento se realizará mediante la selección y recolección de los residuos en los puntos de generación y se transportarán semanalmente (excepto los residuos de las baterías sanitarias móviles o fijas) a la Zona de acopio. Para posteriormente transportarlas al relleno sanitario.	la empresa prestadora del servicio de aseo para que estos sean dispuestos en los rellenos sanitarios de los municipios cercanos, previa verificación de que cuenten con las licencias ambientales vigentes.
	Orgánicos biodegradables	Serán almacenados en contenedores de color verde, debidamente rotulados. Se realizará la recolección interna y se llevarán a la zona de acopio. La recolección y transporte externo se realizará a través de la empresa de servicio público de aseo hasta el relleno sanitario en donde se dispongan este tipo de residuos.	Los residuos sólidos biodegradables u orgánicos generados, Serán entregados para su disposición final a la empresa prestadora del servicio de aseo para que estos sean dispuestos en los rellenos sanitarios de los municipios cercanos, previa verificación de que cuenten con las licencias ambientales vigentes.
		Su clasificación se realizará en la fuente y almacenados en contenedores identificados según	El resto de residuos que no sean empleados serán

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
Industriales	Aprovechables	el código de colores descrito anteriormente. La zona de acopio donde se almacenen estos materiales reutilizables, se dividirá en áreas de acuerdo a los productos generados. Hasta donde las características de los materiales lo permitan, se almacenarán y se reutilizarán. Los paneles fotovoltaicos en desuso son destinados a reciclaje, lo cual no forma parte del Proyecto. En este sentido se aclara que, una vez concluida su vida útil, los módulos serán recogidos por una empresa externa autorizada, cuyo rubro corresponda al manejo, reciclaje y disposición de residuos de este tipo*	almacenados y posteriormente entregados a fundaciones, cooperativas o empresas recicladoras para que realicen el aprovechamiento de estos residuos.
	Peligrosos	Clasificación, recolección y almacenamiento en canecas o recipientes siguiendo procedimientos de documentación, rotulado y código de colores. El transporte externo de este tipo de residuos se realizará bajo lo establecido por el Decreto 1609 de 2002. Las alternativas de tratamiento podrán ser biorremediación a aplicación de tecnologías avanzadas según la oferta de las empresas gestoras de residuos peligrosos.	Serán entregados a empresas que cuenten con autorización para su utilización, aprovechamiento o reutilización.
	Especiales	El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final	El cargue, descargue,

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
		de Residuos de Construcción y Demolición se realizará teniendo en cuenta la Resolución 541 de 1994 y la resolución 0472 de 2017. Para las llantas bombillas, pilas, baterías y RAEE, cuyo manejo se encuentra regulado en Colombia bajo la forma de programas posconsumo, a través de la resolución 1457 de 2010, resolución 1511 de 2010, resolución 1297 de 2010, y resolución 284 de 2018, respectivamente, serán gestionadas a través de un tercero para reciclaje o para valorización energética, por la figura del productor o importador que debe tener un plan de recolección selectiva y gestión ambiental aprobado por el ANLA.	transporte, almacenamiento y disposición final de Residuos de Construcción y Demolición se realizará teniendo en cuenta la Resolución 541 de 1994 y la resolución 0472 de 2017. Para las llantas bombillas, pilas, baterías y RAEE, cuyo manejo se encuentra regulado en Colombia bajo la forma de programas posconsumo, a través de la resolución 1457 de 2010, resolución 1511 de 2010, resolución 1297 de 2010, y resolución 284 de 2018, respectivamente, serán gestionadas a través de un tercero para reciclaje o para valorización energética, por la

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
			figura del productor o importador que debe tener un plan de recolección selectiva y gestión ambiental aprobado por el ANLA.

Fuente: Elaboración consultor

- **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

El proyecto parque solar fotovoltaico El Campano para la adecuación y construcción de vías de acceso realizará la compra de materiales de excavación a canteras que cuenten con la debida autorización por parte de la autoridad ambiental competente y el servicio geológico colombiano.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo a la metodología descrita en el capítulo 3 “Zonificación ambiental, demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales” del EIA del Parque Solar Fotovoltaico El Campano, se presenta los resultados de la zonificación por cada medio y la zonificación ambiental para toda el área de influencia.

Para obtener el mapa de zonificación se siguió el modelo lógico macro de sumatoria de los componentes físico, biótico y socioecónomico del área a través de herramientas de sistemas de información geográfica.

Tabla 27. Resultados de la zonificación ambiental del área de influencia

Zonificación ambiental	Área (ha)	%
Muy Baja	2,62	0,47
Baja	457,36	82,32
Media	47,55	8,56
Alta	48,11	8,66

Total	**555,6**	**100**

Fuente: Elaboración Consultor.

A partir de la información analizada, se obtiene que el 82,32% con un área de 457,36 ha posee sensibilidad baja y el 0,47% con 2,62 ha presenta muy baja sensibilidad; en este caso, los elementos presentan alta capacidad de retorno al estado original y la resistencia a cambios es alta; por tal motivo, la recuperación es posible a través en mecanismos naturales en el medio plazo.

Por otra parte, con un área de 47,55 ha equivalente a 8,56% tiene sensibilidad media; lo que implica que la capacidad de retornar el estado origial, por tanto, la resistencia es moderada a los cambios que se efectúen en el área de influencia. Asi mismo, con 48,11 ha con 8,66% corresponde a una sensibilidad alta, el cual representa baja capacidad de retornar al estado original evidenciando una baja resistencia al cambio y se deben establecer acciones de restauración y rehabilitación a largo plazo.

Cabe resaltar que, las áreas de sensibilidad media y alta están asociadas a las coberturas de bosque de galería existentes en la zona de estudio; representando ecosistemas que proporcionan bienes y servicios ambientalmente sensibles para las comunidades; por otra parte, la valoración paisajística en estas zonas son de bajo impacto visual. En el caso, de las zonas de baja y muy baja sensibilidad, estan relacionadas con áreas de coberturas antrópicamente transformadas y zonas de riesgo bajas muy estables

Con base en la información de sensibilidad ambiental se procedió a determinar la zonificación ambiental. En la siguiente figura se puede observar, dicha zonificación para el área de influencia del proyecto.

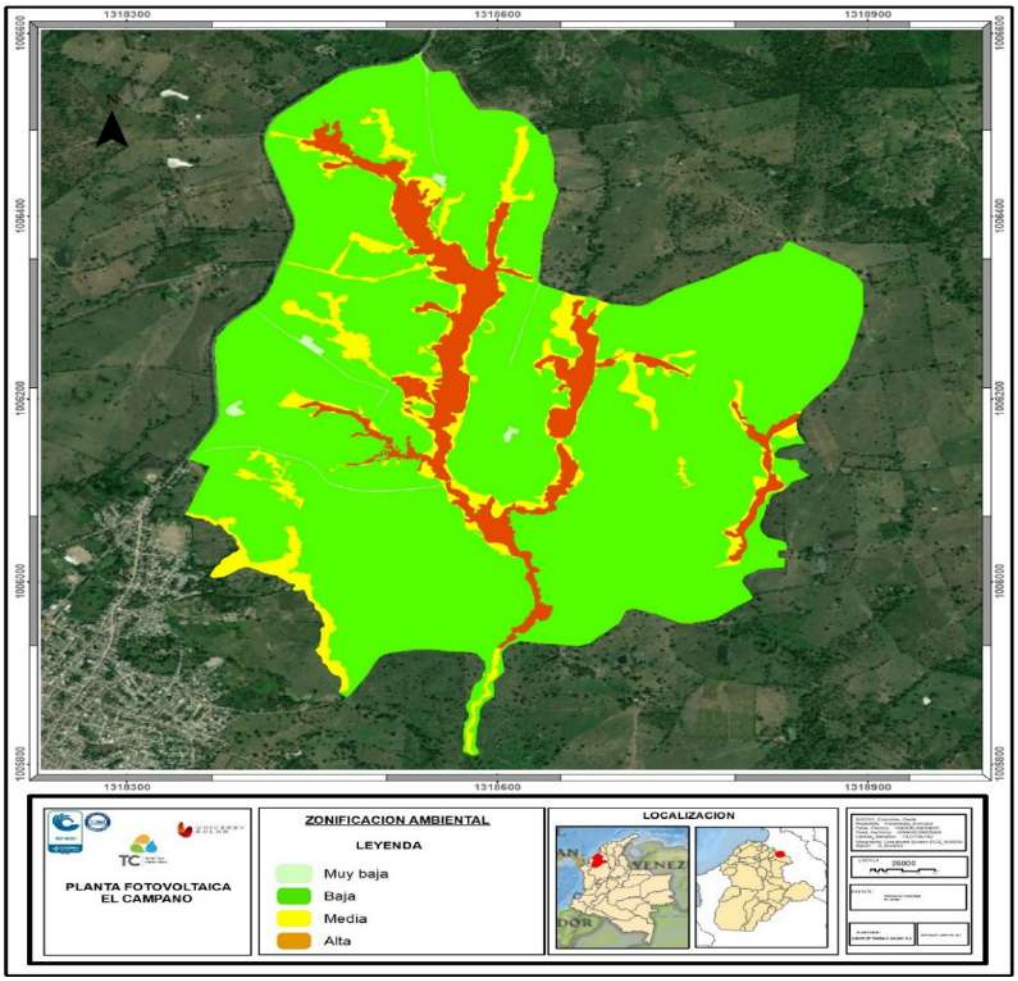


Figura 8. Zonificación ambiental para el área de influencia del proyecto
Fuente: Elaboración consultor

EVALUACIÓN AMBIENTAL

Para la evaluación de los impactos ambientales, se siguió la metodología propuesta por el Banco Mundial y adaptada por el consultor, que permite valorar los impactos de acuerdo con su importancia y con su magnitud.

El primer elemento dentro del análisis ambiental del proyecto, consiste en identificar la manera como las acciones de éste, en sus diferentes etapas, se relacionan con el ambiente, es decir determinar los cambios que, de manera directa o indirecta, pueden llegar a

producir, en algunos de los componentes del entorno, las acciones propias del proyecto. Para esto es necesario retomar y especificar las etapas y los componentes del proyecto, con el fin de facilitar el análisis desde la visión ambiental y posteriormente determinar, efectivamente, que acciones que pueden llegar a generar impacto ambiental. Posteriormente y en consecuencia directa, se determinan los Aspectos Ambientales, es decir las consecuencias, o resultados que se pueden derivar de los ASPI.

Con los impactos ambientales identificados, se construyó una matriz para la evaluación cualitativa y cuantitativa mediante atributos. De la cual, resulto dos matrices, la primera con 23 impactos identificados para las etapas preoperativa, construcción y operativa y la segunda con 15 impactos para la fase posoperativa, tal como se muestra a continuación.

Tabla 28. Valoración de impactos ambientales en las etapas preoperativa, constructiva y operativa

Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO PREOPERATIVA, CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVA																	
				IMPORTANCIA												MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL			
				ATRIBUTOS									IMPACTO					CUANTITATIVA		CUALITATIVA	
													NEGATIVO		POSITIVO						
				N	M	D	P	A	SI	E	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF	
				NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIBIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL	IMPACTO AMBIENTAL FINAL	
			C	N	M	D	P	A	SI	EF	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF	
Dimensión	**Componente**	**Impacto**	**1-5**	**+/-**	**1-5**	**1-5**	**1-5**	**1-5**	**1-5**	**1-5**	**1-5**	**1-5**	**20-100**	**1-10**	**13-65**	**1-10**	**1-5**	**2-10**	**+/-1 a +/-10**	**+/-1 a +/-10**	
FISICO	GEOMORFOLOGÍA	Erosión	2	-1	3	3	4	4	4	4	3	2	-63	-6			4	6	-6	-5	MODERADO ALTO
		Deterioro de la calidad del paisaje	4	-1	5	5	2	4	4	5	5	3	-84	-8			4	8	-8	-8	SEVERO ALTO
	SUELO	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo	3	-1	3	5	2	4	4	3	3	3	-74	-7			3	6	-7	-6	SEVERO BAJO
		Cambio en el uso del suelo	3	-1	5	5	5	3	4	5	5	3	-85	-8			4	7	-8	-7	SEVERO
	HIDROGEOLOGÍA	Contaminación de Aguas Subterráneas	1	-1	2	1	2	4	3	2	3	3	-49	-4			2	3	-4	-3	MODERADO BAJO
	AIRE	Contaminación del aire por emisiones	2	-1	5	2	4	3	3	5	1	1	-46	-4			2	4	-4	-4	MODERADO
		Contaminación por la presencia de ruido	2	-1	5	1	4	3	3	5	1	1	-41	-3			2	4	-4	-3	MODERADO BAJO
	RECURSO HÍDRICO	Alteración del recurso hidrico	4	-1	3	3	4	3	3	4	3	4	-66	-6			3	7	-7	-6	SEVERO BAJO
BIOTICO	FLORA	Cambio en la cobertura vegetal	4	-1	5	5	2	4	4	5	5	4	-88	-9			3	7	-8	-8	SEVERO ALTO
		Cambio en la estructura y composición florística	3	-1	5	5	2	4	4	5	5	4	-88	-9			4	7	-8	-8	SEVERO ALTO
	FAUNA	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	3	-1	5	5	3	4	4	5	5	4	-89	-9			3	6	-7	-7	SEVERO
		Perturbación por vibraciones	3	-1	5	5	2	2	3	3	5	4	-79	-8			3	6	-7	-7	SEVERO
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restingidas a un hábitat)	3	-1	5	5	3	3	4	4	5	4	-86	-8			4	7	-8	-8	SEVERO ALTO
SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	Demografía / Población	Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona		-1	4	4	4	3	3	4	1	2	-58	-5			3	6	-6	-5	MODERADO ALTO
	Procesos Económicos	Cambio en la dinámica de empleo		1	5	3	4	3	4	4					46	7	2	4	5	5	MUY FAVORABLE ALTO
		Aumento de los ingresos locales		1	5	3	3	3	3	4					42	6	2	4	5	5	MUY FAVORABLE ALTO
		Aumento en la demanda de bienes y productos locales		1	4	3	3	3	3	4					41	6	2	4	5	5	MUY FAVORABLE ALTO
	Procesos Sociopolíticos	Generación de expectativas en la comunidad		1	4	3	3	3	3	4			41	3			2	4	4	3	MUY FAVORABLE BAJO
		Generación de conflictos en la comunidad		-1	4	3	3	3	3	4	2	2			-41	-6	2	4	-5	-5	MODERADO ALTO
	Dimensión Espacial	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido		-1	5	3	4	3	4	4	2	2	-60	-6			2	4	-5	-4	MODERADO
		Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas		-1	5	3	4	3	4	4	2	2	-60	-6			2	4	-5	-4	MODERADO
		Confiabilidad al sistema eléctrico interconectado nacional		1	5	5	5	5	4	5	1	2	73	7			4	8	7	7	BENEFICIOSO
	Dimensión Cultural	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales		-1	5	5	5	3	4	5	5	3	-85	-8			4	8	-8	-8	SEVERO ALTO

Fuente: Consultor

Tabla 29. Valoración de impactos ambientales en las etapas posoperativa

Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO POSOPERATIVA																		
				IMPORTANCIA												MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
				ATRIBUTOS										IMPACTO						CUANTITATIVA		
														NEGATIVO		POSITIVO						
				N	M	D	P	A	SI	E	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF	
				NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIBIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL	IMPACTO AMBIENTAL FINAL	CUALITATIVA
			C	N	M	D	P	A	SI	EF	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF	
Dimensión	Componente	Impacto	1-5	+/-	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	20-100	1-10	13-65	1-10	1-5	2-10	+/-1 a +/-10	+/-1 a +/-10	
FISICO	GEOMORFOLOGÍA	Erosión	4	1	3	3	4	4	4	4	3	2	63	6			4	8	7	7	BENEFICIOSO
		Cambio en la calidad del paisaje	4	1	3	5	4	4	4	5	5	3	84	8			4	8	8	8	BENEFICIOSO ALTO
	SUELO	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo	3	1	3	5	4	4	4	3	3	3	76	7			3	6	7	6	BENEFICIOSO BAJO
		Cambio en el uso del suelo	3	1	3	5	4	4	4	5	3	3	78	8			4	7	7	7	BENEFICIOSO
	AIRE	Contaminación del aire por emisiones	2	-1	5	2	4	3	3	5	1	1	-46	-4			2	4	-4	-4	MODERADO
		Contaminación por la presencia de ruido	2	-1	5	1	4	3	3	5	1	1	-41	-3			2	4	-4	-3	MODERADO BAJO
BIOTICO	FLORA	Cambio en la cobertura vegetal	4	1	3	5	4	4	4	5	5	4	88	9			3	7	8	8	BENEFICIOSO ALTO
		Cambio en la estructura y composición florística	4	1	3	5	4	4	4	5	3	4	82	8			4	8	8	8	BENEFICIOSO ALTO
	FAUNA	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	4	1	3	5	3	4	4	5	5	4	87	9			3	7	8	8	BENEFICIOSO ALTO
		Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restingidas a un hábitat)	4	1	3	5	3	4	4	5	5	4	87	9			4	8	8	8	BENEFICIOSO ALTO
		Perturbación por vibraciones	3	-1	5	5	2	2	3	3	5	4	-79	-8			3	6	-7	-7	SEVERO
SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	Procesos Económicos	Cambio en la dinámica de empleo		1	5	3	4	3	4	4	1	2	57	5			3	6	6	5	MUY FAVORABLE ALTO
	Dimensión Espacial	Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido		-1	5	3	4	3	4	4	2	3	-64	-6			2	4	-5	-5	MODERADO ALTO
		Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas		-1	5	3	4	3	4	4	2	2	-60	-6			2	4	-5	-4	MODERADO
	Dimensión Cultural	Generación de nuevos referentes históricos y espaciales		1	3	5	5	3	4	5	5	3	83	8			4	8	8	8	BENEFICIOSO ALTO

Fuente: Consultor

Para las fases preoperativa, construcción y posoperativa, se puede exteriorizar la tendencia de calidad ambiental en el escenario “con proyecto”, destacando lo siguiente:

1. Para este análisis, se partió de la calidad ambiental del estado inicial de referencia (que como se señaló en el numeral 1.2 es en el conjunto, media), y se contrastó con las diferentes actividades que se ejecutarán en las etapas preoperativas, constructivas y operativas del proyecto, identificando las acciones susceptibles a producir impacto y los factores ambientales representativos del impacto sobre la calidad.

