REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

"Por la cual se modifica la Resolución No. 2-7183 del 05 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, EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y ESTATUTARIAS Y,

CONSIDERANDO:

Que mediante **Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020**, la CAR-CVS, otorgó una Licencia Ambiental a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla, para desarrollo del proyecto denominado "PARQUE SOLAR EL CAMPANO", ubicado en el Municipio de Chinú en el departamento de Córdoba.

Que a través del **Auto No. 13496 de 21 de junio de 2022**, se inició el trámite de la solicitud de modificación de la Licencia Ambiental y se ordenó remitir el expediente al Área de Licencias y Permisos de la Subdirección de Gestión Ambiental de la Corporación para evaluar la conveniencia y viabilidad de la solicitud.

Que la Subdirección de Gestión Ambiental de la CAR –CVS, realizó la evaluación del impacto Ambiental para la modificación de la Licencia Ambiental otorgada mediante **Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020.**

Que, el Estudio de Impacto Ambiental fue evaluado con base en los Términos de Referencia para Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de uso de energía solar fotovoltaica formulados por la CAR CVS en adaptación de los Términos de Referencia establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adoptados mediante Resolución No. 1670 de 2017, y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del MADS adoptada mediante Resolución No. 1402 de 2018.

Que como consecuencia de la evaluación Ambiental se emitió Concepto Técnico **ALP No. 2022 - 1139** de fecha 18 de noviembre de 2022**,** en el cual se recomendó dar viabilidad a la modificación de la Licencia Ambiental solicitada, el cual hace parte integral del presente acto administrativo y se incorpora a continuación:

ANTECEDENTES

Mediante oficio radicado No. 20191103898 del 01 de noviembre del 2019, de la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S. con NIT 901130183-5 representada legalmente la señora MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS identificado con C.C. 55.300.066 de Barranquilla, presentó una solicitud de evaluación de Licencia Ambiental para desarrollo del proyecto denominado "PARQUE SOLAR EL CAMPANO". A la solicitud anexó la siguiente documentación:

- Formulario único de solicitud de Licencia Ambiental
- Formato para la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de licencia ambiental
- Certificado de existencia del representante legal
- Fotocopia de la cedula
- RUT
- Costo estimado de inversión y operación del proyecto
- Concepto de uso del suelo por parte del municipio
- Estudio de Impacto Ambiental
- Respuesta del director de consulta previa
- Respuesta del documento radicado ante el ICANH
- Permiso de estudios para la recolección de especímenes
- Planos y GDB
- Resumen ejecutivo del EIA.

Mediante oficio radicado CVS 20192106566 del 06 de noviembre de 2019, la Subdirección de Gestión Ambiental remite requerimiento de pago por servicio de evaluación ambiental para la solicitud de licencia ambiental de la empresa El Campano Solar S.A.S.

Como consta en recibo de caja CVS, la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S con NIT 901130183-5, realiza pago por valor de CATORCE MILLONES NOVECIENTOS DOCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES ($14.912.883.00), moneda legal colombiana, por concepto de Evaluación Ambiental.

Mediante oficio radicado CVS 20191104323 del 20 de noviembre de 2019, la empresa El Campano Solar S.A.S. remite pago por concepto de evaluación ambiental.

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.

Mediante oficio radicado CVS 20192107239 del 25 de noviembre de 2019, se realiza notificación del Auto No. 11536 del 25/11/2019.

El día 12 de diciembre de 2019, se realizó reunión de socialización del Estudio de Impacto Ambiental por parte de la empresa El Campano Solar S.A.S., en el Centro de Documentación de la CAR CVS, en la cual tuvo presencia el equipo consultor y equipo técnico evaluador de la CAR CVS.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

Con el ánimo de fortalecer la gestión ambiental y en especial nuestro ejercicio como máxima autoridad ambiental en el departamento de Córdoba, en la CAR-CVS contemplamos como prioridad la optimización de los procesos operativos de control, evaluación y seguimiento ambiental y en el ejercicio de estas actividades; profesionales adscritos a la Subdirección de Gestión Ambiental, con el fin de evaluar la solicitud de licencia ambiental presentado por la empresa El Campano Solar S.A.S., el día 13 de diciembre de 2019 realizaron visita de inspección a lugar del proyecto.

Mediante Concepto Técnico ALP 2020 – 023 de fecha 12 de febrero de 2020, se recomendó aprobar Licencia Ambiental a la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S. con NIT 901130183-5 representada legalmente la señora MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS identificado con C.C. 55.300.066 de Barranquilla, para el desarrollo del proyecto denominado “PARQUE SOLAR EL CAMPANO”, ubicado en el municipio de Chinú, Departamento de Córdoba.

Mediante Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020, se otorgó una Licencia Ambiental a la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S. con NIT 901130183-5 representada legalmente la señora MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS identificado con C.C. 55.300.066 de Barranquilla, para el desarrollo del proyecto denominado “PARQUE SOLAR EL CAMPANO”, ubicado en el municipio de Chinú, Departamento de Córdoba.

Mediante oficio radicado CVS 20221105075 de fecha 11 de junio de 2022, la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S. con NIT 901130183-5 representada legalmente la señora MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS identificado con C.C. 55.300.066 de Barranquilla, presentó a la CAR-CVS los soportes del Estudio de impacto ambiental referentes a solicitud de Modificación de Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020, para desarrollo del proyecto PARQUE SOLAR EL CAMPANO , del Municipio de Chinú, Departamento de Córdoba, presentando la siguiente documentación: Formato Único de Licencia Ambiental, Actualización del Estudio de Impacto Ambiental, Certificado de radicación ICANH, Certificado de Uso del Suelo, Certificado del Ministerio del Interior “sobre la presencia de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades”, Certificado de Existencia y Representación legal, entre otros documentos.