2. En la etapa preoperativa la actividad que más impactos negativos produce es el desarrollo de consultorías. Durante la construcción, las obras que más impacto generan es la adecuación de vías de acceso e internas y la instalación de los paneles solares, debido al proceso de aprovechamiento forestal, remoción de cobertura vegetal y descapote, nivelaciones, excavaciones, obras de drenaje y operación maquinaria pesada y equipos especializado que dé deben hacer, provocando cambios en el uso del suelo, cobertura vegetal, características físico químicas del suelo y agua entre otras. En la etapa de

operación, si bien el uso de las vías de acceso e internas produce impactos, el lavado y mantenimiento de paneles presentó el mayor número de impactos negativos, por el uso de agua para la limpieza generado una posible aceleración a los procesos erosivos y además la modificación del paisaje con los nuevos referentes visuales.

3. A nivel social se producen la mayoría de efectos positivos por actividades constructivas del proyecto como son: el cambio en la dinámica de empleo, el cambio en los ingresos locales (por mano de obra e ingresos por impuestos municipales) y el cambio en las actividades económicas. Mientras que, en la etapa operativa, el impacto de mayor importancia positiva es la confiabilidad del sistema eléctrico nacional con suministro y comercialización de energía limpia.

4. La Importancia del Impacto Final, que permite valorar de manera integral los diferentes atributos cualitativos de cada uno de los impactos, denota la prevalencia de los impactos negativos de los componentes físicos y bióticos, que contrastan con los impactos sociales de carácter positivo

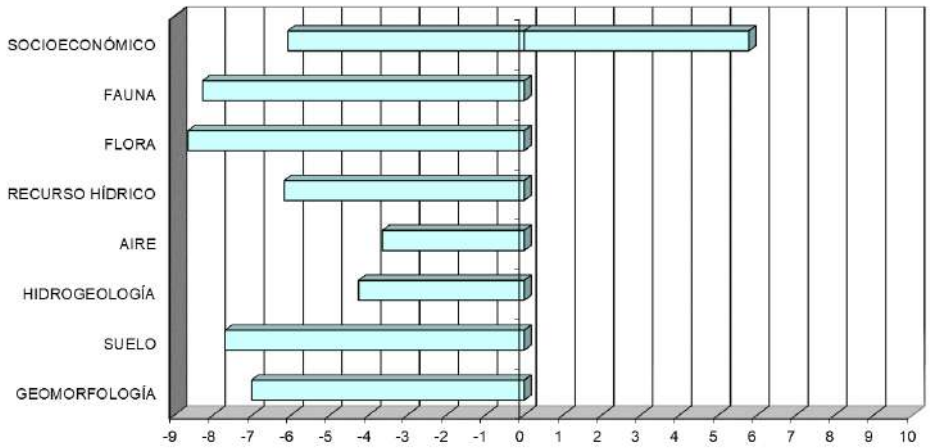


Figura 9. Calificación de importancia del impacto por componentes escenario con proyecto
Fuente: Elaboración consultor

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas de manejo ambiental se elaboraron a partir de los lineamientos técnicos y los requisitos legales establecidos en los términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica. El plan de manejo ambiental para el proyecto del parque solar fotovoltaico “El Campano” consta de un total de 7 programas conformados por 23 fichas de manejo, distribuidas en 9 para el medio

abiótico, 6 para el medio biótico, 5 para el medio socioeconómico y 3 fichas transversales como se muestra a continuación.

Medio	Programa	Descripción	Ficha
Abiótico	Programa de manejo ambiental integral de obras	Manejo ambiental durante las obras civiles, metalmecánicas y eléctricas	Ficha 1
		Manejo ambiental de los equipos, maquinaria y vehículos al servicio del proyecto.	Ficha 2
		Manejo ambiental durante las obras de desmantelamiento	Ficha 3
	Programa de Manejo del suelo	Manejo durante las obras de descapote, rellenos, excavaciones y afirmado.	Ficha 4
		Manejo de residuos sólidos, especiales y peligrosos	Ficha 5
		Manejo de residuos líquidos y aguas de escorrentía	Ficha 6
	Programa de manejo del Recurso hídrico	Manejo eficiente y racional del agua	Ficha 7
	Programa de manejo del Recurso Aire	Manejo de control de emisiones de contaminantes atmosféricos	Ficha 8
		Medidas preventivas de emisiones de ruido	Ficha 9
Biótico	Programa de manejo integral de ecosistemas	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Ficha 10
		Manejo del aprovechamiento Forestal	Ficha 11
		Manejo de la fauna silvestre	Ficha 12
		Manejo de residuos de aprovechamiento forestal	Ficha 13
		Compensación por aprovechamiento forestal	Ficha 14
		Revegetalización de áreas intervenidas	Ficha 15
Transversal	Programa de sistema de gestión ambiental, higiene y seguridad	Procedimiento de respuesta a emergencias	Ficha 16
		Procedimiento para establecer, implementar, mantener y mejor el sistema de gestión HSE	Ficha 17
		Educación y Capacitación HSE para todo el personal	Ficha 18

Medio	Programa	Descripción	Ficha
Socioeconómico	Programa del sistema socioeconómico	Educación y Capacitación al personal del proyecto	Ficha 19
		Sensibilización y capacitación ambiental en las comunidades aledañas	Ficha 20
		Información y comunicación con la comunidad e instituciones	Ficha 21
		Contratación de mano de obra local	Ficha 22
		Compensación social por daños	Ficha 23

- **Manejo ambiental durante las obras civiles, metalmecánicas y eléctricas**

FICHA - 1 Manejo ambiental durante las obras civiles, metalmecánicas y eléctricas	
Objetivo	Establecer los requerimientos y procedimientos para el manejo de las actividades de construcción de obras civiles, metalmecánicas, el tendido e instalación de los sistemas de comunicaciones, control y electricidad, cumpliendo con las normas técnicas y ambientales establecidas.
Objetivos específicos	– Prevenir la emisión de material particulado a la atmósfera. – Prevenir la contaminación del agua y el suelo por derrames de concreto u otro material o producto empleado en la obra. – Prevenir accidentes de trabajo.
Metas	Cumplimiento del 100% del manejo ambiental de las actividades de construcción de obras civiles, metalmecánicas y eléctricas.
Impactos a controlar	– Contaminación del agua por vertimientos – Contaminación del aire por material particulado – Contaminación del aire por emisiones – Contaminación del aire por ruido – Contaminación del suelo

FICHA - 1 Manejo ambiental durante las obras civiles, metalmecánicas y eléctricas						
	– Aumento de la probabilidad de enfermedades asociadas a la presencia de material particulado en el aire – Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido – Alteración de la circulación peatonal y vehicular – Generación de estériles y desechos sólidos					
Fase	Construcción	X	Operación	X	Desmantelamiento	

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo ambiental de los equipos, maquinaria y vehículos al servicio del proyecto.**

FICHA - 2 Manejo ambiental de los equipos, maquinaria y vehículos al servicio del proyecto	
Objetivo	Establecer los requerimientos y procedimientos para manejar los equipos, maquinaria y vehículos, que presten sus servicios al proyecto, cumpliendo con las normas ambientales y de transporte
Objetivos específicos	– Prevenir accidentes. – Mitigar la contaminación atmosférica proveniente de los vehículos, maquinaria y equipo. – Mantener el nivel de generación de ruido a un nivel aceptable. – Prevenir la contaminación del suelo por vertido de lubricantes o combustibles.
Metas	Cumplimiento al 100% de las medidas de manejo ambiental previstas por parte de los vehículos, maquinaria y equipos, que presten sus servicios al Proyecto.

FICHA - 2 Manejo ambiental de los equipos, maquinaria y vehículos al servicio del proyecto						
Impactos a controlar	– Deterioro de la calidad del paisaje – Contaminación del agua por vertimientos – Contaminación del aire por emisiones – Contaminación por la presencia de ruido – Contaminación del suelo – Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas – Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido					
Fase	Construcción	x	Operación	X	Desmantelamiento	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo ambiental durante las obras de desmantelamiento**

FICHA - 3 Manejo ambiental Durante LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO	
Objetivo	Establecer los requerimientos y procedimientos para el manejo de las actividades de desmantelamiento de instalación eléctrica, cabinas de conversión, módulos fotovoltaicos, líneas de conducción y actividades de movilización.
Objetivos específicos	– Prevenir afectaciones a los recursos de suelo, aire y agua. – Prevenir accidentes de trabajo. – Incorporar medidas ambientales a actividades de recuperación paisajística

FICHA - 3	**Manejo ambiental Durante LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO**					
Metas	100% de ejecución de medidas de control a factores ambientales en etapa de desmantelamiento					
Impactos a controlar	– Cambio de la calidad del paisaje – Cambio en el uso del suelo – Erosión – Contaminación por la presencia de ruido – Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido – Cambio de la cobertura vegetal – Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre – Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) – Perturbación por vibraciones – Cambio en las condiciones físico químicas del suelo					
Fase	Construcción		Operación		Desmantelamiento	X

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo durante las obras de descapote, rellenos, excavaciones y afirmado.**

FICHA 4 Manejo ambiental durante las obras de descapote, rellenos, excavaciones y afirmado						
Objetivo	Establecer los requerimientos y procedimientos para el desarrollo de las actividades de descapote, manejo geotécnico de las excavaciones y afirmado y el retrollenado, cumpliendo con las normas técnicas establecidas.					
Objetivos específicos	– Prevenir la contaminación de la capa orgánica con otros materiales del suelo. – Prevenir accidentes relacionados por las labores de excavación. – Prevenir las emisiones de material particulado a la atmósfera. – Prevenir el arrastre de material particulado por las aguas de escorrentía.					
Metas	Cumplimiento al 100% del manejo ambiental de las actividades de descapote, excavaciones, afirmado y retollenado					
Impactos a controlar	– Pérdida de cobertura vegetal – Deterioro de la calidad del paisaje – Contaminación del aire por emisiones – Contaminación del aire por material particulado – Contaminación del suelo – Pérdida de suelo - Aumento de la probabilidad de enfermedades asociadas a la presencia de material particulado en el aire – Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas – Pérdida de fauna y flora					
Fase	Construcción	x	Operación		Desmantelamiento	

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo de residuos sólidos, especiales y peligrosos**

FICHA - 5	**Manejo de residuos sólidos, especiales y peligrosos**					
Objetivo	Establecer e implementar procedimiento de manejo de los residuos sólidos, especiales y peligrosos cumpliendo con las normas técnicas, ambientales, de higiene, y de seguridad establecidas.					
Objetivos específicos	- Prevenir accidentes relacionados con el manejo de los residuos sólidos. - Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos generados en el proyecto desde la fuente hasta su disposición final. - Fomentar la reducción en la generación de residuos sólidos.					
Metas	- Cumplimiento del 100% del manejo EHS de los residuos sólidos generados. - Verificar al 100% que la operación de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos, especiales y peligrosos, sea realizada por operadores debidamente avalados por las autoridades competentes.					
Impactos a controlar	- Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos de riesgo biológico - Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos peligrosos - Cambio en el uso del suelo - Cambio en las condiciones físico químicas del suelo - Erosión - Contaminación del suelo - Pérdida de suelo - Deterioro de la calidad del paisaje					
Fase	Construcción	X	Operación	X	Desmantelamientos	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo de residuos líquidos y aguas de escorrentía**

FICHA - 6 MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS DE ESCORRENTÍA.						
Objetivo	Establecer e implementar procedimientos para el manejo adecuado de los residuos líquidos y aguas de escorrentía durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento del proyecto Parque Solar El Campano, cumpliendo con las normas técnicas, ambientales, higiene y seguridad establecidas.					
Objetivos específicos	– Prevenir accidentes relacionados con el manejo de residuos líquidos. – Dar un manejo adecuado a los residuos líquidos generados en el proyecto desde su generación hasta su disposición final. – Controlar las aguas de escorrentía y arrastre de materiales, para prevenir procesos erosivos.					
Metas	– Garantizar el adecuado manejo y disposición final del 100% de los residuos líquidos generados en el proyecto Parque Solar El Campano cumpliendo con los requisitos normativos vigentes. – Cumplimiento al 100% de las medidas de manejo establecidas para el manejo de las aguas de escorrentía.					
Impactos a controlar	– Deterioro de la calidad del paisaje. – Generación de procesos erosivos. – Cambio en el uso del suelo. – Cambios en la forma del terreno. – Generación de olores.					
Fase	Construcción	X	Operación	X	Desmantelamiento	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo eficiente y racional del agua**

FICHA - 7	**MANEJO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA.**					
Objetivo	Fomentar el uso eficiente y ahorro del agua, por parte del personal de trabajadores, operarios y contratistas del Parque Solar El Campano.					
Objetivos específicos	– Socializar el programa de uso y ahorro eficiente del agua con los trabajadores asociados al Parque Solar El Campano. – Hacer seguimiento y monitoreo al consumo de agua. – Disminuir el consumo de agua en la realización de las actividades de construcción, operación y desmantelamiento.					
Metas	– Reducción de las pérdidas de agua por escapes en un 100%. – Generar una cultura de ahorro y uso eficiente del agua. – Capacitar al 100% del personal que se encuentra laborando dentro del Parque Solar El Campano.					
Impactos a controlar	– Aumento en el consumo de agua.					
Fase	Construcción	X	Operación	X	Desmantelamientos	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo de control de emisiones de contaminantes atmosféricos**

FICHA - 8	**Manejo de control de las emisiones atmosféricas CONTAMINANTES.**					
Objetivo	Controlar las emisiones de material particulado y gases a la atmósfera como resultado de los movimientos de tierra y operación de vehículos, equipos y maquinaria.					
Objetivos específicos	– Mitigar la emisión de contaminantes atmosféricos por las actividades susceptibles de generarlas.					
Metas	– Actividades de control y seguimiento. – Inspecciones semanales.					
Impactos a controlar	– Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido. – Contaminación del aire por emisiones. – Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas. – Incremento de partículas en suspensión y gases en la atmósfera.					
Fase	Construcción	x	Operación		Desmantelamiento	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Medidas preventivas de emisiones de ruido**

FICHA - *9*	**Medidas preventivas de emisiones de ruido**					
Objetivo	Prevenir el incremento en los niveles de ruido durante las actividades constructivas y de desmantelamiento del proyecto.					
Objetivos específicos	– Mitigar la emisión de material particulado por las actividades susceptibles de generarlas. – Mitigar la emisión de gases de combustión por los vehículos, equipos y maquinaria. – Monitorear el nivel de ruido ambiental.					
Metas	– Inspecciones a realizar. – Actividades de control y seguimiento.					
Impactos a controlar	– Perturbación por vibraciones – Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido. – Contaminación del aire.					
Fase	Construcción	x	Operación		Desmantelamiento	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**

FICHA 10. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote					
Objetivo	Establecer las medidas de manejo para manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote				
Objetivos específicos	- Indicar las medidas de manejo para las actividades de aprovechamiento forestal - Promover el aprovechamiento racional de materiales de desmonte y descapote - Evitar la afectación de áreas aledañas a los sitios de intervención.				
Metas	- Cumplimiento del 100% de las acciones de manejo en material de descapote - Reutilización del 100% del material de descapote - 0% de impacto a vegetación aledaña que no está considerada dentro del aprovechamiento				
Impactos a controlar	- Cambio en el uso del suelo - Cambio en las condiciones físico químicas del suelo				
Fase	Construcción	X	Operación		Desmantelamientos

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo del aprovechamiento Forestal**

FICHA 11. Manejo de APROVECHAMIENTO FORESTAL					
Objetivo	Establecer las medidas necesarias para el aprovechamiento forestal de manera adecuada y segura, de tal manera que el impacto sea reducido.				
Objetivos específicos	- Realizar el aprovechamiento forestal de las áreas de intervención - Efectuar adecuadas prácticas de tala y apeo que generen mínimos impactos				
Metas	- Remoción del 100% de los individuos requeridos en el proyecto causando el menor impacto, con un diseño seguro de las actividades y manejo adecuado de los volúmenes. - 100% del personal capacitado				
Impactos a controlar	- Cambio en la cobertura vegetal - Cambio en la estructura y composición florística - Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre				
Fase	Construcción	X	Operación		Desmantelamientos

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo de la fauna silvestre**

FICHA - 12 MANEJO DE fauna durante las fases de CONSTRUCCIÓN y operación del proyecto.						
Objetivo	Establecer los requerimientos y procedimientos para el salvamento de fauna, mediante captura, ahuyentamiento, reubicación, etc., de manera previa y durante las labores de desmonte, limpieza y operación del terreno donde se desarrollará el proyecto.					
Objetivos específicos	– Prevenir daños a la fauna silvestre. – Prevenir accidentes asociados a la presencia de fauna en las áreas a intervenir, en particular accidentes ofídicos.					
Metas	– Realizar ahuyentamiento o reubicación del 100% de la fauna encontrada, previo a las labores del aprovechamiento forestal. – Realizar ahuyentamiento o reubicación del 100% de la fauna encontrada, durante las labores del aprovechamiento forestal. – Realizar ahuyentamiento de fauna, durante la fase operativa del proyecto.					
Impactos a controlar	– Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre. – Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat). – Cambio en la cobertura vegetal.					
Fase	Construcción	x	Operación	X	Desmantelamiento	X

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Manejo de residuos de aprovechamiento forestal**

FICHA 13. Manejo de RESIDUOS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL					
Objetivo	Establecer las medidas adecuadas para el retiro y disposición final del material vegetal				
Objetivos específicos	- Realizar el acopio adecuado de los residuos del material vegetal aprovechado - Realizar una disposición final adecuada de los residuos				
Metas	- Acopio y disposición adecuada del 100% de los residuos de aprovechamiento forestal				
Impactos a controlar	- Cambio en la cobertura vegetal				
Fase	Construcción	X	Operación		Desmantelamientos

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Compensación por aprovechamiento forestal**

FICHA- 14	**COMPENSACIÓN POR APROVECHAMIENTO FORESTAL**				
Objetivo	Establecer e implementar medidas de compensación por aprovechamiento forestal a través de procesos de reforestación				
Objetivos específicos	- Realizar un análisis de sitios adecuados para el desarrollo de la compensación forestal y concertarlos con la autoridad ambiental - Ejecutar una reforestación con fines protectores en una relación 1/10 de los árboles aprovechados. - Efectuar el mantenimiento silvicultural de la reforestación protectora.				
Metas	- Compensación un área aproximada de 114 ha en una densidad arbórea de 625 árboles/ha. - Mantenimiento forestal de 114 ha. - Obtener una mortalidad con éxito en la compensación inferior al 10%				
Impactos a controlar	- Cambio en la cobertura vegetal - Cambio en la estructura y composición florística - Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre				
Fase	Construcción		Operación	X	Desmantelamientos

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Revegetalización de áreas intervenidas**

FICHA – 15	**revegetalización de áreas intervenidas**				
Objetivo	Revegetalizar las áreas intervenidas por las actividades del proyecto				
Objetivos específicos	- Impedir el avance de procesos erosivos en los terrenos intervenidos - Realizar el diseño en terreno del proceso de Revegetalización de las áreas intervenidas - Realizar las actividades de Revegetalización de las zonas afectadas				
Metas	- Recuperar en un 60% del área intervenida con tendencia al estado antes del proyecto				
Impactos a controlar	- Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre				
Fase	Construcción		Operación		Desmantelamiento X

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Procedimiento de respuesta a emergencias**

FICHA - 16	**PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS**
Objetivo	Establecer, implementar, mantener y mejorar el procedimiento de respuesta a las emergencias que se puedan presentar durante las etapas de construcción y operación del proyecto Parque Solar El Campano, cumpliendo con las normas técnicas, ambientales, higiene y de seguridad establecidas.
Objetivos específicos	– Disponer de una estructura de respuesta a cualquier emergencia de seguridad o ambiental, que se pueda presentar durante la ejecución del proyecto, que permita mejorar el nivel de seguridad, proteger a las personas, bienes y activos, dando cumplimiento de las disposiciones legales vigentes. – Identificar y minimizar los factores de riesgo existentes que puedan generar emergencias. – Saber cómo actuar y qué hacer ante la presencia de una emergencia – Proteger la vida e integridad física del personal. – Restablecer las operaciones normales a la mayor brevedad posible.
Metas	– Difundir a todo el personal de trabajadores, operadores y contratistas que participan en la etapa constructiva y operativa el procedimiento de respuesta a las emergencias. – Cumplir al 100% con el plan de emergencia. – Aumentar en un 25% la eficiencia de respuesta cada vez que suceda un evento de riesgo o emergencia hasta conseguir una eficiencia del 100% en la implementación del procedimiento. – Evaluar y mejorar las medidas correctivas para lograr el 100% de la efectividad de respuesta en un evento de riesgo o emergencia.

FICHA - 16	**PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS**					
Impactos a controlar	– Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos de riesgo biológico. – Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos peligrosos. – Contaminación del agua por material particulado. – Contaminación del aire por emisiones atmosféricas. – Contaminación del suelo. – Pérdida de suelo. – Contaminación por la presencia de ruido. – Deterioro de la calidad del paisaje. – Aumento de la probabilidad de enfermedades asociadas a la presencia de material particulado en el aire. – Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas. – Perturbación por vibraciones a personas y fauna. – Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido. – Accidentes laborales leves y/o graves – Perdida de activos fijos (instalaciones, maquinarias, etc.)					
Fase	Construcción	X	Operación	X	Desmantelamiento	X

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Procedimiento para establecer, implementar, mantener y mejor el sistema de gestión HSE**

FICHA – 17 PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER, IMPLEMENTAR, MANTENER Y MEJORAR EL PROGRAMA DE AUDITORÍAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN HSE.	
Objetivo	Establecer, implementar, mantener y mejorar un programa de auditoría para evaluar los resultados de gestión, el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y contractuales y la eficacia para lograr los objetivos e identificar las áreas de mejora potencial del Sistema de Gestión HSE del parque Solar El Campano.

FICHA – 17 PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER, IMPLEMENTAR, MANTENER Y MEJORAR EL PROGRAMA DE AUDITORÍAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN HSE.					
Objetivos específicos	Cubrir todos los procesos, con las actividades administrativas, operativas y de apoyo del parque Solar El Campano, con el programa de auditorías: – Auditorías internas – Auditorías externas				
Metas	– Realizar auditorías internas anuales al Sistema de Gestión HSE del parque Solar El Campano con el propósito de lograr la mejora continua del sistema y contar con los soportes para elaborar y presentar cada seis meses los informes de cumplimiento ambiental (ICA) de acuerdo con el Apéndice 1 del Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos de MADS. – Realizar auditorías externas anuales al Sistema de Gestión HSE del parque Solar El Campano con el propósito de lograr la mejora continua del sistema.				
Impactos a controlar	– Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos de riesgo biológico. – Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos peligrosos. – Aumento en el consumo de agua. – Contaminación del agua por material particulado. – Contaminación del aire por emisiones atmosféricas. – Contaminación del suelo. – Pérdida de suelo. – Contaminación por la presencia de ruido – Deterioro de la calidad del paisaje – Aumenta el riesgo de accidentalidad por tránsito vehicular. – Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas – Disminución de la calidad de vida y el bienestar por ruido. – Perturbación por vibraciones a personas y fauna. – No cumplimiento de los procedimientos establecidos en los programas de gestión ambiental, higiene y seguridad. – La decadencia de los programas implementados en el proyecto. – La falta de evidencia y registro de las actividades realizadas en el proyecto.				
Fase	Construcción	x	Operación	X	Desmantelamiento

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Educación y Capacitación HSE para todo el personal**

FICHA - 18 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN HSE PARA TODO EL PERSONAL	
Objetivo	Sensibilizar, educar y capacitar a todas las personas involucradas en las etapas de construcción, operación y desmantelamiento del parque Solar El Campano en el manejo socio-ambiental del proyecto y mejorar las competencias laborales a los trabajadores del proyecto (mano de obra calificada y no calificada, local y foránea).
Objetivos específicos	– Sensibilizar y crear conciencia ambiental y seguridad y salud en el trabajo en todo el personal involucrado en las etapas de construcción, operación y desmantelamiento. – Informar y capacitar a los empleados, del parque Solar El Campano y de sus contratistas sobre el alcance del plan de manejo ambiental y del plan de respuesta a emergencias, con el fin de generar una cultura de prevención y mitigación de impactos sobre la salud y el ambiente. – Elevar la capacidad laboral del personal que proviene de la región, con el fin de darle mayores oportunidades dentro del proyecto y fuera de éste, mediante la sensibilización hacia el medio ambiente.
Metas	– El 100% del personal del proyecto con inducción. – Realización de capacitaciones bimensuales de refuerzo a todo el personal del proyecto mientras dure la construcción y semestrales durante la operación. – Programar simulacros de emergencia con periodos no mayor a 1 año.

FICHA - 18 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN HSE PARA TODO EL PERSONAL					
Impactos a controlar	– Perdida de cobertura vegetal – Pérdida de suelo – Perturbación por vibraciones a personas y fauna – Riesgo de aumento en enfermedades asociadas a emisiones atmosféricas – Aumento de la probabilidad de enfermedades asociadas a la presencia de material particulado en el aire – Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos de riesgo biológico – Aumento del riesgo de contaminación por manejo de residuos peligrosos – Aumento en la demanda de bienes y productos locales. – Aumento en la demanda de mano de obra local – Cambios en la tenencia de la tierra – Contaminación del agua por material particulado. – Contaminación del aire por emisiones. – Contaminación del aire por material particulado. – Contaminación del aire por partículas contaminadas. – Contaminación del suelo. – Deterioro de la calidad del paisaje. – Generación de conflictos en la comunidad. – Generación de expectativas en la comunidad. – Generación de nuevos referentes históricos y espaciales. – Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona. – Accidentes laborales – Respuesta ante emergencia – Riesgos físicos – Riesgos mecánicos – Riesgos biológicos – Riesgos químicos				
Fase	Construcción	x	Operación	X	Desmantelamiento

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Educación y Capacitación al personal del proyecto**

FICHA - 19 Programa de Educación y Capacitación AL personal DEL proyecto.	
Objetivo	Concienciar, formar y capacitar a todas las personas involucradas en las diferentes etapas del proyecto
Objetivos específicos	• Sensibilizar y crear conciencia ambiental en todo el personal involucrado en las etapas de preoperativa, construcción y operación. • Aumentar las capacidades laborales y habilidades sociales del personal que proviene de la región, con el fin de darle mayores oportunidades dentro del proyecto y fuera de éste, mediante la sensibilización hacia el medio ambiente. • Potencializar a los trabajadores del proyecto en cuanto a actitudes y aptitudes necesarias para llevar a cabo el proyecto.

FICHA - 19 Programa de Educación y Capacitación AL personal DEL proyecto.						
Metas	– Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona – Aumento de los ingresos locales – Aumento en la demanda de bienes y productos locales – Cambio en el uso del suelo – Cambio en la cobertura vegetal – Cambio en la dinámica de empleo – Cambio en la estructura y composición florística – Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre – Erosión – Generación de conflictos en la comunidad – Generación de nuevos referentes históricos y espaciales – Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona – Perturbación por vibraciones – Afectación de especies focales (IUCN, CITES, migratorias, endémicas, restringidas a un hábitat) – Aumento de los ingresos locales – Aumento en la demanda de bienes y productos locales – Cambio en el uso del suelo – Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre					
Impactos a controlar	– Generación de conflictos en la comunidad – Cambio en el uso del suelo – Erosión – Contaminación del agua subterránea					
Fase	preoperativa	x	construcción	x	operación	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Sensibilización y capacitación ambiental en las comunidades aledañas**

FICHA - 20 sensibilización y capacitación ambiental a la comunidad aledaña al proyecto.						
Objetivo	Incentivar en la implementación de programas de capacitación para los habitantes pertenecientes al municipio del área de influencia del proyecto, con el fin de promover la protección de los recursos naturales y del medio ambiente en las comunidades, mediante el involucramiento de las autoridades locales, como por ejemplo proyectos de manejo de residuos sólidos y reforestación.					
Objetivos específicos	Generar conciencia ambiental en las comunidades aledañas al municipio de Chinú, acerca del proyecto y el buen uso de los recursos naturales.					
Metas	Realizar 3 talleres socio ambientales sobre el buen uso de energía con paneles solares, y la protección y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, para la comunidad en general durante las etapas preoperativa, construcción y operación.					
Impactos a controlar	– Generación de conflictos en la comunidad – Cambio en el uso del suelo – Erosión – Contaminación del agua subterránea					
Fase	preoperativa	x	construcción	x	operación	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El

Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Información y comunicación con la comunidad e instituciones**

FICHA - 21 Programa INFORMACIÓN Y comunicación CON LA COMUNIDAD E INSTITUCIONES						
Objetivo	Realizar programas de información y comunicación con las comunidad e instituciones pertenecientes al municipio del área de influencia, a fin de crear canales asertivos de comunicación, que permitan el dialogo directo entre los trabajadores y los actores sociales.					
Objetivos específicos	Generar espacios de comunicación asertiva entre actores comunitarios e institucionales.					
Metas	Realizar reuniones cada mes, con la comunidad e instituciones a fin de constatar el proceso y desarrollo del proyecto durante las etapas preoperativa, construcción y operación, en donde sean atendidas las dudas e inquietudes de la población.					
Impactos a controlar	– Aumento de los ingresos locales – Aumento en la demanda de bienes y productos locales – Generación de conflictos en la comunidad – Generación de expectativas en la comunidad – Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona – Aumento de los ingresos locales – Aumento en la demanda de bienes y productos locales – Cambio en la dinámica de empleo – Generación de nuevos referentes históricos y espaciales – Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona					
Fase	preoperativa	x	construcción	x	operación	x

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Contratación de mano de obra local**

FICHA - 22 contratación de mano de obra local						
Objetivo	Incentivar en la comunidad la participación activa, con relación a la realización de empleos para mano de obra calificada y no calificada, como beneficio directo del proyecto.					
Objetivos específicos	– Dar participación laboral a la mano de obra no calificada de las comunidades del área de influencia directa del proyecto, en sus diferentes fases, concertando los mecanismos de selección y contratación del personal local. – Dar oportunidad al personal calificado presente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.					
Metas	Contratar el 100% de la mano de obra no calificada proveniente de la comunidad habitante del área de influencia. Contratar el 20% del personal calificado proveniente área de influencia.					
Impactos a controlar	– Aumento de los ingresos locales – Generación de expectativas en la comunidad – Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona – Aumento en la demanda de bienes y productos locales – Cambio en la dinámica de empleo					
Fase	preoperativa	x	construcción	x	operación	X

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

- **Compensación social por daños**

FICHA - 23	**compensación social por daños**
Objetivo	1. Velar por un adecuado arreglo y/o reparación y/o indemnización de los daños causados por los operarios, maquinaria, contratistas, subcontratistas y en general por el personal requerido para el desarrollo del proyecto, a la infraestructura social (viviendas, Pozos y líneas para el acueducto, líneas de transmisión eléctrica, etc.) y productiva del área de influencia del proyecto y de las vías locales a transitar para llegar al sitio del proyecto. 2. Asegurar la total satisfacción del o los afectado (s) en la solución de los daños causados y que sean pactados.
Objetivos específicos	Resarcir los daños causados en la comunidad por la construcción y operación del proyecto, por ejemplo: la tala de árboles en la zona, daños a cultivos.
Metas	Compensar adecuadamente el 100% de los daños causados a terceros, públicos o privados.

FICHA - 23	**compensación social por daños**					
Impactos a controlar	– Llegada de habitantes y visitantes foráneos a la zona – Aumento de los ingresos locales – Afectaciones en el suelo – Afectaciones en la vegetación					
Fase	preoperativa	X	construcción	x	operación	X

Para acciones, medidas de manejo y tecnologías a ejecutar, ver fichas de manejo ambiental contempladas en el capítulo 5 Planes de Manejo Ambiental del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Teniendo en cuenta los programas de manejo ambiental formulados, es necesario realizar un seguimiento a la efectividad de las medidas planteadas. De esta manera, se formularon los siguientes Programas de Monitoreo y seguimiento.