Mediante oficio radicado CVS 20222108540 de fecha 13 de junio de 2022, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, envió oficio concerniente al pago por evaluación ambiental a la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S. con NIT 901130183-5.

La empresa, EL CAMPANO SOLAR S.A.S. con NIT 901130183-5, representada legalmente la señora MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS identificado con C.C. 55.300.066 de Barranquilla radicó pago por concepto de Evaluación Ambiental, la suma de: SEIS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA MIL SEISCIENTOS PESOS M/L ($6.290.600) a la cuenta de Ahorros No. 438-75432-7 del Banco de Bogotá, esto en aplicación de lo establecido en la Ley 633 de 2000 y la Resolución No. 1280 del 07 de Julio del 2010 emanada del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

Mediante Auto No. 13496 de 21 de junio de 2022, se inició el trámite de solicitud de modificación de Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución No. 2-7183 del 05 mayo de 2020.

Con el ánimo de fortalecer la gestión ambiental y en especial nuestro ejercicio como máxima autoridad ambiental en el departamento de Córdoba, en la CAR-CVS contemplamos como prioridad la optimización de los procesos operativos de control, evaluación y seguimiento ambiental y en el ejercicio de estas actividades; profesionales adscritos a la Subdirección de Gestión Ambiental, con el fin de evaluar la solicitud de licencia ambiental presentado por la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., el día 29 de agosto de 2022 realizaron visita de inspección a lugar del proyecto.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

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 (
Figura 1), en las coordenadas 9° 7'19.46" Latitud Norte y 75°22'49.89" Longitud Oeste, a una altura de 112 msnm (**Tabla 1**).

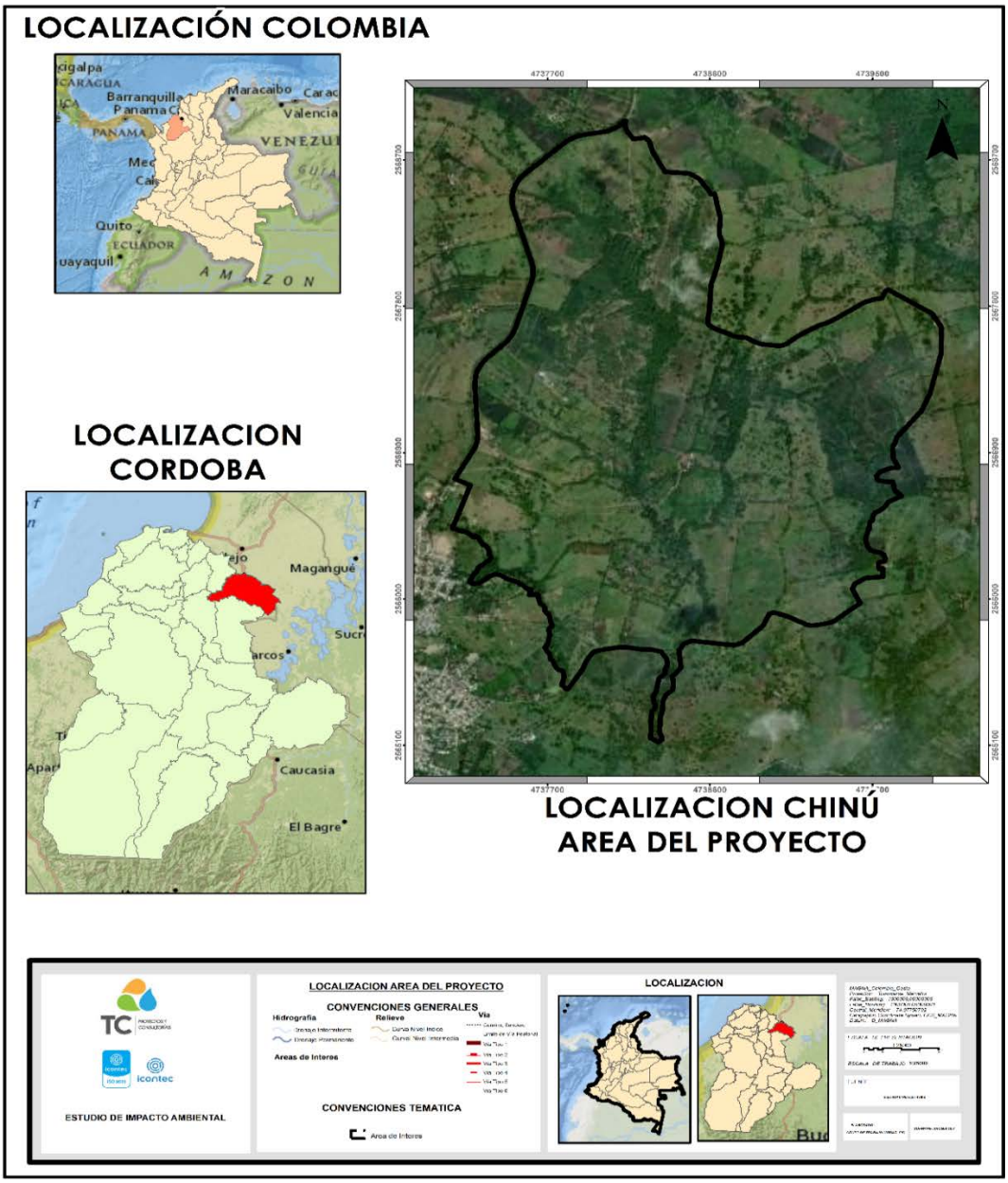
REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

Figura 1. Localizacion de la Planta Solar Fotovoltaica.