Los programas se presentan subdivididos de acuerdo al componente al que pertenezcan y los PMA que buscan supervisar. Asimismo, cada programa se presenta a manera de ficha, en las cuales se desarrollan los siguientes aspectos:

- Objetivo
- Objetivos específicos
- Metas
- Fichas del PMA
- Fase
- Acciones a desarrollar
- Lugar de aplicación
- Población beneficiada
- Mecanismos y estrategias participativas
- Cronograma
- Responsable de ejecución
- Seguimiento y monitoreo
- Valores de alerta / límites permisibles
- Personal requerido
- Presupuesto

A continuación, se presenta la tabla resumen de las fichas que comprenden el Programa de Monitoreo y Seguimiento.

FICHA	NOMBRE DEL PROGRAMA
Ficha 1	Monitoreo y seguimiento operativo de las obras civiles, metalmecánicas y eléctricas
Ficha 2	Monitoreo y seguimiento de equipos, maquinaria y vehículos al servicio del proyecto
Ficha 3	Monitoreo y seguimiento operativo de las obras de desmantelamiento
Ficha 4	Monitoreo de la generación y manejo de los residuos sólidos, especiales y peligrosos
Ficha 5	Monitoreo de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido
Ficha 6	Programa de seguimiento y monitoreo a los residuos líquidos y aguas de escorrentía
Ficha 7	Seguimiento al uso y ahorro de eficiente del agua
Ficha 8	Monitoreo y seguimiento del componente de flora y fauna
Ficha 9	Monitoreo y seguimiento al proceso de compensación forestal
Ficha 10	Monitoreo y seguimiento al proceso de revegetalización
Ficha 11	Seguimiento a los programas del plan de gestión social
Ficha 12	Seguimiento al programa de respuesta de emergencias
Ficha 13	Seguimiento programa de auditorías al sistema de gestión HSE
Ficha 14	Seguimiento al programa de educación y capacitación HSE

Las fichas con sus respectivas consideraciones y contenido de cada uno de los programas que comprenden el Plan de Monitoreo y Seguimiento, se encuentran en el capítulo 5 del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

PLAN DE CONTINGENCIA

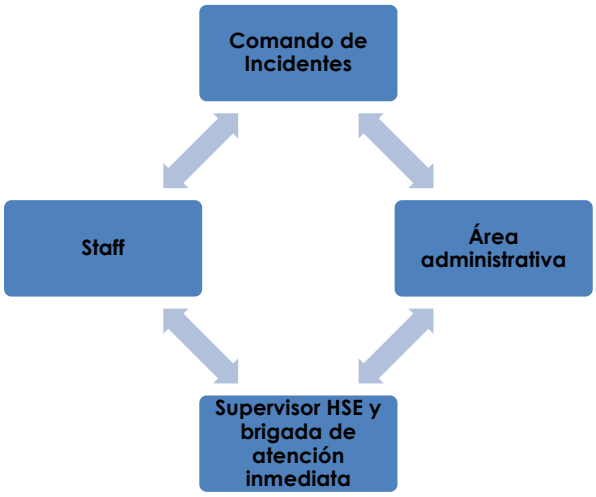
Para el desarrollo del plan de contingencia se tuvieron en cuenta, la Ley 1523 de 2012 (Plan de Gestión del Riesgo de Desastres), Decreto 2157 de 2017 y Decreto 321 de 1999, normatividad vigente de directrices generales, como instrumentos rectores del diseño y realización de los procedimientos generales, para dar respuesta a cada una de las emergencias que se pueden presentar durante las actividades desarrolladas por las labores de actividades de construcción, operación y desmantelamiento del proyecto.

- **Objetivo**

Coordinar la atención de eventos, mediante lineamientos de manejo, para la atención de emergencias, de tal manera que el operador y contratistas del proyecto, puedan tener una respuesta efectiva frente a la ocurrencia de los mismos.

- **Plan estratégico**

El Plan de Contingencia tiene un conjunto de estrategias de respuesta para atender una contingencia, en el cual se definen los procedimientos operativos e informativos que permiten determinar las acciones a seguir para minimizar la afectación a las áreas de interés ambiental, instalaciones de la empresa y terrenos aledaños.



- **Niveles de emergencia**

La clasificación de las emergencias es absolutamente necesaria para la planeación y ejecución de los mecanismos de prevención, atención y control de emergencias. Esta clasificación se prioriza de acuerdo con la afectación sobre las personas o zonas ambientales.

El Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres - SNPAD, establece tres niveles de emergencia, los cuales se clasifican de acuerdo con los recursos del SNGRD requeridos para la atención del evento.

- **Programa de entrenamiento y capacitación de personal**

Implementación de programas dirigidos al interior del proyecto:

- ✓ El primer programa de entrenamiento, estará dirigido a divulgar el Plan de Contingencia y a concretar la responsabilidad individual en su ejecución,

además de establecer las pautas para relacionarse con el entorno y con el fin de alcanzar una interacción armónica con la comunidad.

- ✓ El segundo programa de entrenamiento busca crear las bases mínimas para que la comunidad pueda asimilar el proyecto, los riesgos e implicaciones ambientales que conlleva, así como orientar sobre los beneficios del proyecto. Para los programas de entrenamiento serán considerados los aspectos de Seguridad Industrial y de Salud Ocupacional, para que el personal que maneja el Plan de Contingencia, lo haga bajo condiciones de seguridad.
- ✓ El entrenamiento de las brigadas debe realizarse previamente a la iniciación de labores del proyecto, y se realizará una actualización cada seis meses, esta deberá enfocarse tanto a los grupos operativos como al nivel de toma de decisiones.
- ✓ Para tal fin, estos entrenamientos deberán ser no solo de carácter teórico, sino que deberán contener un alto grado de práctica, con el fin de tener un grado de apropiación del conocimiento por parte de los actores involucrados, mediante la generación de simulaciones (nivel toma de decisiones) y simulacros (nivel operativo) de situaciones de emergencia en el desarrollo del proyecto.

- **Plan de ayuda mutua**

La magnitud de las emergencias que pueden afectar las actividades a desarrollar, puede variar de magnitud considerablemente, y en ocasiones pueden superar la capacidad de respuesta con recursos propios. En los escenarios en que estos recursos resultan insuficientes se hace necesario disponer de recursos externos a través del plan de ayuda mutua.

El plan de ayuda mutua es un convenio privado, voluntario, condicionado, reciproco (Bilateral o multilateral) y sin fines de lucro, suscritos entre diferentes empresas y organizaciones privadas con actividades o amenazas similares o compatibles.

El objetivo de estos convenios es coordinar eficiente y anticipadamente recursos materiales y humanos del sector privado, con el fin de atender emergencias que superen la capacidad de respuesta de cada uno de los firmantes, para afrontar eventos de derrame de sustancias peligrosas, incendio, descargas eléctricas, etc.

- **Procedimientos de emergencia**

Es una herramienta que facilita el manejo de una contingencia durante la ejecución de las actividades. Este plan proporciona una guía acerca de las actividades a seguir en caso de presentarse dicho evento para afrontar adecuada y eficazmente una emergencia.

- ✓ Procedimiento para inundaciones

- ✓ Procedimiento para actos terroristas
- ✓ Procedimiento por incendios
- ✓ Procedimiento por accidentes de vehículos transportadores
- ✓ Procedimiento por derrames

- **Plan informativo**

El Plan informativo incluye los directorios telefónicos de autoridades, entidades y servicios a nivel municipal, departamental y nacional, relacionados con la respuesta a una emergencia. Los directorios contienen los datos de comunicación con entidades locales, regionales y nacionales, y comunicación con entidades médicas.

Demás consideraciones y contenido del plan, ver capítulo 5 del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

4.8 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El principal objetivo del plan de desmantelamiento y abandono es definir las acciones que comprenderán las actividades de la atapa post-operativa del parque solar El Campano, una vez finalicé la etapa operativa la cual se estima un funcionamiento de 25 años. Por tal motivo, se proponen actividades que con el desarrollo de dichas acciones; con la finalidad de remediar los efectos por el proyecto y trabajar para que se dé un mejoramiento paisajístico y morfológico.

En la etapa de desmantelamiento se efectuará el retiro de todas las estructuras que hicieron parte del buen funcionamiento del parque solar El Campano, es decir, módulos fotovoltaicos, estructuras de soporte, inversores, trasformadores, baterías sanitarias, entre otros, estos elementos serán entregados en lugares autorizados con la finalidad de ser reutilizados o dispuestos finalmente. Para cumplir con los objetivos del presente plan se realizará restablecimiento de cobertura vegetal con diversas especies de la región (herbáceas, arbustivas y arbóreas). La finalidad del plan es restaurar las áreas intervenidas y dejarlas en condiciones similares o mejores a las encontradas.

- **Procedimiento para la clausura del proyecto parque solar El Campano**

  - ✓ Inventario general
  - ✓ Desmantelamiento y labores de abandono
  - ✓ Desmantelamiento de instalaciones eléctricas
  - ✓ Desmantelamiento de cabinas de conversión
  - ✓ Desmantelamiento de módulos fotovoltaicos
  - ✓ Limpieza y reconformación final de áreas intervenidas

- **Propuesta de uso del suelo**

  - ✓ Alternativas de revegetalización
  - ✓ Recuperación con especies arbustivas y/o arbóreas
  - ✓ Aplicación de enmiendas
  - ✓ Insumo de agua

- **Manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos generados durante la etapa de desmantelamiento y abandono**

  - ✓ Residuos sólidos
  - ✓ Residuos líquidos

- **Análisis del estado de compromisos del programa del sistema socioeconómico**

- **Análisis del documento de los indicadores de los impactos generados y las acciones ejecutadas del Plan de Manejo Ambiental**

Demás consideraciones y contenido del plan, ver capítulo 5 del EIA del Parque Solar El Campano, medio físico y magnético de la documentación remitida en la solicitud de licencia ambiental.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Considerando la solicitud de licencia ambiental para el proyecto denominado Parque Solar El Campano, ubicado en el municipio de Chinú del departamento de Córdoba, profesionales y contratistas adscritos a la Subdirección de Gestión Ambiental de la CAR CVS realizaron visita técnica de evaluación el día 13 de diciembre de 2019, que fue atendida por el señor Eduardo Estrada Lujan como Coordinador de Proyecto Tece Proyectos y Consultorías S.A.S. como empresa consultora de la entidad El Campano Solar S.A.S., el equipo técnico de la empresa El Campano Solar S.A.S. y demás que conforman el equipo técnico de la consultora, en la cual se pudo evidenciar lo siguiente:

Dentro del área del proyecto, se corroboró que no hay presencia de comunidades indígenas, minorías y ROM y/o comunidades negras, ratificando lo descrito en el certificado del Ministerio del Interior.

Durante el recorrido, el encargado del proyecto reiteró que el parque estará compuesto por 288.008 módulos fotovoltaicos aproximadamente, cada uno con potencia de 395 Wp, distribuidos en seguidores a un eje. Del mismo modo, se proyecta construir una línea de alta tensión a 220 KV entre la futura subestación de

la Planta Solar y la subestación eléctrica ISA Chinú, que se encuentra aproximadamente a 4.5 km.

De manera general, se identificó que las vías de acceso al proyecto se encuentran en moderadas condiciones de transitabilidad, por lo que se requiere un mejoramiento y adecuación de estas, para poder movilizar los materiales, equipos y maquinaria necesarios para la construcción del parque solar.

Asociado a la demanda de recursos naturales, el señor Eduardo Estrada Lujan y el equipo técnico de la empresa que acompaño a la visita, reiteraron que no se hará uso y aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas, ya que el agua requerida se suplirá mediante la compra de agua a empresas que cuenten con los respectivos permisos por parte de la autoridad ambiental competente para el suministro del recurso, para uso tanto doméstico como industrial. El agua obtenida será transportada en carrotanques a medida que avance la construcción de la obra desde las empresas autorizadas.

Además, para la descarga de aguas residuales domesticas ya que el agua utilizada para uso doméstico e industrial será dispuesta de manera adecuada, evitando afectación al medio natural.

Durante el recorrido se verificó la presencia de un bosque de galerías, identificando que la especie Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) presenta el mayor número de individuos con 20, seguido de Látigo (*Machaerium arboreum*). De igual forma, se relacionó por parte del equipo consultor, que se estima un aprovechamiento forestal para un total de 7127 individuos con 4613 metros cúbicos.

Asociado a la ocupación de cauce, la empresa relacionó no se contempla la intervención de las fuentes hídricas superficiales que se encuentran dentro del área del proyecto

Se identificó que no se realizarán emisiones atmosféricas distintas a la generación de material particulado por acción de construcción o adecuación de vías, gases y vapores generados por vehículos de transporte, los cuales serán controlados con las medidas de manejo expuestas en el Plan de Manejo Ambiental del EIA Parque Solar El Campano.

Para la gestión de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, se contará con espacios de almacenamiento para tal fin, con sus respetivas rutas de movilidad y recolección tanto interna como externa, donde la recolección externa de estos residuos será con gestores debidamente autorizados.

Durante el recorrido, los encargados del proyecto, recalcaron que, dentro de su zonificación de manejo ambiental, las áreas de exclusión ocupan un 58.99% que

incluyen bosques de galería, y rondas hídricas de los arroyos presentes; las áreas de intervención con restricciones, ocupan un 0.20% que incluyen infraestructura vial existente; y las áreas de intervención que ocupan un 40.82% comprenden aquellas áreas restantes del área cuya sensibilidad ambiental es baja.

Durante la visita, se recalcó a los encargados del proyecto en el desarrollo de las diferentes etapas del mismo, se debe garantizar el manejo adecuado y disposición de los materiales sobrantes, manejo de taludes, manejo de materiales de construcción, de residuos líquidos, disposición final de residuos sólidos ordinarios, industriales y peligrosos, medidas de manejo para la generación de ruido y alteración de la calidad de aire, y el manejo de todos aquellos impactos que fueron identificados en la evaluación de impactos ambientales.

A continuación, se relaciona el registro fotográfico de la vistica técnica realizada al Parque Solar El Campano:



Foto 1. Individuos arbóreos presente en área de intervención



Foto 2. Área de desarrollo del proyecto



Foto 3. Arroyo ubicado en el polígono del proyecto



Foto 4. Límites con el municipio de Sampués

De igual forma, se realizó evaluación al capítulo de aprovechamiento forestal único para la construcción de un parque solar fotovoltaico que es capaz de generar energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía renovable, aprovechando de manera sustentable el potencial de radiación solar que presenta la zona norte del país, y el suministro de la misma al sistema interconectado nacional.

De esta manera, a continuación, se presenta la lista de chequeo y las observaciones encontradas después de realizar revisión al plan de aprovechamiento forestal único para la construcción de un parque solar fotovoltaico que es capaz de generar energía eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía renovable, aprovechando de manera sustentable el potencial de radiación solar que presenta la zona norte del país, y el suministro de la misma al sistema interconectado nacional, jurisdicción del departamento de córdoba.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.				
ÍTEM	**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
	SI	**NO**	**PARCIAL**	
GENERALIDADES				

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
1	¿La portada y título del proyecto contienen los datos básicos de localización? ¿Es claro y referido a la acción a ejecutar? ¿Área a Aprovechar, Predio, Corregimiento, Vereda, Municipio y Departamento?	**X**			La portada y el titulo presentan los datos básicos del Proyecto, de acuerdo a lo requerido.
2	¿Se presenta Tabla de Contenido? ¿Coincide lo listado en esta con lo descrito en el documento?	**X**			El documento Proyecto presenta Tabla de Contenido numerada adecuadamente, con el listado de capítulos presentes en el escrito, debidamente numerados y foliados, correspondiendo con la numeración que trae el documento - proyecto.
3	¿Se presenta la Introducción y la Justificación en el PAF? ¿Son acordes con el Documento presentado?	**X**			El documento – proyecto presenta la introducción, incluyendo la justificación del aprovechamiento forestal, haciendo referencia al proyecto a desarrollar.
4	El resumen ejecutivo incluye los aspectos más relevantes del PAF. ¿Es acorde con lo que se describe en el documento?	**X**			Presenta resumen ejecutivo acorde al proyecto.
1. INFORMACIÓN GENERAL					

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
5	¿Los objetivos mencionados son claros y acordes a las actividades a desarrollar dentro del PAF?	**X**			El objetivo general y específicos se encuentran en el plan y son acordes y relacionados con el objeto del plan de aprovechamiento forestal para el proyecto.
6	¿Se determina la Ubicación Administrativa del predio(s) donde se va a desarrollar el aprovechamiento?	**X**			Dentro del documento se encuentra la localización, con ubicación geográfica y administrativa de cada uno de los predios a intervenir.
7	¿Está claro y suficientemente acotado el periodo del aprovechamiento Forestal Único? ¿Se indican los frentes de aprovechamiento forestal anuales, si a esto hubiese lugar?	**X**			Se presenta el periodo de aprovechamiento el cual es claro y suficiente, igualmente se presenta una tabla adjunta con el recurso humano que se necesita para el desarrollo de la actividad de aprovechamiento forestal.
8	Se presenta un mapa a escala 1:25.000, 1:10.000 o 1:5.000 (Cartografía IGAC, IDEAM, CVS) indicando la localización del predio donde se desarrollará el AFU?	**X**			Se presentan mapas como anexos con la localización de los individuos a intervenir y del proyecto en general.
9	¿Viene descrito dentro del documento la	**X**			Se presenta la información de los predios que intervienen en el desarrollo del proyecto, sin embargo:

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	calidad jurídica del predio o área a intervenir, definiendo propiedad, numero de escritura y certificado de tradición vigente? ¿Se definen y describen las servidumbres existentes en el predio?				"Aunque la norma ambiental exija para la obtención de la autorización de aprovechamiento forestal único en predio privado, acreditar la titularidad sobre el predio, éste podrá ser solicitado por mandatarios sin representación o agentes oficiosos. No obstante, la corporación deberá condicionar Hasta no contar con la autorización por parte del propietario o a que se adquiera el bien por parte del concesionario". Así mismo establece que: "Por lo anterior, es viable el otorgamiento de las citadas autorizaciones forestales a terceros no propietarios mediante el ejercicio de la agencia oficiosa, la cual quedará sujeta a condición para el desarrollo de la actividad (tala) consistente en que el tercero: a) Obtenga la aceptación o autorización del propietario del predio para el desarrollo de la actividad o, b) Adquiera el bien inmueble en el cual se realice el aprovechamiento, bien sea por negociación directa o por expropiación.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
10	¿Dentro del documento están correctamente identificados el Solicitante y el Responsable Técnico del PAF presentado?	**X**			En el documento se relaciona la información del solicitante y del responsable técnico del aprovechamiento.
	¿Se anexan las tablas donde se describen los datos solicitados?				
2.	**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL**				
11	¿Se presentan en el documento las Coordenadas suficientes y con las cuales se puede formar el polígono que delimita el área de aprovechamiento?	**X**			En el plan se evidencia las coordenadas de inicio y fin, de igual forma se incluyen los puntos perimetrales de la zona a intervenir, además de cartografía detallada.
	¿Se presentan en la tabla sugerida en los Términos?				
12	¿Se describen las actividades desarrolladas en el predio o área a intervenir anteriores y actuales?	**X**			Se presentan los antecedentes del área donde se realizará el aprovechamiento, indicando que se ha presentado perdida de cobertura por cambio en el uso de suelo hacia pastos para ganadería extensiva y cultivos.
	¿Se mencionan aprovechamientos, talas, quemas y demás actividades				

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	que pudieron ocasionar cambios bruscos y significativos en el ecosistema?				
13	¿Se ubica el predio en la unidad geomorfológica correspondiente? ¿Describiendo la del predio en sí, y no la general del Municipio donde se encuentra?	**X**			Se encuentra la unidad geomorfológica a la cual pertenece el área a intervenir.
14	Se registran y ubican los ríos, quebradas, nacimientos, humedales, etc. ¿Localizados dentro de la Unidad Forestal?	**X**			Se hace referencia al recurso hídrico en zona de influencia directa e indirecta.
	¿Se ubican en el mapa de la georreferenciación del Predio?				
15	¿Se caracteriza el clima imperante en la zona, de acuerdo a las estaciones climáticas cercanas a la Unidad Forestal?	**X**			Se presenta el Clima describiendo temperatura, humedad relativa, precipitación y brillo solar, citando las fuentes de donde se obtuvo la información.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	¿Se incluyen los datos de Precipitación, Evapotranspiración, Humedad Relativa, Temperatura, Velocidad del Viento y Brillo Solar?				
	¿Se citan las fuentes de donde se obtuvo la información?				
16	¿Se presentan las características físicas de los suelos, incluyendo el pH, Profundidad efectiva, Textura, Estructura, Drenaje?	**X**			Se describen formaciones geológicas con tipos de suelo, textura, profundidad efectiva y estructura.
17	¿Se describe la situación socioeconómica presente en la zona donde se va a desarrollar el proyecto?	**X**			Se describe situación económica y contexto social del proyecto incluyendo condiciones de vida, actividades económicas e infraestructuras en servicios.
	¿Incluye datos relacionados con población beneficiada, condiciones de vida, actividades económicas e infraestructuras en servicios?				

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	(Acueducto, alcantarillado, luz, telecomunicaciones)				
18	¿Se menciona dentro del PAF la disponibilidad de recursos humanos, técnicos y económicos para el desarrollo del mismo?	**X**			Se hace referencia a los recursos humanos, técnicos y económicos para el desarrollo del proyecto en el documento presentado.
19	¿Se describe la forma como las comunidades locales están ligadas al área objeto del Aprovechamiento en cuanto a productos y servicios obtenidos (Productos maderables, no maderables o servicios ambientales)?	**X**			Se indica que las comunidades locales estarán están ligadas a la fase de aprovechamiento forestal con algún tipo de producto maderable y no maderable, mediante actas de donación, sin comercializar, solo para labores domésticas en sus predios.
20	¿Se presentan o describen las principales especies	**X**			Se describió la fauna presente en el área de influencia (aves, anfibios y reptiles, peces y mamíferos).

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	de fauna encontradas, reconocidas o avistadas por la comunidad residente en el área de influencia directa del proyecto?				
3.	**CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA**				
21	¿Se describe el tipo de bosque o el área sobre la cual se va a realizar el Aprovechamiento, referenciando especies dominantes, características, estado de sucesión, edades, grado de intervención, etc.?	**X**			Se relaciona zona de vida y biomas a los que pertenece el área a intervenir, tipos de cobertura, y características especies del área de influencia del proyecto.
22	Se incluye el inventario forestal al 100% de todas las especies presentes en el área de intervención con DAP mayor o igual a 10 cm?	**X**			Se incluye inventario forestal al 100% para el área de intervención donde se va a desarrollar el proyecto. Incluye metodología, fase de campo y formulas empleadas; En los Anexos se muestran los Inventarios Forestales, incluyendo las especies a

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	¿Se describe la metodología empleada para la realización de dicho inventario?				aprovechar y el cálculo de volumen para la zona.
	¿Se presenta y describen las fórmulas utilizadas para el cálculo del área basal, volumen, factor de forma, etc.?				
23	¿Se establecieron parcelas con el fin de realizar el inventario de la regeneración natural, en estado brinzal y latizal para cada unidad de cobertura vegetal?	**X**			Sí, se presenta en el documento proyecto anexo.
24	¿Se presenta el Índice de Valor de Importancia (IVI) con su respectivo análisis, definiendo el peso ecológico de cada una de las especies y el lugar que ocupan dentro del ecosistema estudiado?	**X**			Se presenta distribución horizontal y vertical, Índice de Valor de Importancia (IVI), abundancia, frecuencia, dominancia y coeficiente de mezcla. Se presenta el Índice de Valor de Importancia Amplificado (IVIA) para el tipo de cobertura bosque de Galería.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	¿Se determinan los Índices de Abundancia, Frecuencia, Dominancia, Coeficiente de Mezcla y se presenta su respectivo análisis?				
	¿Se presenta el Índice de Valor de Importancia Amplificado (IVIA)?				
25	Se incluye información sobre las especies endémicas, con algún grado de amenaza, vulnerabilidad y/o veda encontradas durante el inventario?	**X**			Se presentan e identifican especies vedadas y/o endémicas. En el área de intervención se registra un total de 17 especies en alguna categoría de amenaza a partir de la resolución 1912 de 2017, Libro rojo de UICN y CITES; encontrándose 3 especies en peligro, 4 especies en casi amenazada y 10 en preocupación menor.
	En caso de ser negativo para este tipo de especies, ¿Se menciona dentro del documento?				

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
4.	**PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE CORTA ANUAL**				
26	¿Se menciona el tiempo que durara el aprovechamiento?	**X**			
	Si es superior a un (1) año, ¿Se determinan las unidades de corta, y se definen los cuarteles de aprovechamiento anuales?				Se presenta el tiempo de aprovechamiento igual a tres meses en la fase de aprovechamiento forestal, se presenta fichas de manejo ambiental para esta actividad as como la cartografía necesaria para la ubicación de los individuos forestales.
	¿Se anexa mapa de este ítem?				
5.	**LABORES DE APROVECHAMIENTO**				
27	¿Se describen todas las labores propias del aprovechamiento?	**X**			Dentro del documento se relaciona y describen las actividades previas, durante y posteriores al aprovechamiento.
	¿Labores previas, durante y posterior a la extracción de productos?				
	¿Maquinaria, equipos y herramientas a emplear?				
6.	**IMPACTOS AMBIENTALES**				

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
28	¿Se identifican, evalúan, clasifican y jerarquizan los impactos ambientales generados por el proyecto? ¿Se determina la probabilidad, duración, magnitud, importancia, localización y permanencia por cada uno de los impactos evaluados?	**X**			Se presentan los impactos ambientales generados estableciendo el carácter benéfico o perjudicial, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad de cada uno.
29	Se evalúan dentro del documento los impactos ambientales generados sobre: ¿Recursos hídricos, suelo, fauna y flora, paisaje?	**X**			Se hace una evaluación teniendo en cuenta la afectación del ambiente físico (Aire, ruido, paisaje, suelo, aguas), biótico (flora y fauna) y Socioeconómico (empleo y Calidad de vida).
7.	**CONSIDERACIONES AMBIENTALES**				
30	El PAF contiene un capítulo sobre consideraciones ambientales en el cual se detallan las acciones requeridas y a ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, compensar y	**X**			Se incluye un capítulo con medidas para mitigar los impactos generados que incluyen el plan de ahuyentamiento de fauna y la compensación forestal, de igual manera se incluyen consideraciones ambientales donde se proponen medidas para mitigar los impactos negativos generados por la pérdida de cobertura vegetal.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	corregir los posibles efectos e impactos negativos causados por desarrollo del aprovechamiento forestal. (Decreto 1791 de 1996, Art. 25)				
8.	**CONSIDERACIONES SOCIALES**				
31	¿Se especifican dentro del documento los empleos directos e indirectos a generar en las labores de Ejecución del Plan de Aprovechamiento Forestal?	**X**			Dentro del documento se enuncian los beneficios sociales generados.
	¿Y del Proyecto en general?				
9.	**CONSIDERACIONES ECONOMICAS**				
32	¿Se incluyen los Costos en que incurrirá el solicitante para el desarrollo del Proyecto? ¿Se determinan los costos en que incurrirá para el aprovechamiento	**X**			En el documento – proyecto se incluyen los costos en que se incurrirá con el desarrollo del aprovechamiento forestal, y en general para el desarrollo del proyecto.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	Forestal específicamente?				
10. PLAN DE CONTINGENCIA Y MONITOREO AMBIENTAL					
33	¿Se analizan y determinan los riesgos naturales y humanos que se pueden presentar? ¿Se establece la manera en que se pueden controlar en el caso de requerirse una acción sobre estos?	**X**			Se elabora el plan de contingencia, indicando riesgos humanos y sus medios de control.
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					
34	¿Se adiciona el cronograma de actividades especificando periodos de duración para el desarrollo y culminación de cada una de las labores a realizar durante el PAF?	**X**			Se indica el tiempo de inicio de las actividades de aprovechamiento aclarando que están sujetas a autorización de la corporación. El cronograma para la realización de ahuyentamiento y compensación se encuentran en cada ficha de manejo ambiental con las medidas respectivas.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	¿Se incluye el cronograma para la realización de la compensación a realizar?				
12. DESTINO DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS					
35	¿Se describe el destino que se le dará a los productos maderables y no maderables obtenidos durante el aprovechamiento?	**X**			Se indica que los productos maderables se destinarán para uso interno del proyecto y/o para uso de los habitantes del área de influencia del proyecto y las condiciones respecto a su uso mediante acta de entrega de donación.
	¿Se determina un punto de acopio para los mismos?				
	¿Se describen las comunidades a las que se les entregaran los productos y las condiciones de entrega, si fuera este el caso?				
13. MEDIDAS DE COMPENSACION					

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
36	¿Se incluyen las medidas de compensación por perdida de la Biodiversidad por efecto de la pérdida de cobertura vegetal como medio capturador y retenedor de CO2, teniendo en cuenta los tipos de cobertura presentes en la zona donde se va a desarrollar el Aprovechamiento Forestal?	**X**			Se presenta Ficha 14 y ficha 15 que contiene el programa de compensación forestal y revegetalización que incluye meta, impactos a controlar, acciones a desarrollar, especies sugeridas, población beneficiada, personal requerido, indicadores de seguimiento, responsable de ejecución, cronograma y presupuesto.
14. BIBLIOGRAFÍA					
37	¿Se presenta la Bibliografía consultada para la elaboración del PAF? ¿Esta es acertada, fiable y conocida?	**X**			El documento presenta bibliografía donde se listan los documentos con autor, nombre y año de publicación; la cual es conocida, acertada y fiable.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
15. ANEXOS					
38	Anexo al PAF ¿Se aportan los siguientes documentos?				
	a. Estudio técnico que demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal.	**X**			Se presenta dicho estudio elaborado con el rigor técnico y generalidades del proyecto.
	b. Copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición que no tenga más de dos meses de expedido que lo acredite como propietario	**X**			Se presenta la información de los predios implicados en el proyecto, sin embargo, se aclara que es viable autorizar el aprovechamiento forestal a terceros condicionando que para la ejecución de las talas se debe presentar autorización del propietario o se adquiera el bien inmueble.
	c. Mapa de localización (Departamento, Municipio, Vereda, predio) vías de extracción (escala 1: 5.000, 1:10.000).	**X**			Se anexa cartografía base y de ubicación de los árboles.
	d. Mapa de uso actual del predio (escala 1: 5.000, 1:10.000).	**X**			Se anexa cartografía de uso actual del área a intervenir.
	e. Mapa uso recomendado del suelo en el predio según EOT, POT	**X**			Se anexa cartografía de uso recomendado del área a intervenir.

EVALUACIÓN DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA, CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO, "EI CAMPANO UBICADO EN ELMUNICIPIO DE CHINÚ DEPARTAMENTO DE CORDOBA.					
ÍTEM		**CUMPLE**			**OBSERVACIONES**
		SI	**NO**	**PARCIAL**	
	f. Registro fotográfico	**X**			Se presenta registro fotográfico en el desarrollo del plan.
	g. Archivo magnético	**X**			Se encuentra anexo al documento en CD.

Luego de realizar la EVALUACIÓN DEL DOCUMENTO PROYECTO EL CUAL CONTIENE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DENOMINADO EL CAMPANO, solicitado por la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S, con el fin de desarrollar el proyecto tomando como base el Decreto 1076 de 2015, "Por medio del cual se establece el Régimen de Aprovechamiento Forestal", especialmente los Artículo 2.2.1.1.5.1.al Artículo 2.2.1.1.5.7 que tratan sobre los Aprovechamientos Forestales Únicos, y los Términos de Referencia aportados por la Corporación para la Elaboración de Planes de Aprovechamiento Forestal, de Manejo Forestal y de las Consideraciones Ambientales, se concluye que de los TREINTA Y OCHO (38) ítems evaluados, Treinta y Ocho (38) cumplen con los parámetros requeridos por la Corporación para la presentación de este tipo de documentos.

- **RESUMEN INVENTARIO FORESTAL**

Estratificación y vegetación del área de intervención

Inventario Forestal 100%

El proyecto identifico por inventario forestal al 100% para aprovechamiento un total 5084 individuos distribuidos en 7 coberturas naturales, el volumen total a remover por cobertura se presenta en la siguiente tabla; en la cual los pastos arbolados y los pastos limpios abarcan la mayor cantidad de individuos.

Cobertura	N° de Ind	Vol. comercial	Vol. Total	Biomasa	Carbono
Bosque de Galería	11	1,20	3,96	2,49	1,24
Maíz	154	52,17	118,27	82,67	41,34

Cobertura	N° de Ind	Vol. comercial	Vol. Total	Biomasa	Carbono
Pastos Arbolados	2589	581,89	1459,42	822,05	411,02
Pastos enmalezados	800	120,78	320,99	192,49	96,25
Pastos Limpios	1503	261,29	999,22	573,03	286,51
Red vial y territorios asociados	12	9,21	15,49	6,32	3,16
Tejido Urbano Discontinuo	15	1,36	3,69	2,66	1,33
Total	**5084**	**1027,90**	**2921,04**	**1681,70**	**840,85**

Fuente: Elaboración consultor.