Fuente: Consultor.

Tabla 1. Coordenadas de localización del proyecto.

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
1	4738144	2568871	197	4739522	2566754	393	4737608	2566059
2	4738177	2568827	198	4739523	2566751	394	4737583	2566065
3	4738177	2568827	199	4739528	2566730	395	4737568	2566081
4	4738211	2568832	200	4739585	2566720	396	4737556	2566088
5	4738232	2568837	201	4739611	2566722	397	4737546	2566091
6	4738234	2568837	202	4739619	2566698	398	4737537	2566104
7	4738238	2568838	203	4739621	2566671	399	4737517	2566109
8	4738238	2568838	204	4739661	2566633	400	4737485	2566120
9	4738245	2568831	205	4739614	2566610	401	4737441	2566145
10	4738245	2568831	206	4739587	2566597	402	4737415	2566153
11	4738246	2568830	207	4739574	2566574	403	4737397	2566147
12	4738248	2568828	208	4739563	2566563	404	4737393	2566145
13	4738249	2568828	209	4739551	2566550	405	4737376	2566137
14	4738250	2568827	210	4739548	2566549	406	4737367	2566127
15	4738264	2568815	211	4739515	2566532	407	4737350	2566115
16	4738268	2568799	212	4739505	2566514	408	4737336	2566108
17	4738284	2568745	213	4739502	2566508	409	4737323	2566099
18	4738322	2568676	214	4739500	2566483	410	4737309	2566097
19	4738352	2568627	215	4739485	2566472	411	4737285	2566093
20	4738395	2568621	216	4739484	2566450	412	4737269	2566105
21	4738396	2568621	217	4739483	2566436	413	4737277	2566125
22	4738430	2568621	218	4739470	2566398	414	4737294	2566155
23	4738430	2568621	219	4739462	2566363	415	4737307	2566168
24	4738445	2568620	220	4739461	2566362	416	4737315	2566191
25	4738468	2568617	221	4739472	2566324	417	4737329	2566204
26	4738484	2568616	222	4739491	2566299	418	4737343	2566210
27	4738488	2568614	223	4739546	2566284	419	4737359	2566227
28	4738496	2568609	224	4739557	2566277	420	4737360	2566228
29	4738540	2568584	225	4739563	2566273	421	4737361	2566229
30	4738546	2568576	226	4739571	2566250	422	4737378	2566238
31	4738552	2568568	227	4739567	2566231	423	4737387	2566254
32	4738570	2568542	228	4739554	2566229	424	4737384	2566264
33	4738586	2568520	229	4739553	2566228	425	4737374	2566278
34	4738602	2568497	230	4739543	2566229	426	4737377	2566293
35	4738605	2568488	231	4739538	2566227	427	4737372	2566306
36	4738606	2568488	232	4739532	2566222	428	4737367	2566317
37	4738625	2568491	233	4739533	2566206	429	4737356	2566329

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
38	4738632	2568468	234	4739536	2566187	430	4737345	2566331
39	4738638	2568430	235	4739548	2566189	431	4737329	2566355
40	4738638	2568428	236	4739550	2566190	432	4737317	2566380
41	4738640	2568419	237	4739550	2566189	433	4737304	2566387
42	4738648	2568385	238	4739558	2566189	434	4737298	2566380
43	4738651	2568371	239	4739558	2566137	435	4737289	2566380
44	4738653	2568366	240	4739461	2566129	436	4737280	2566390
45	4738654	2568361	241	4739433	2566110	437	4737275	2566394
46	4738658	2568347	242	4739401	2566093	438	4737265	2566403
47	4738655	2568304	243	4739389	2566061	439	4737257	2566407
48	4738653	2568279	244	4739433	2565974	440	4737251	2566409
49	4738652	2568270	245	4739426	2565968	441	4737241	2566416
50	4738653	2568237	246	4739415	2565960	442	4737228	2566416
51	4738656	2568226	247	4739385	2565939	443	4737216	2566418
52	4738656	2568226	248	4739377	2565933	444	4737206	2566422
53	4738663	2568212	249	4739368	2565927	445	4737202	2566424
54	4738667	2568196	250	4739362	2565922	446	4737183	2566434
55	4738669	2568179	251	4739344	2565907	447	4737173	2566437
56	4738665	2568159	252	4739341	2565904	448	4737173	2566438
57	4738664	2568154	253	4739340	2565904	449	4737173	2566438
58	4738660	2568136	254	4739296	2565869	450	4737173	2566446
59	4738658	2568129	255	4739266	2565854	451	4737174	2566448
60	4738656	2568117	256	4739229	2565847	452	4737175	2566448
61	4738652	2568094	257	4739190	2565839	453	4737184	2566463
62	4738649	2568085	258	4739164	2565837	454	4737257	2566659
63	4738644	2568060	259	4739134	2565842	455	4737258	2566660
64	4738642	2568054	260	4739115	2565853	456	4737272	2566699
65	4738636	2568029	261	4739090	2565864	457	4737246	2566711
66	4738626	2567994	262	4739072	2565872	458	4737192	2566736
67	4738621	2567979	263	4739052	2565883	459	4737187	2566739
68	4738610	2567948	264	4739012	2565899	460	4737195	2566753
69	4738607	2567937	265	4738978	2565911	461	4737205	2566769
70	4738606	2567931	266	4738953	2565917	462	4737217	2566791
71	4738606	2567929	267	4738928	2565908	463	4737227	2566808
72	4738606	2567926	268	4738895	2565838	464	4737232	2566817
73	4738606	2567922	269	4738779	2565731	465	4737236	2566823
74	4738605	2567917	270	4738736	2565715	466	4737259	2566863
75	4738605	2567913	271	4738670	2565723	467	4737281	2566903
76	4738605	2567912	272	4738630	2565728	468	4737281	2566903