Inventario forestal por muestreo aleatorio simple

El proyecto estima realizar el aprovechamiento de 6,42 ha de bosque de galería, teniendo en cuenta que la caracterización forestal muestra una intervención antrópica alta y con composición y estructura modificada por causas naturales. Para el área muestreada se calculan 318 árboles por hectáreas para un total de 2043 árboles en el total del área, como se muestra en la siguiente tabla.

Bosque de galería	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
N° de individuos	159	318	2043
Área Basal	13,95	27,9	179,27
Volumen total	131,723	263,45	1692,74
Volumen comercial	72,0312	144,06	925,65
Biomasa (Ton)	76,53	153,06	983,47
Carbono (Ton)	38,27	76,53	491,74

Fuente: Elaboración consultor.

- **Estimación de volúmenes a afectar dentro del área de proyecto**

De acuerdo al inventario forestal al 100% y el muestreo aleatorio simple, se estima un aprovechamiento forestal para un total de **7127 individuos con 4613,78 metros cúbicos** (ver la siguiente tabla).

Tipo de muestreo	**N° de ind**	**Vol. Comercial**	**Vol. Total**
Inv. 100%	5084	1027,90	1692,74
Inv. Muestreo	2043	925,65	2921,04

Total	**7127**	**1953,55**	**4613,78**

Fuente: Elaboración consultor

En campo, la visita de inspección y verificación para el aspecto forestal, fue acompañada por profesionales de la empresa Consultora, donde se corroboro la existencia del inventario forestal presentado, mediante un muestreo aleatorio simple.

Fotografías. Cobertura Vegetal presente en el área de intervención, (bosque de galería, potreros arbolados, potreros enmalezados, cultivos, entre otras)







Las diferentes causas por las cuales se presenta el alto grado de intervención son colonización, cambio de uso del suelo a ganadería y ampliación de la frontera urbana, agrícola y ganadera. En visita de campo se verifica que el paisaje corresponde a suelos donde se presentaron actividades de ganadería (Se observan extensiones de potreros).

En la visita se realizó la verificación muestreal de los individuos en cuanto a especie, DAP, altura y coordenadas presentadas dentro del plan de aprovechamiento forestal; encontrando que la información presentada es adecuada y veraz con un error de + o - 2 cm en términos de DAP, debido a la diferencia de instrumentación utilizada.

Los individuos forestales identificados cuentan con una marcación en general consecutiva y de coloración roja, para los cuales se verificó la concordancia con la localización referenciada. La ubicación de los individuos se encontró sobre toda el área del proyecto en los diferentes tipos de cobertura identificados.

De igual forma, se realizó verificación de los determinantes ambientales y usos del suelo que comprenden el polígono del proyecto, donde la Unidad SIG – CVS evidenciar lo siguiente:

- Los puntos en verificación NO se encuentran localizados dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

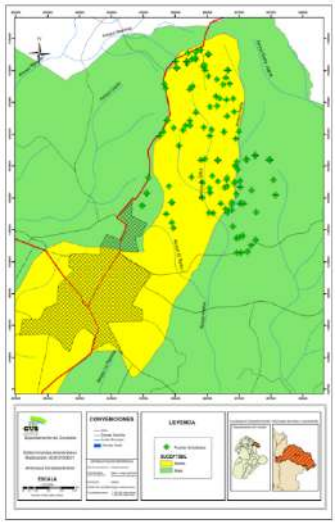
- Según la zonificación del Diagnóstico ambiental del Rio San Jorge los puntos solicitados están categorizado como Áreas de recuperación ambiental con sistemas productivos que no están acordes a las condiciones del medio en

zonas con potencial hidrogeológico en un 9.5%, Áreas de recuperación ambiental con sistemas productivos que no están acordes a las condiciones del medio y son afectados por procesos denudativos en zonas de potencial silvopastoril en un 1.5% y Áreas de recuperación ambiental con sistemas productivos que no están acordes a las condiciones del medio y son afectados por procesos denudativos en zonas de potencial agrícola en un 89%.

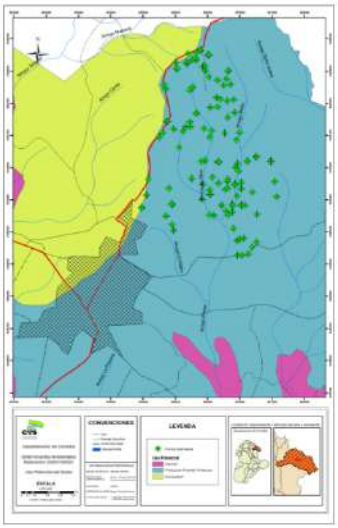
- Los puntos en verificación NO registran amenaza por Inundación y presenta amenaza MEDIA por Deslizamientos en un 70.6% y BAJA por Deslizamientos en un 29.4%, Igualmente se encuentra en zona con uso potencial del suelo PRODUCCION FORESTAL PROTECION y conflicto de uso MUY ALTO en un 98% y SILVOPASTORIL y conflicto de uso MEDIO en un 2%.

- De acuerdo con el Plan General de Ordenación Forestal PGOF 2O17, el punto de interés se encuentra zonificado como Áreas NO Forestales.

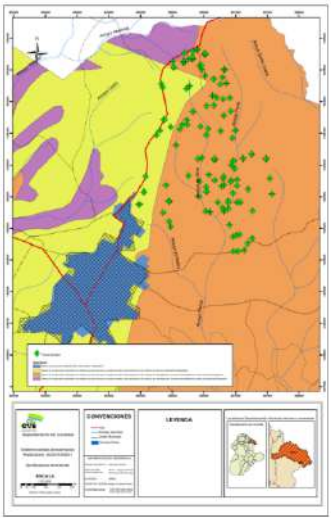
Es importante resaltar que la franja de protección para los cauces de ríos, quebradas, arroyos y demás cuerpos de agua sean permanentes o no, deben ser como máximo de 30 metros después de la cota máxima de inundación al lado y lado del cuerpo de agua, por ende, se debe restringir cualquier uso diferente al de conservación (Decreto 2811 de 1974 Art. 83).



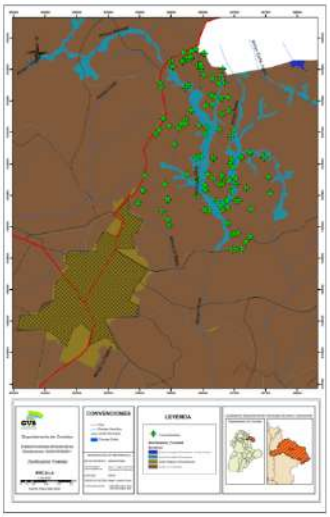
Mapa 1. Amenaza por deslizamiento



Mapa 2. Uso potencial del suelo



Mapa 3. Zonificación ambiental



Mapa 4. Zonificación forestal

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la solicitud de licencia realizada por la empresa El Campano Solar S.A.S con NIT 901130183-5, mediante oficio radicado No. 20191103898 del 01 de noviembre de 2019; posterior a la evaluación de la información presentada por el peticionario la señora María Alejandra Pérez Manotas identificada con C.C. 55.300.066 de Barranquilla en calidad de representante legal de la empresa, y considerando las observaciones efectuadas durante la visita de evaluación ambiental, se pudo concluir lo siguiente:

Que, el Auto No. 11536 del 25 de noviembre de 2019, da inicio al trámite de una solicitud de Licencia Ambiental para el proyecto denominado Parque Solar Fotovoltaico El Campano.

Que el Ministerio del Interior certificó que, dentro del área del proyecto, no hay presencia de comunidades indígenas, minorías y ROM y/o comunidades negras, lo cual fue corroborado dentro de la visita técnica realizada.

Que, en el sitio donde se desarrollará el proyecto según Certificado Rad. 6254 – 5443 del 29 de octubre de 2019 emanado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, autoriza la intervención arqueológica No. 8423, que autoriza para realizar trabajos de intervención de bienes arqueológicos planteados dentro del proyecto “Programa de arqueología preventiva, fase de prospección arqueológica de la Planta Fotovoltaica El Campano en el municipio de Chinú, Córdoba”.

Que, el proyecto "Planta Solar Fotovoltaica el Campano" según el certificado de uso del suelo expedido por la Secretaria de Planeación Municipal de Chinú, el predio ubicado en el corregimiento de cacaotal, zona rural del Municipio de Chinú, tiene un uso del suelo sin ninguna restricción para efectuar el proyecto de Energía Fotovoltaica, de acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Territorial – Acuerdo 021 de diciembre del 2000.

Que el proyecto "Planta Solar Fotovoltaica el Campano" consiste en el diseño, instalación y operación de una planta solar fotovoltaica de 99,9 MWp. La planta generadora estará compuesta por 288.008 módulos fotovoltaicos aproximadamente, cada uno con potencia de 395 Wp, distribuidos en seguidores a un eje. Del mismo modo, se proyecta construir una línea de alta tensión a 220 KV entre la futura subestación de la Planta Solar y la subestación eléctrica ISA Chinú, que se encuentra aproximadamente a 4.5 km.

Que la empresa El Campano Solar S.A.S. tendrá una demanda de agua diferente en cada una de las etapas en que se desarrolle, principalmente para uso doméstico e industrial. No obstante, debido a las características constructivas y operativas del proyecto, no se requiere de la obtención directa de agua en ninguna fuente superficial o subterránea, por lo que no se realizará solicitud de aprovechamiento de este recurso, sino que se suplirá a partir de la compra con empresas autorizadas y certificadas para tal fin, por lo tanto, no se hace necesario realizar el Plan de Inversión de no menos del 1%.

Que, la empresa El Campano Solar S.A.S., de acuerdo a las características del proyecto no se realizarán vertimientos a ningún recurso natural, como cuerpos de agua o suelo, ya que el agua utilizada para uso doméstico e industrial será dispuesta de manera adecuada, evitando afectación al medio natural; en este sentido, **no se solicita permiso de vertimiento** ante la autoridad ambiental competente.

Que, durante el recorrido se verificó la presencia de un bosque de galerías, identificando que la especie Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) presenta el mayor número de individuos con 20, seguido de Látigo (*Machaerium* arboreum).

Que, en todas las unidades de coberturas identificadas en el área de influencia del proyecto, se efectuó el levantamiento del recurso forestal del área de intervención a partir del inventario forestal al 100% de los individuos arbóreos, con diámetros mayores o igual a 10 cm de DAP. En total se registraron 5084 individuos distribuidos 87 especies pertenecientes a 27 familias botánicas como se observa en la tabla 11 del presente concepto técnico. La especie que presentó mayor abundancia en el censo es Matarratón (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) con 1061 individuos, seguido de Guácimo (*Guazuma ulmifolia Lam.*) con 919 individuos y Carbonero (*Calliandra magdalenae* (DC.) Benth.) con 801 individuos.

Que, también se realizó un muestro por parcela Gentry (50*20 m) en unos parches de Bosque de galería, donde se reportaron un total de 150 individuos distribuidos en 23 especies, de las cuales la especie Guazuma ulmifolia Lam. Presenta el mayor número de individuos con 45 y Macluratinctoria (L.) D. Don ex Steud. Con 13, como se muestra en la tabla 12 del presente concepto técnico. También se permitió estimar el aprovechamiento forestal con un error de muestreo del obtenido del 9,23 cumpliendo con el 95% de probabilidad error menor al 15%, **PARA UNA EXTRAPOLACIÓN TOTAL DE 2043 INDIVIDUOS FORESTALES.**

Que, se estima un aprovechamiento forestal para un total de 7127 individuos con 4613 metros cúbicos, por lo tanto, se solicita el permiso respectivo, el cual quedará incluido dentro de la licencia ambiental.

Que, asociado a la ocupación de cauce, no se contempla la intervención de las fuentes hídricas superficiales que se encuentran dentro del área del proyecto

Que, se identificó que no se realizarán emisiones atmosféricas distintas a la generación de material particulado por acción de construcción o adecuación de vías, gases y vapores generados por vehículos de transporte, los cuales serán controlados con las medidas de manejo expuestas en el Plan de Manejo Ambiental del EIA Parque Solar El Campano.

Que, para la gestión de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, se contará con espacios de almacenamiento para tal fin, con sus respetivas rutas de movilidad y recolección tanto interna como externa, donde la recolección externa de estos residuos será con gestores debidamente autorizados.

Que, durante el recorrido, los encargados del proyecto, recalcaron que, dentro de su zonificación de manejo ambiental, las áreas de exclusión ocupan un 58.99% que incluyen bosques de galería, y rondas hídricas de los arroyos presentes; las áreas de intervención con restricciones, ocupan un 0.20% que incluyen infraestructura vial existente; y las áreas de intervención que ocupan un 40.82% comprenden aquellas áreas restantes del área cuya sensibilidad ambiental es baja.

Que, en el EIA con los impactos ambientales identificados, se construyó una matriz para la evaluación cualitativa y cuantitativa mediante atributos. De la cual, resulto dos matrices, la primera con 23 impactos identificados para las etapas preoperativa, construcción y operativa y la segunda con 15 impactos para la fase posoperativa

Que, los programas de manejo ambiental se elaboraron a partir de los lineamientos técnicos y los requisitos legales establecidos en los términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica. El plan de manejo ambiental para el proyecto del parque solar fotovoltaico “El Campano” consta de un total de 7 programas conformados por 23 fichas de

manejo, distribuidas en 9 para el medio abiótico, 6 para el medio biótico, 5 para el medio socioeconómico y 3 fichas transversales.

Que, se formuló un plan de contingencia, donde se desarrollan inicialmente los objetivos, un diagnóstico teniendo en cuenta la identificación de amenazas a las que se puede estar expuesto en el proyecto, la identificación de vulnerabilidad y análisis de riesgos. Además, se presenta el desarrollo del plan estratégico donde se define la organización, coordinación con otras entidades y responsabilidades, en caso de presentarse una emergencia; se formula el plan operativo donde se definen los procedimientos para atender un evento o contingencia en caso de presentarse, así como los mecanismos para la toma de decisiones durante alguna eventualidad.

Que, se formuló el plan de cierre y abandono el cual tiene como objetivo la prevención, mitigación, corrección o compensación, así como el control de los riesgos de los impactos que puedan generarse por las afectaciones que continúen presentándose con posterioridad al cese de la etapa de operación, por medio de un conjunto de procesos y actividades que interactúan de manera coordinada y ordenada bajo un instrumento planeado, con el fin de dejar el área de influencia en condiciones iguales o mejores a las originales encontradas, antes del inicio del proyecto.

Que, una vez verificados los determinantes ambientales y usos del suelo por parte de la Unidad SIG de la Subdirección de Planeación de la CAR CVS, se pudo evidenciar lo siguiente:

- Los puntos en verificación NO se encuentran localizados dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- Según la zonificación del Diagnóstico Ambiental del Rio San Jorge los puntos solicitados están categorizado como Áreas de Recuperación Ambiental con sistemas productivos que no están acordes a las condiciones del medio en zonas con potencial hidrogeológico en un 9.5%, Áreas de recuperación ambiental con sistemas productivos que no están acordes a las condiciones del medio y son afectados por procesos denudativos en zonas de potencial silvopastoril en un 1.5% y Áreas de recuperación ambiental con sistemas productivos que no están acordes a las condiciones del medio y son afectados por procesos denudativos en zonas de potencial agrícola en un 89%.

- Los puntos en verificación NO registran amenaza por Inundación y presenta amenaza MEDIA por Deslizamientos en un 70.6% y BAJA por Deslizamientos en un 29.4%, Igualmente se encuentra en zona con uso potencial del suelo PRODUCCION FORESTAL PROTECION y conflicto de uso MUY ALTO en un 98% y SILVOPASTORIL y conflicto de uso MEDIO en un 2%.

- De acuerdo con el Plan General de Ordenación Forestal PGOF 2O17, el punto de interés se encuentra zonificado como Áreas NO Forestales.

Es importante resaltar que la franja de protección para los cauces de ríos, quebradas, arroyos y demás cuerpos de agua sean permanentes o no, deben ser como máximo de 30 metros después de la cota máxima de inundación al lado y lado del cuerpo de agua, por ende, se debe restringir cualquier uso diferente al de conservación (Decreto 2811 de 1974).

CONSIDERACIONES JURÍDICAS.