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
77	4738605	2567908	273	4738622	2565728	469	4737290	2566918
78	4738604	2567904	274	4738617	2565729	470	4737296	2566929
79	4738604	2567903	275	4738606	2565730	471	4737297	2566930
80	4738604	2567898	276	4738598	2565731	472	4737298	2566932
81	4738604	2567894	277	4738536	2565739	473	4737299	2566932
82	4738604	2567889	278	4738503	2565744	474	4737299	2566933
83	4738603	2567887	279	4738492	2565740	475	4737303	2566942
84	4738603	2567885	280	4738475	2565732	476	4737304	2566947
85	4738603	2567880	281	4738474	2565732	477	4737310	2566974
86	4738603	2567875	282	4738454	2565723	478	4737313	2566997
87	4738603	2567875	283	4738443	2565704	479	4737313	2567014
88	4738603	2567871	284	4738442	2565703	480	4737311	2567044
89	4738602	2567866	285	4738428	2565682	481	4737310	2567077
90	4738601	2567843	286	4738436	2565611	482	4737309	2567106
91	4738601	2567842	287	4738439	2565579	483	4737304	2567166
92	4738601	2567837	288	4738426	2565562	484	4737303	2567231
93	4738597	2567795	289	4738416	2565550	485	4737301	2567253
94	4738597	2567785	290	4738392	2565523	486	4737300	2567260
95	4738597	2567772	291	4738397	2565489	487	4737299	2567282
96	4738593	2567755	292	4738397	2565452	488	4737298	2567297
97	4738590	2567728	293	4738389	2565436	489	4737297	2567312
98	4738588	2567711	294	4738360	2565415	490	4737299	2567341
99	4738588	2567705	295	4738341	2565378	491	4737304	2567382
100	4738587	2567700	296	4738338	2565349	492	4737312	2567409
101	4738587	2567697	297	4738338	2565349	493	4737328	2567433
102	4738593	2567686	298	4738338	2565320	494	4737337	2567447
103	4738593	2567686	299	4738325	2565272	495	4737354	2567470
104	4738594	2567686	300	4738325	2565240	496	4737364	2567482
105	4738596	2567683	301	4738319	2565182	497	4737396	2567508
106	4738596	2567683	302	4738332	2565156	498	4737410	2567526
107	4738599	2567681	303	4738335	2565135	499	4737423	2567536
108	4738611	2567670	304	4738311	2565121	500	4737440	2567551
109	4738622	2567665	305	4738271	2565145	501	4737444	2567555
110	4738622	2567665	306	4738270	2565160	502	4737449	2567559
111	4738644	2567655	307	4738270	2565164	503	4737459	2567569
112	4738644	2567655	308	4738274	2565185	504	4737473	2567582
113	4738659	2567649	309	4738274	2565213	505	4737487	2567599
114	4738664	2567646	310	4738272	2565254	506	4737499	2567616
115	4738675	2567642	311	4738276	2565274	507	4737509	2567635

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
116	4738696	2567633	312	4738277	2565305	508	4737514	2567647
117	4738705	2567629	313	4738296	2565329	509	4737520	2567661
118	4738708	2567628	314	4738297	2565352	510	4737526	2567677
119	4738707	2567627	315	4738289	2565364	511	4737531	2567694
120	4738725	2567618	316	4738287	2565381	512	4737546	2567743
121	4738739	2567614	317	4738284	2565401	513	4737554	2567765
122	4738763	2567610	318	4738303	2565435	514	4737572	2567824
123	4738763	2567610	319	4738307	2565463	515	4737581	2567852
124	4738775	2567609	320	4738318	2565512	516	4737594	2567893
125	4738785	2567609	321	4738343	2565533	517	4737595	2567896
126	4738801	2567606	322	4738351	2565547	518	4737607	2567933
127	4738805	2567604	323	4738351	2565568	519	4737614	2567960
128	4738820	2567596	324	4738365	2565593	520	4737618	2567975
129	4738831	2567590	325	4738362	2565631	521	4737619	2567992
130	4738839	2567585	326	4738329	2565677	522	4737621	2568005
131	4738865	2567574	327	4738309	2565681	523	4737620	2568022
132	4738874	2567570	328	4738296	2565684	524	4737620	2568036
133	4738884	2567566	329	4738274	2565689	525	4737617	2568052
134	4738905	2567564	330	4738254	2565690	526	4737613	2568065
135	4738934	2567562	331	4738235	2565688	527	4737610	2568076
136	4738971	2567556	332	4738216	2565691	528	4737607	2568086
137	4738996	2567558	333	4738170	2565699	529	4737604	2568097
138	4739011	2567562	334	4738135	2565703	530	4737600	2568111
139	4739024	2567568	335	4738087	2565702	531	4737593	2568130
140	4739037	2567578	336	4738037	2565694	532	4737584	2568160
141	4739043	2567583	337	4738016	2565690	533	4737577	2568185
142	4739075	2567607	338	4737990	2565685	534	4737565	2568226
143	4739113	2567632	339	4737979	2565683	535	4737553	2568263
144	4739141	2567648	340	4737956	2565672	536	4737541	2568302
145	4739171	2567664	341	4737940	2565657	537	4737532	2568331
146	4739211	2567684	342	4737916	2565621	538	4737529	2568340
147	4739238	2567693	343	4737893	2565567	539	4737523	2568360
148	4739256	2567701	344	4737857	2565512	540	4737516	2568379
149	4739269	2567708	345	4737828	2565468	541	4737515	2568385
150	4739292	2567720	346	4737811	2565444	542	4737512	2568393
151	4739333	2567746	347	4737810	2565445	543	4737511	2568399
152	4739342	2567752	348	4737778	2565471	544	4737508	2568409
153	4739385	2567779	349	4737780	2565476	545	4737507	2568419
154	4739401	2567788	350	4737783	2565489	546	4737505	2568428