Que el artículo 8 de la Constitución Política determinó como obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación. A su vez el artículo 79 ibidem estableció el derecho que tienen todas las personas a gozar de un ambiente sano y que la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Que el artículo 80 de la Constitución Política de Colombia le impuso al Estado la obligación de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución. Además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Que en relación con la responsabilidad en la conservación y defensa del ambiente, es del caso tener en cuenta lo establecido en el artículo 333 de la Constitución Política, según el cual, la actividad económica y la iniciativa privada son libres pero "dentro de los límites del bien común", y al respecto la Corte Constitucional en la sentencia T — 254 del 30 de junio de 1993, ha conceptuado con relación a la defensa del derecho al Medio Ambiente Sano: "(...) Las normas ambientales, contenidas en diferentes estatutos, respetan la libertad de la actividad económica que desarrollan los particulares, pero le imponen una serie de limitaciones y condicionamientos a su ejercicio que tienden a hacer compatibles el desarrollo económico sostenido con la necesidad de preservar y mantener un ambiente sano. Dichos estatutos subordinaban el interés privado que representa la actividad económica al interés público o social que exige la preservación del ambiente, de tal suerte que el particular debe realizar su respectiva actividad económica dentro de los precisos marcos que le señala la ley ambiental, los reglamentos y las autorizaciones que debe obtener de la entidad responsable del manejo del recurso o de su conservación. El deber de prevención, control del deterioro ambiental, mitigación de los impactos, corrección y restauración de los elementos ambientales lo cumple el Estado en diferentes formas, entre ellas la exigencia de la obtención de licencias ambientales (...)". La protección al medio ambiente corresponde a uno de los más importantes cometidos estatales,

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE - CVS

RESOLUCIÓN No. 2 7183

FECHA: 5 de mayo de 2020

Que en los numerales 2º, 9º y 12º del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, se establece que las Corporaciones Autónomas Regionales deberán: "2. Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a las directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente", "9. Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente...", "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 en 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...".

Sobre la competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales en la protección del medio ambiente, el máximo Tribunal de Justicia Constitucional, en la Sentencia C-894 de 2003, con ponencia del magistrado **RODRIGO ESCOBAR GIL** manifestó: "Al incorporar un criterio de protección medioambiental especializada regionalmente, a partir de la homogeneidad de los ecosistemas en el orden regional, el Estado puede garantizar que la relación de los asentamientos humanos con su entorno específico sea equilibrada y perdurable. Este criterio a la vez le permite al Estado preservar la diversidad de relaciones de las comunidades con su entorno físico, como elemento definitorio de su identidad cultural. Consciente de ello, el constituyente de 1991 preservó las corporaciones autónomas, como estructura fundamental de protección de los ecosistemas regionales dentro del territorio nacional. Al hacerlo, tuvo en cuenta que la especialización funcional de estas entidades permite tecnificar la planeación ambiental de cada región, de acuerdo con sus propias particularidades. Así mismo, al tratarse de regiones con un entorno más o menos homogéneo y limitado espacialmente, la organización regional de la protección mediante corporaciones, facilita la adecuada administración de los recursos de la región, y la ejecución eficiente de las políticas de protección".

Que el artículo 2.2.2.3.6.2.del Decreto 1076 de 2015 establece: De la solicitud de licencia ambiental y sus requisitos. En los casos en que no se requiera pronunciamiento sobre la exigibilidad del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) o una vez surtido dicho procedimiento, el interesado en obtener licencia ambiental deberá radicar ante la autoridad ambiental competente, el estudio de impacto ambiental de que trata el artículo 21 del presente decreto y anexar la siguiente documentación:

1. Formulario Único de Licencia Ambiental.

2. Planos que soporten el EIA, de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 1415 de 2012, que modifica y actualiza el Modelo de Almacenamiento Geográfico (Geodataba-se) o la que la sustituya, modifique o derogue.

3. Costo estimado de inversión y operación del proyecto.

4. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.

5. Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación de la licencia ambiental. Para las solicitudes radicadas ante la ANLA, se deberá realizar la autoliquidación previa a la presentación de la solicitud de licencia ambiental. En caso de que el usuario requiera para efectos del pago del servicio de evaluación la liquidación realizada por la autoridad ambiental competente, esta deberá ser solicitada por lo menos con quince (15) días hábiles de antelación a la presentación de la solicitud de licenciamiento ambiental.

6. Documento de identificación o certificado de existencia y representación legal, en caso de personas jurídicas.

7. Certificado del Ministerio del Interior sobre presencia o no de comunidades étnicas y de existencia de territorios colectivos en el área del proyecto de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones relacionadas con el Protocolo de Coordinación Interinstitucional para la Consulta Previa.

8. Copia de la radicación del documento exigido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), a través del cual se da cumplimiento a lo establecido en la Ley 1185 de 2008.

9. Formato aprobado por la autoridad ambiental competente, para la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de licencia ambiental.

10. Derogar el numeral 10 del artículo 24 del Decreto 2041 de 2014, que se refiere a la "Certificación de la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Tierras Despojadas, en la que se indique si sobre el área de influencia del proyecto se sobrepone un área macro-focalizada y/o micro-focalizada por dicha Unidad, o si se ha solicitado por una particular inclusión en el registro de tierras despojadas o abandonadas forzosamente, que afecte alguno de los predios.

Que el artículo 2.2.2.3.6.6. del Decreto 1076 de 2015 ordena:

"Contenido de la licencia ambiental. El acto administrativo en virtud del cual se otorga una licencia ambiental contendrá:

1.- La identificación de la persona natural o jurídica, pública o privada a quién se autoriza la ejecución o desarrollo de un proyecto, obra o actividad, indicando el nombre o razón la ejecución o desarrollo de un proyecto, obra o actividad, indicando el nombre o razón social, documento de identidad y domicilio.

2. El objeto general y localización del proyecto, obra o actividad.

3. Un resumen de las consideraciones y motivaciones de orden ambiental que han sido tenidas en cuenta para el otorgamiento de la licencia ambiental.

4. Lista de las diferentes actividades y obras que se autorizan con la licencia ambiental.

5. Los recursos naturales renovables que se autoriza utilizar, aprovechar y/o afectar, así mismo las condiciones, prohibiciones y requisitos de su uso.

6. Los requisitos, condiciones y obligaciones adicionales al plan de manejo ambiental presentado que debe cumplir el beneficiario de la licencia ambiental durante la construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono y/o terminación del proyecto, obra o actividad.

7. La obligatoriedad de publicar el acto administrativo, conforme al artículo 71 de la Ley 99 de 1993.

8. Las demás que estime la autoridad ambiental competente".

En mérito de lo expuesto, se

R E S U E L V E:

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar Licencia Ambiental a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, con **NIT No. 901.130.183-5,** representada legalmente por la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía No. **55.300.666,** expedida en Barranquilla, para el desarrollo del proyecto denominado: "Parque solar fotovoltaico el Campano," ubicado al norte del casco urbano, en la zona rural anexa a la cabecera municipal, a 200 metros del perímetro urbano, contiguo a la vía Nacional Chinú-Sampués, en las coordenadas 9° 7'19.46" Latitud Norte y 75°22'49.89" Longitud Oeste, a una altura de 112 msnm, en el Municipio de Chinú, Departamento de Córdoba".

ARTÍCULO SEGUNDO: La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, identificada con **NIT. 901.130.183-5,** beneficiaria de la presente Licencia Ambiental, deberá cumplir las siguientes obligaciones:

- La vigencia de la licencia ambiental será por la vida útil del proyecto, en dicho periodo el usuario debe garantizar el seguimiento y control de la estabilidad biológica y paisajística del proyecto dando estricto cumplimiento a lo establecido en el Plan de Abandono presentado y las demás que se requieran.

- El beneficiario del proyecto no podrá realizar captación de agua de ninguna fuente superficial, ni subterránea por lo descrito en el EIA "Parque Solar El Campano S.A.S.": *"… debido a las características constructivas y operativas del proyecto, no se requiere de la obtención directa de agua en ninguna fuente superficial o subterránea, por lo que no se realizará solicitud de aprovechamiento de este recurso…"*., por lo tanto, deberá remitir en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, las certificaciones y facturas de las empresas certificadas para el abastecimiento de agua potable y/o industrial que requiera el proyecto.

- El beneficiario tratará los residuos sólidos domésticos de acuerdo a lo descrito en el EIA "Parque Solar El Campano", así:

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
	Aprovechables	Su clasificación se realizará en la fuente y almacenados en contenedores identificados de acuerdo al código de colores descrito en la Tabla 47. Se almacenarán de manera independiente en recipientes en el punto de generación y semanalmente serán llevados a la Zona de Acopio. Esto incorporará la práctica de un manejo cuidadoso de los residuos de parte del personal de la obra y facilitará el trabajo de segregación en la zona de acopio de residuos. La zona de acopio comprenderá de un área donde se almacenen estos materiales reutilizables y se dividirá en áreas de acuerdo a	Serán entregados a asociaciones de recicladores o en su defecto a empresas que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento.

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
Domésticos		los productos generados (papel, plástico, cartones madera entre otros).	
	No aprovechables	Serán clasificados y almacenados en contenedores de color Negro. El manejo ambiental para la disposición de los residuos sólidos generados en la etapa constructiva, operativa y desmantelamiento se realizará mediante la selección y recolección de los residuos en los puntos de generación y se transportarán semanalmente (excepto los residuos de las baterías sanitarias móviles o fijas) a la Zona de acopio. Para posteriormente transportarlas al relleno sanitario.	Serán entregados para su disposición final a la empresa prestadora del servicio de aseo para que estos sean dispuestos en los rellenos sanitarios de los municipios cercanos, previa verificación de que cuenten con las licencias ambientales vigentes.
	Orgánicos biodegradables	Serán almacenados en contenedores de color verde, debidamente rotulados. Se realizará la recolección interna y se llevarán a la zona de acopio. La recolección y transporte externo se realizará a través de la empresa de servicio público de aseo hasta el relleno sanitario en donde se dispongan este tipo de residuos.	Los residuos sólidos biodegradables u orgánicos generados, Serán entregados para su disposición final a la empresa prestadora del servicio de aseo para que estos sean dispuestos en los rellenos sanitarios de los municipios cercanos, previa verificación de que cuenten con las licencias ambientales vigentes.

- El beneficiario tratará los residuos sólidos industriales de acuerdo a lo descrito en el EIA “Parque Solar El Campano”, así:

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
		Su clasificación se realizará en la fuente y almacenados en	El resto de residuos que no sean

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
Industriales	Aprovechables	contenedores identificados según el código de colores descrito anteriormente. La zona de acopio donde se almacenen estos materiales reutilizables, se dividirá en áreas de acuerdo a los productos generados. Hasta donde las características de los materiales lo permitan, se almacenarán y se reutilizarán. Los paneles fotovoltaicos en desuso son destinados a reciclaje, lo cual no forma parte del Proyecto. En este sentido se aclara que, una vez concluida su vida útil, los módulos serán recogidos por una empresa externa autorizada, cuyo rubro corresponda al manejo, reciclaje y disposición de residuos de este tipo. *	empleados serán almacenados y posteriormente entregados a fundaciones, cooperativas o empresas recicladoras para que realicen el aprovechamiento de estos residuos.
	Peligrosos	Clasificación, recolección y almacenamiento en canecas o recipientes siguiendo procedimientos de documentación, rotulado y código de colores. El transporte externo de este tipo de residuos se realizará bajo lo establecido por el Decreto 1609 de 2002. Las alternativas de tratamiento podrán ser biorremediación a aplicación de tecnologías avanzadas según la oferta de las empresas gestoras de residuos peligrosos.	Serán entregados a empresas que cuenten con autorización para su utilización, aprovechamiento o reutilización.
	Especiales	El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de Residuos de Construcción y Demolición se	El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
		realizará teniendo en cuenta la Resolución 541 de 1994 y la resolución 0472 de 2017. Para las llantas bombillas, pilas, baterías y RAEE, cuyo manejo se encuentra regulado en Colombia bajo la forma de programas posconsumo, a través de la resolución 1457 de 2010, resolución 1511 de 2010, resolución 1297 de 2010, y resolución 284 de 2018, respectivamente, serán gestionadas a través de un tercero para reciclaje o para valorización energética, por la figura del productor o importador que debe tener un plan de recolección selectiva y gestión ambiental aprobado por el ANLA.	Residuos de Construcción y Demolición se realizará teniendo en cuenta la Resolución 541 de 1994 y la resolución 0472 de 2017. Para las llantas bombillas, pilas, baterías y RAEE, cuyo manejo se encuentra regulado en Colombia bajo la forma de programas posconsumo, a través de la resolución 1457 de 2010, resolución 1511 de 2010, resolución 1297 de 2010, y resolución 284 de 2018, respectivamente, serán gestionadas a través de un tercero para reciclaje o para valorización energética, por la figura del productor o importador que debe tener un plan de recolección selectiva y gestión ambiental aprobado por el ANLA.

- El beneficiario de la licencia, deberá remitir en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, las certificaciones, facturas y registros de las empresas certificadas y/o licenciadas por la autoridad ambiental competente, que prestarán el servicio de aprovechamiento de residuos domésticos e industriales ya sean de tipo aprovechables, peligrosos y especiales; relacionando de igual forma, la cantidad y tipo de residuos entregados para su disposición final.

- El beneficiario de la licencia no requerirá tramitar permiso de emisiones atmosféricas, considerando que, no se llevarán a cabo procesos industriales que generen emisiones constantes y/o permanentes que puedan alterar las condiciones del aire ambiente local, de acuerdo a lo descrito en el EIA "Parque Solar El Campano":*"…De acuerdo con las características propias del proyecto, no se contará con fuentes fijas de emisión de gases como calderas, chimeneas, reactores, etc.; por lo tanto, el impacto "Cambio en la calidad del aire", no se considera significativo. No obstante, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se tendrán fuentes móviles de emisión de gases y material particulado, asociadas al uso temporal de automotores para el transporte de materiales, equipos y personal, por accesos carreteables; en este caso, su importancia no implica modificaciones permanentes en la calidad del aire del área de influencia..."*.

- El beneficiario de la licencia ambiental deberá incorporar la verificación de la vigencia de la revisión técnico-mecánica y certificado de emisión de gases de la maquinaria que genere emisión de GEI empleada en las etapas de construcción, operación y post operación del proyecto, como variable significativa en el desarrollo del mismo. Por lo cual, dichas certificaciones deberán ser anexadas en los informes de Cumplimiento Ambiental.

- El beneficiario del proyecto deberá informar de manera previa a la Corporación, el lugar de donde suministrarán el material pétreo necesario para la construcción y operación del proyecto; en caso de realizarse labores de explotación para la extracción del material fuera del área del proyecto, deberá adelantarse lo respectivo a la Licencia Ambiental ante esta Corporación, en caso que el material sea adquirido a través de una mina o cantera, deberá especificar el nombre, ubicación y certificación que acredite la total legalidad de la mina o cantera que suministre los materiales de construcción requeridos para su operación y construcciones, lo anterior teniendo en cuenta que la mina o cantera debe contar con los respectivos permisos de la Autoridad Ambiental competente y el Ministerio de Minas y Energía.

- Es de extrema importancia la educación ambiental a los trabajadores que van a realizar la construcción del Parque Solar El Campano, para que no se conviertan en depredadores de especies de fauna silvestre, especialmente de animales que puedan ser usados para mascotas o como alimento, por lo cual el usuario deberá remitir a la CVS dentro de los informes los talleres realizados para tal fin con las temáticas tratadas, los registros fotográficos, firmas de asistencia y demás, cuya periodicidad de presentación corresponde a la frecuencia de presentación de los informes de Cumplimiento Ambiental, según la fase del proyecto.

- De ser necesario realizar la reubicación de algún ejemplar de fauna silvestre, la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., deberá dar aviso inmediato a la



Corporación CVS para que sea esta entidad quien indique el lugar de reubicación apropiado para los especímenes que así lo requieran.

- La Empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S. deberá encargarse de la logística para el traslado y reubicación de la fauna silvestre que así lo requiera, en compañía de profesionales de la CVS.

- La empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., será responsable del bienestar de la fauna silvestre presente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, en caso de verse afectada durante el desarrollo del proyecto, deberá dar aviso inmediato a la CVS y presentar los respectivos soportes de los hechos que se generen.

- De ser necesario realizar la captura o rescate de fauna silvestre durante el proceso de ejecución del proyecto, no se les debe dar muerte y menos comercializadas bajo ninguna circunstancia, y cumplir con la información presentada, durante el desarrollo del Proyecto.

- La empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., deberá llevar formatos para recopilar la información de los animales rescatados, como es lugar y coordenadas de origen y de disposición final, nombre científico y nombre común, estado de salud, método de transporte, fecha y hora de captura y de liberación, fotos y cualquier otra que consideren pertinentes para conocer la historia de cada uno de los animales reubicados.

- Las especies capturadas o rescatadas no se podrán retener por más de 12 horas, las cuales deberán ser identificadas y reportadas a la CVS. Por lo anterior, se debe presentar un cronograma de actividades con anticipación a la Corporación sobre las intervenciones del área de influencia donde se presenten especies de fauna silvestre.

- Tener en cuenta que el transporte de los ejemplares a reubicar debe ser lo más rápido posible y en los compartimentos apropiados, tales como: guacales, jaulas, trampas, bolsas de tela, entre otros. Los especímenes diurnos deben transportarse y liberarse en las primeras horas de la mañana, y nunca se debe exponer ningún ejemplar directamente al sol, ni mucho menos a altas temperaturas. No se deben realizar liberaciones masivas.