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
155	4739424	2567803	351	4737791	2565516	547	4737504	2568438
156	4739445	2567817	352	4737789	2565545	548	4737503	2568461
157	4739457	2567825	353	4737781	2565557	549	4737505	2568482
158	4739504	2567840	354	4737776	2565563	550	4737508	2568498
159	4739518	2567845	355	4737764	2565563	551	4737514	2568522
160	4739531	2567844	356	4737747	2565579	552	4737519	2568532
161	4739541	2567846	357	4737736	2565602	553	4737521	2568539
162	4739549	2567848	358	4737730	2565622	554	4737527	2568551
163	4739553	2567850	359	4737716	2565630	555	4737531	2568560
164	4739557	2567859	360	4737714	2565648	556	4737540	2568576
165	4739561	2567869	361	4737710	2565665	557	4737560	2568599
166	4739567	2567878	362	4737698	2565676	558	4737607	2568643
167	4739570	2567887	363	4737685	2565703	559	4737657	2568684
168	4739573	2567894	364	4737692	2565712	560	4737680	2568705
169	4739580	2567898	365	4737701	2565718	561	4737735	2568753
170	4739585	2567901	366	4737704	2565734	562	4737790	2568801
171	4739589	2567901	367	4737708	2565757	563	4737812	2568818
172	4739744	2567807	368	4737712	2565777	564	4737840	2568834
173	4739833	2567754	369	4737711	2565786	565	4737862	2568844
174	4739882	2567671	370	4737710	2565794	566	4737882	2568850
175	4739880	2567510	371	4737706	2565812	567	4737905	2568855
176	4739845	2567368	372	4737713	2565824	568	4737935	2568860
177	4739844	2567363	373	4737714	2565825	569	4737942	2568861
178	4739844	2567363	374	4737721	2565828	570	4737963	2568864
179	4739819	2567261	375	4737726	2565836	571	4738009	2568872
180	4739771	2567155	376	4737718	2565856	572	4738025	2568875
181	4739689	2567059	377	4737712	2565886	573	4738038	2568879
182	4739637	2566997	378	4737705	2565905	574	4738038	2568879
183	4739635	2566990	379	4737696	2565913	575	4738053	2568885
184	4739631	2566979	380	4737686	2565926	576	4738071	2568893
185	4739628	2566970	381	4737686	2565947	577	4738094	2568907
186	4739624	2566957	382	4737679	2565958	578	4738105	2568918
187	4739611	2566935	383	4737661	2565972	579	4738112	2568924
188	4739612	2566928	384	4737655	2565987	580	4738121	2568931
189	4739614	2566894	385	4737650	2566006	581	4738130	2568941
190	4739615	2566878	386	4737645	2566027	582	4738133	2568939
191	4739615	2566866	387	4737624	2566026	583	4738135	2568938
192	4739620	2566857	388	4737601	2566026	584	4738134	2568936
193	4739645	2566808	389	4737599	2566026	585	4738134	2568936

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
194	4739602	2566804	390	4737599	2566027	586	4738127	2568911
195	4739543	2566783	391	4737600	2566039	587	4738129	2568911
196	4739523	2566755	392	4737608	2566048	588	4738131	2568901
						589	4738144	2568871

Fuente: Consultor.

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”

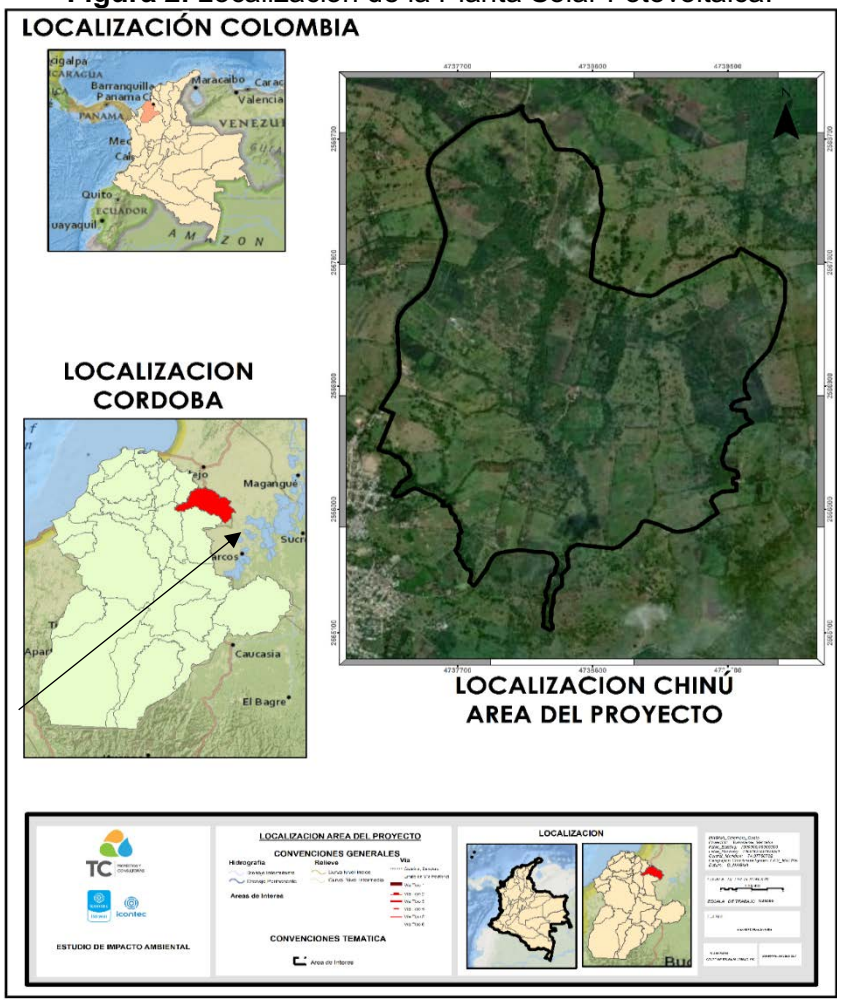
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

LOCALIZACIÓN

La localización del área de proyecto no fue modificada, ajustada o cambiada, por lo que se mantiene la información aprobada bajo la resolución 2-7183 del 05 de mayo de 2020. Es decir, la localización se estableció según lo establecido en los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA para proyectos de uso de energía solar fotovoltaica TDR – 15.

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 (
Figura 1), en las coordenadas 9° 7'19.46" Latitud Norte y 75°22'49.89" Longitud Oeste, a una altura de 112 msnm (**Tabla 1**).

Figura 2. Localizacion de la Planta Solar Fotovoltaica.



Fuente: Consultor.

El municipio de Chinú se encuentra localizado sobre la región caribe colombiana, y dentro de la subregión de sabanas definidas para el departamento, es uno de los asentamientos más antiguos del país. Limita al norte con el departamento de Sucre (municipio de Sampués), al sur con el municipio de Sahagún, al oeste con Ciénaga de Oro y San Andrés de Sotavento, y al este con el departamento de Sucre (municipios de San Benito Abad, El Roble y La Unión). Dista de Montería, la capital departamental a 94 km y 27 km de Sincelejo capital del departamento de Sucre, con el cual se une por medio de la carretera Troncal de Occidente (Alcaldia de Chinú, 2016).

La extensión territorial del municipio de Chinú es de 628 kilómetros cuadrados, lo cual representa el 2,38% de la superficie del departamento. El área urbana tiene una extensión de 623 hectáreas, las cuales corresponden al 0,7% del territorio y el sector rural está conformado por treinta y dos corregimientos y 40 veredas (Alcaldía de Chinú, 2012).

La red hidrográfica del municipio está conformada por arroyos, arroyuelos y micro cuencas, de las cuales el 80% (502 km^2) drenan sus aguas a la región de la Mojana, cuenca del río San Jorge y el 20% (126 km·2) a la cuenca del río Sinú (INGEOMINAS, 2004). El área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la microcuenca del arroyo el Charcón, la cual nace en la zona norte del Municipio de Chinú, en la hacienda la estancia y desemboca en el arroyo Canoa, aproximadamente a 1.5 km del corregimiento de Heredia. Tiene una extensión de 24.4 km^2, la longitud del cauce principal es de 9.3 km y sus principales afluentes son arroyo el retiro, arroyo Peña, arroyo la arena, arroyo Perico, Arroyo Carranzo (Alcaldía de Chinú, 2012).

Igualmente, el municipio posee un alto potencial hídrico subterráneo, principalmente de los acuíferos Sincelejo y El Cerrito, en los cuales se encuentran el mayor porcentaje de pozos profundos, especialmente en las cabeceras de los municipios de Chinú, Sahagún y Pueblo Nuevo (Alcaldía de Chinú, 2012).

Los suelos predominantes del municipio son las colinas onduladas, correspondientes a las colinas nororientales del departamento de Córdoba, siendo poco profundos, pobres en nutrientes y con tendencia a la compactación; se localizan en el piso térmico cálido con características secas (IGAC, 2009). La temperatura media anual es de 27.1 ° C y la precipitación media aproximada es de 1.350 mm; el mes más seco es enero con precipitaciones inferiores a 20 mm y septiembre el de mayor precipitación con un promedio de 204 mm

CARACTERÍSTICAS 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 176.000 modulos 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 electrica 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.

Para el desarrollo del presente proyecto, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, aprobó mediante la RESOLUCIÓN 2-7183 DEL 05 DE MAYO DE 2020, la licencia ambiental, sin embargo, por no superar las viabilidades técnicas y cumplir con el contrato de energía eléctrica a largo plazo con el Ministerio de Minas y Energía, se requiere modificar para adicionar más área para el proyecto del área de influencia licenciada, con el propósito de cumplir con la demanda que requiere el proyecto, está área está asociada a los mosaicos de pastos y pastos limpios que se encuentra al interior del área de influencia por lo que no se contempla la intervención de ecosistemas naturales y/o seminaturales, sino territorios artificializados o agrícolas.