- Para las especies que sean capturadas o rescatadas durante el proceso ejecución del proyecto y que no puedan ser reubicadas lo más pronto posible, deben permanecer en un hogar de paso para los especímenes con las siguientes características tal como se dispone en el Anexo Nº 5 de la resolución 2064 de 2010:

- Si no es una construcción física aislada, el espacio debe tener una barrera visual perimetral que separa a los animales del contacto directo con el ser humano.

- El lugar debe estar ubicado lejos de zonas de tránsito frecuente, fuentes de emisión de sonidos estridentes, olores, vapores, calor y agua.

- Debe proveer seguridad y minimizar eventos como el robo o el ataque a los ejemplares cautivos por parte de animales domésticos o silvestres locales en estado libre.

- Debe contar con un especio para el lavado de recipientes y utensilios independiente al uso del personal.

- El piso y las paredes al igual que los contenedores, deben ser limpiados y desinfectados diariamente.

- Los recipientes de alimentación y limpieza deben ser de uso exclusivo a esta área.

- El personal a cargo del cuidado de los animales durante su permanencia en el hogar de paso, deben contar con elementos básicos de protección personal (guantes de carnaza, overol, botas, guantes de caucho, tabacos).

- El manejo técnico y reubicación de los ejemplares de fauna silvestre deberá ser atendido por un profesional en Biología o Zootecnia con experiencia u especialidad en fauna Silvestre y un profesional en veterinaria que realice la respectiva valoración médica veterinaria de los especímenes capturados, lo anterior con el fin de que todas las actividades se desarrollen técnicamente y con máxima seguridad.

- La CVS podrá realizar supervisiones periódicas para detectar cualquier alteración en el proceso y tomar los correctivos necesarios en caso de presentarse afectaciones en el componente Biótico. Por lo tanto, la Corporación podrá hacer futuros requerimientos en el marco de la licencia ambiental.

- El beneficiario de la licencia previo al inicio del proyecto deberá suministrar los contratos o certificados de las empresas contratistas que se encargaran del tratamiento de los residuos sólidos, Líquidos y RESPEL generados durante la ejecución del proyecto.

ARTÍCULO TERCERO: Otorgar Permiso de Aprovechamiento Forestal a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, con **NIT. 901.130.183-5,** representada legalmente la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS** Identificada con cédula de

ciudadanía No. **55.300.666,** expedida en Barranquilla, para la TALA de **SIETE MIL CIENTO VEINTISIETE ÁRBOLES (7127)** que corresponden a un total **de CUATRO MIL SEISCIENTOS TRECE COMA SETENTA Y OCHO METROS CÚBICOS DE MADERA (4613,78 m^3**) asociado al desarrollo del proyecto denominado: "Parque solar fotovoltaico el Campano" ubicado en el Municipio de Chinú, Departamento de Córdoba".

ARTÍCULO CUARTO: La Empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, identificada con **NIT No. 901.130.183-5,** beneficiaria de la presente Licencia Ambiental, deberá cumplir las siguientes obligaciones:

- La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, representada legalmente por la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS**, identificada con cédula de ciudadanía No. **55.300.666** expedida en Barranquilla, deberá por la tala de cada árbol establecer **DIEZ (10)** árboles y por la tala de cada individuo que presente un grado de amenaza se debe establecer **QUINCE (15)** árboles. Por lo tanto, se obtiene una compensación de **SETENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA ÁRBOLES** (**78.350**) árboles así:

  Individuos Forestales Comunes: 5.711; relación 1:10, igual a 57.110 árboles.

  Individuos Forestales en algún grado de amenaza: 1.416; relación 1:15, igual a 21.240 árboles.

  Total, Compensación: 78.350

- Que teniendo en cuenta una densidad de siembra de 625 árboles por hectárea, equivalen a **CIENTO VEINTICINCO COMA TREINTA Y SEIS HECTÁREAS (125,36 Ha**), los cuales deben pertenecer a especies aptas para desarrollarse en el lugar donde se va a realizar la compensación de acuerdo al emplazamiento y que estén acordes con el entorno paisajístico del sector, igualmente se deberá tener en cuenta lo reglamentado y la asignación de compensaciones ambientales para el componente biótico, señaladas por el artículo 57 de la Ley 99 de 1993 y la Resolución 256 de 2018 emanada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "*por medio de la cual se actualiza del manual de compensaciones"*, aplicable a los proyectos, obras o actividades sujetos a aprovechamiento forestal y de acuerdo al índice de valor de importancia (IVI) de las especies reportadas en el plan de aprovechamiento forestal presentado, por lo tanto se considera pertinente que la medida compensatoria se realice con estas especies y las reportadas con algún grado de amenaza. Estas plantas deben ser establecidas en el sitio en donde se desarrolló la actividad, y si el espacio no es suficiente, se deberá dirigir oficio a la CVS relacionando los lugares propuestos para siembra y los motivos por los cuales no se puede realizar está en el lugar indicado, con el fin de que sea

aprobado el nuevo sitio de siembra.

Reiterar que estas plantas deben ser establecidas en el sitio en donde se talaran los árboles y si el espacio no es suficiente deben establecerse en zonas aledañas, siempre dándole preferencia a las zonas adyacentes a los cuerpos hídricos, así como a las áreas degradadas circundantes, dichos árboles serán de carácter protector y deberán responder a siembras dentro del perímetro urbanizable que pretenda compensar los impactos negativos a los servicios ecosistémicos de regulación y soporte que prestaba la vegetación y contribuya a la comunidad en el bienestar físico, sociológico, la recreación, la educación, el descanso, la mitigación de los contaminantes atmosféricos y la atracción paisajística que ofrecen los árboles en el entorno rural y "periurbano".

- La compensación deberá iniciarse originando un oficio a la Corporación anexando el "Programa de Compensación" en el que se incluya las actividades de aislamiento, mantenimiento y seguimiento necesarias durante la vida útil del proyecto, tiempo en el cual deberán alcanzar unas condiciones similares o iguales a las encontradas antes de realizar la afectación o por lo menos durante un periodo mínimo de cinco (05) años.

- El Autorizado en un término **NO MAYOR A UN (01) MES** a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, deberá enviar para su evaluación y aprobación el "Programa de Compensación" conforme a las alternativas y los lineamientos establecidos, debe contener como mínimo la siguiente información:

- Enumerar las especies a establecer, los criterios de selección de las mismas y las características de cada una de ellas.
- Plan de establecimiento, manejo de viveros, características de los individuos a establecer, labores pre y pos trasplanté, siembra, productos empleados, protección contra incendios forestales, aislamiento de la plantación etc.
- Plan de mantenimiento, el cual incluirá: visitas técnicas, limpieza, plateo, control de plagas y reposición, índices de mortalidad, protección contra incendios forestales y aislamiento de la plantación. Se deberá garantizar un porcentaje de supervivencia del 95% de la reforestación.
- Si el área a compensar se encontrase en predios que no sean de propiedad de la empresa autorizada se levantarán Actas de acuerdo y compromiso con los propietarios de los predios a reforestar, donde se establezca que las plantaciones deberán poseer un carácter protector.
- Planos a escala 1:5.000 o más detallada, según sea el caso, debidamente georreferenciados delimitando las zonas a reforestar.
- Cronograma de ejecución, donde se detalle las actividades de aislamiento, establecimiento y mantenimiento de la plantación.

- Costos estipulados para el desarrollo de cada una de las actividades a desarrollar durante la implementación del Programa de Compensación

ACTIVIDAD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

El autorizado para el desarrollo de las actividades de aprovechamiento forestal deberá implementar las siguientes medidas de manejo ambiental, y de acuerdo al PAF presentado, así:

- Sólo se podrán aprovechar aquellos individuos pertenecientes a las especies identificadas en el inventario forestal presentado en el Plan de Aprovechamiento Forestal allegado.

- Se deberá recuperar la capa de suelo orgánica para ser empleada en los procesos de rehabilitación de áreas dentro del proyecto a desarrollar.

- El material vegetal resultante del aprovechamiento forestal que no sea utilizado dentro del proceso deberá ser empleado, mediante su descomposición como aporte de materia orgánica a los suelos recuperados. Este material no podrá ser dispuesto bajo ninguna circunstancia en los botaderos.

- El material vegetal resultante de las actividades de aprovechamiento forestal lo mismo que el suelo recuperado del descapote, deberán ser dispuestos en lugares apropiados con el propósito de garantizar que los mismos no causen taponamiento a los drenajes naturales de la zona o interfiera el flujo normal y natural de los mismos.

- No realizar quemas del material vegetal cortado.

- No realizar la disposición directa de materiales estériles o suelos sobre áreas cubiertas con vegetación.

- La operación de remoción de vegetación deberá realizarse de manera selectiva con herramientas manuales y de manera gradual con el propósito de permitir el desplazamiento de la fauna que pueda encontrase dentro del área a intervenir. El corte de los árboles con diámetros mayores a 10 centímetros de DAP deberá realizarse con motosierras y/o herramientas manuales (hachas, machetes, barras y cuñas), con el propósito de obtener la mayor cantidad de productos posibles para ser empleados de acuerdo con los usos propuestos. Por lo anterior dicha actividad no podrá efectuarse con tractores de orugas, bulldozer o retroexcavadoras.

- Se deberá brindar capacitación al personal que ejecutará las actividades contempladas dentro del aprovechamiento forestal autorizado con el propósito de garantizar la seguridad de los mismos y reducir los impactos ambientales negativos causados por el desarrollo de las diferentes actividades (Acta de Capacitaciones).

- Los residuos tanto domésticos (papel, cartón, plásticos, etc.) e industriales (lubricantes, estopas impregnadas de aceite, entre otros), que se puedan generar durante el aprovechamiento, deberán ser dispuestos adecuadamente, de acuerdo a un plan de gestión de residuos sólidos.

La persona autorizada debe coordinar con las entidades prestadoras de servicios públicos, en el caso de requerir el retiro de acometidas o la interrupción del servicio durante el tiempo que dure actividad, así como con la Policía, en caso de que sea necesario el cierre de la vía aledaña a donde se localizan los árboles, para evitar accidentes durante el desarrollo de la misma.

INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL FORESTAL

El autorizado deberá presentar mensualmente informes parciales de cumplimiento, y una vez concluido el aprovechamiento forestal autorizado un Informe de Cumplimiento Ambiental Final, donde se presenten los resultados de las actividades desarrolladas durante el periodo reportado y que deberán incluir como mínimo la siguiente información:

- Áreas y volúmenes aprovechados a la fecha.

- Destino de los productos obtenidos por el desarrollo del aprovechamiento forestal con sus respectivos registros y salvoconductos en caso de requerirse la movilización de productos.

- Área aprovechada durante el periodo reportado, anexando mapa con polígonos georreferenciados.

- Ubicación georreferenciada de los sitios donde han sido almacenados los subproductos del material cortado y el suelo recuperado.

- Medidas de mitigación y acciones complementarias implementadas durante el desarrollo del aprovechamiento forestal, con sus respectivos soportes.

- Registro de la capacitación brindada al personal encargado de realizar el aprovechamiento forestal autorizado y el manejo de fauna encontrada, y que incluya entre otros aspectos las medidas orientadas a la seguridad en la

operación y a la disminución de los impactos que puedan generarse de la actividad.

- Estado de avance y soporte de cumplimiento de las obligaciones y medidas establecidas en el acto administrativo por el cual se autoriza el aprovechamiento forestal, incluyendo el seguimiento y evaluación de la efectividad de las mismas.

- Registro fotográfico completo de las diferentes actividades desarrolladas.

- Estado de avance de la implementación del Programa de Compensación.

- Presentar la información solicitada en medio físico y magnético.

INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL – ICA

La CAR CVS supervisará las actividades y verificará el cumplimiento de las obligaciones y compromisos señalados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y en los actos administrativos proferidos por la CAR-CVS. La Empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., deberá presentar Informes de Cumplimento Ambiental (ICA), semestralmente para la fase de construcción del proyecto, estos informes se considerarán como soporte técnico para efectos del monitoreo ambiental y deberán incluir la totalidad de la información exigida por los Formatos ICA, señalando las actividades realizadas y presentando los respectivos soportes.

Para la fase de operación, la Empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., deberá presentar los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) anualmente. Los ICA deberán presentarse en medio físico y magnético, de acuerdo con la metodología del Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos expedido por del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, vigentes para la fecha de su presentación.

- El beneficiario de la Licencia Ambiental será responsable de cualquier deterioro o daño ambiental causado por él o por los contratistas a su cargo durante la construcción y operación de la obra y deberá realizar las actividades para corregir los efectos causados.

- En caso de detectarse durante el tiempo de ejecución de las obras u operación del proyecto efectos ambientales no previstos, EL CAMPANO SOLAR S.A.S., deberá suspender los trabajos e informar de manera inmediata a la CVS para que determine y exija la adopción de medidas correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar el beneficiario de la

misma para impedir la degradación del medio ambiente. El incumplimiento de estas medidas será causal para la aplicación de las sanciones legales vigentes.

- La licencia ambiental que se otorgue no deberá amparar ningún tipo de obra o actividad diferente a las descritas en el E.I.A., el P.M.A. y el acto administrativo de licenciamiento. Cualquier modificación en las condiciones de la licencia ambiental, el estudio de Impacto Ambiental o el Plan de Manejo Ambiental deberá ser informado por la empresa a la CAR-CVS para su aprobación o negación.

- El beneficiario de la licencia deberá suministrar por escrito a los contratistas y en general todo el personal involucrado en el proyecto, la información sobre las obligaciones, medidas de control y prohibiciones establecidas en el acto administrativo, así como aquellas definidas en el EIA y en el PMA presentados, y deberá exigir el estricto cumplimiento de las mismas.

- La CVS, supervisará la ejecución de la actividad y verificará en cualquier momento y sin previo aviso, las obligaciones impuestas en la presente, reservándose el derecho a realizar nuevas exigencias cuando de la etapa de monitoreo se desprenda la necesidad y en caso de comprobarse el incumplimiento de las obligaciones adquiridas o por violación a las normas sobre protección ambiental o de los recursos naturales, se procederá a la aplicación de las sanciones previstas en la Ley 1333 de 2009. Así mismo, la revocatoria o suspensión de la presente Resolución, de conformidad con el artículo 62 de la Ley 99 de 1993.

- La CVS, se reserva el derecho de solicitar nueva información si el proyecto así lo amerita, con el objeto de dar un adecuado manejo ambiental al proyecto como a su área de influencia.

PARÁGRAFO: La CAR – CVS, dentro de las funciones de control y vigilancia asignadas en la Ley 99 de 1993, podrá requerir información adicional que bajo criterios técnicos se considere de importancia para el seguimiento a la presente Licencia Ambiental.

ARTÍCULO QUINTO: La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, con **NIT. 901.130.183-5,** representada legalmente por la señora **MARIA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS**, identificada con cédula de ciudadanía No. 55.300.666, expedida en Barranquilla**,** deberá pagar la suma de: **VEINTE Y UN MILLONES CUTROCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA PESOS ($21.434.450)** M/L, por concepto de Seguimiento Ambiental, de acuerdo a lo contemplado en la Ley 633 del 2000 y la Resolución No. 1280 de Julio 07 del 2010, expedida por el **Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial** hoy **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**, en la **Cuenta de Ahorro No. 680-6892595-2 de**

Bancolombia, a nombre de la **Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS**.

PARÁGRAFO: Anualmente y durante la vida útil del proyecto, obra o actividad el beneficiario deberá consignar a favor de la corporación la suma indicada en el presente artículo, actualizada de conformidad con el Índice de Precios al Consumidor-IPC, certificado por el DANE.

ARTÍCULO SEXTO: La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, identificada con **NIT No. 901.130.183-5,** representada legalmente la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS**, identificada con cédula de ciudadanía No. **55.300.666,** expedida en Barranquilla, deberá pagar la suma de: **SETENTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y DOS MIL CERO DIESCISEIS PESOS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS ($ 74.582.016,54)**, **M/L,** correspondiente a un volumen de **CUATRO MIL SEISCIENTOS TRECE COMA SETENTA Y OCHO metros cúbicos de madera (4613,78 m^3)**, y de diferentes especies**,** por concepto de Tasa por Aprovechamiento Forestal, en la Cuenta de Ahorro No. 438512212 de Banco de Bogotá, a nombre de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Notificar la presente Resolución al representante legal de La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, identificada con **NIT No. 901.130.183-5,** o a su apoderado debidamente constituido, de conformidad con lo establecido en el artículo 66 y siguientes del C.P.A.C.A.

ARTÍCULO OCTAVO: Contra la presente resolución procede recurso de reposición, el cual podrá interponerse ante el Director General de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge CVS, por escrito, dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación, según lo establecido en el artículo 76 del C.P.A.C.A.

COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

ORLANDO RODRIGO MEDINA MARSIGLIA
Director General CVS

Revisó: A. Arrieta.
P. Santana.