Este proyecto contempla un tiempo de construcción de aproximadamente ocho (8) meses, considerando que se pueden presentar variaciones que dependen de factores como la disponibilidad de recursos (mano de obra, materiales y equipos), entre otros aspectos. Asimismo, se prevé un tiempo de operación de 30 años, durante los cuales la infraestructura de la planta solar, la línea de trasmisión, cableado y accesorios serán sometidos a procesos de seguimiento y mantenimiento de forma que se conserven en rangos óptimos de operación. Luego de esto, la infraestructura será evaluada y se opta por adaptarla a tecnologías compatibles del momento de modo que, se pueda prolongar su vida útil o mantenerla como infraestructura de respaldo; o según el estado y las condiciones someterla definitivamente al desmantelamiento el cual se realizaría en un tiempo estimado de entre seis meses y un año. Las características principales de la planta solar se indica en la Tabla 2, y se espacializa en la Figura 3

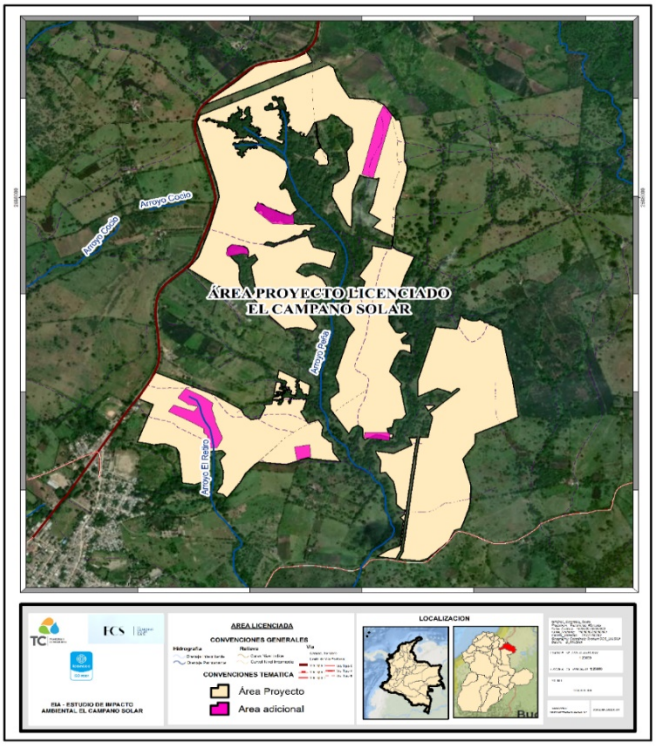
Tabla 2. Características técnicas de la Planta Solar Fotovoltaica Campano Solar

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
Potencia Nominal	114,4 MWp
Potencia Global Generador (STC)	99,9 MWac
Tipo de estructura	Este en forma de ejemplo: Seguidor 1 eje horizontal
Tipo de módulo	TRINA TSM-650DEG21C.20 BIFACIAL
Número de módulos	176.000 pcs
Tipo de inversor	Huawei Technologies SUN2000-215KTL-H3
Número de inversores	528
Potencia de cada inversor	200 kWac
Número de transformadores	(15) MV Station 6,5 MW + (5) MV Station de 3,1 MW = Total 20 MV Stations Huawei
PRODUCCIÓN ESTIMADA	
Irradiación Global en plano horizontal	1917,3 kWh/m^2
Producción estimada mensual Máxima	20,55 GWh/m
Producción estimada mensual Mínima	16,71 GWh/m

Producción estimada mensual Promedio	18 GWh/m
Producción estimada anual Máxima	225,53 GWh/y
Producción estimada anual Mínima	225,53 GWh/y
Producción estimada anual Promedio	225,53 GWh/y

Fuente. Univergy, 2022

Figura 3. Planta solar Campano Solar



Fuente: Elaboración consultor.

Infraestructura existente.

La infraestructura existente dentro del área de influencia del proyecto ya fue caracterizada y descrita en el estudio de impacto ambiental aprobada por la RESOLUCIÓN 2-7183 DEL 05 DE MAYO DE 2020, al no presentar variación y elementos nuevos, no se adiciona alguna otra información a lo ya aprobado.

Fases y actividades del proyecto.

El proyecto de construcción y operación de 176.000 módulos fotovoltaicos bifaciales de 650 watios cada uno de potencia pico, agrupados en seguidores de un eje horizontal y conectados a 528 inversores

de 200 kWac (@1000 msnm, 30ºC), con 15 transformadores de 6,5 MW y 5 MV Station de 3,1 MW, para un total de 20 transformadores Huawei, se desarrollará por medio de fases y actividades que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Fases, actividades del Proyecto Campano Solar

Fases	Actividades	
1.Preoperativa	1	Estudio e investigaciones previas (Tramite ante entidades competentes, estudios definitivos)
	2	Gestión Social y de Tierra
2. Construcción	1	Contratación de personal
	2	Movilización de partes, equipo, carrotanques de agua, maquinaria, materiales y personal
	3	Acopio de componentes, materiales y maquinaria:
	4	Remoción de la cobertura vegetal y descapote (Aprovechamiento forestal)
	5	Apertura de zanjas e instalación de cableado
	6	Adecuación y/o construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía
	7	Conformación de accesos a la planta solar y vías internas
	8	Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce
	9	Manejo y disposición final de residuos sólidos
	10	Manejo y disposición final de residuos líquidos
	11	Instalación de estructuras de soporte de los paneles (módulos) y seguidores
	12	Montaje de paneles (módulos), inversor y transformadores
	13	Implementación de la Valla Perimetral
3. Operación y mantenimiento	1	Operación de la Planta Fotovoltaica mediante la generación de energía eléctrica
	2	Limpieza de paneles y mantenimientos a estructuras y módulos
	3	Mantenimientos a estructuras y módulos
	4	Manejo y Disposición Final de Residuos líquidos y sólidos en la fase operativa
4. Desmantelamiento y abandono	1	Desmantelamiento y retiro de equipos, obras y estructuras
	2	Reconformación de las áreas intervenidas

Fuente: Elaborado por consultor.

Fase Preoperativa.

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 de la Planta Solar Fotovoltaica**

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 114,4 Wp. La potencia global de generación de la planta solar fotovoltaica será de 99,9 MWac, aprobada mediante RESOLUCIÓN 2-7183 DEL 05 DE MAYO DE 2020.

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.

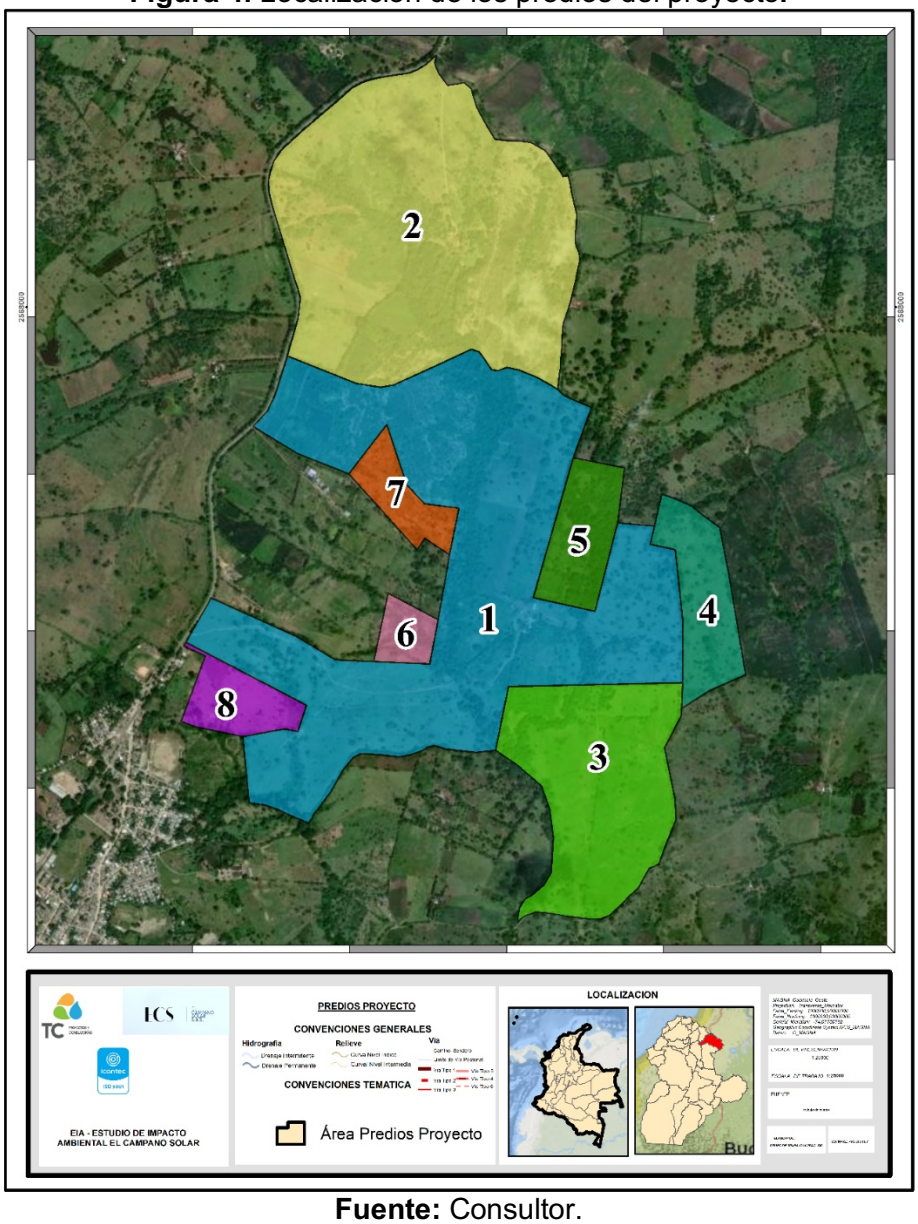
De igual forma antes de iniciar la etapa constructiva se deberá desarrollar reunión con el fin de socializar la licencia ambiental a las autoridades regionales, municipales, locales y comunidad. Este espacio también servirá para divulgar el proceso y requerimiento de contratación de personal y bienes 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 en la Figura 4 y en la la **Tabla 4**. Es de anotar que el área de intervención directa del proyecto solo sera de 227,715 hectareas y el área restante sera de exclusión.

Figura 4. Localización de los predios del proyecto.



Fuente: Consultor.

Tabla 4. Propietarios y áreas de los predios del proyecto.

ZONA	AREA	MATRICULA	PROPIETARIO
1	135,70	144-430	María José Del Castillo de Castillo

ZONA	AREA	MATRICULA	PROPIETARIO
2	105,50	144-430	María José Del Castillo de Castillo
3	43,57	144-16930	Javier de Jesús Castillo Del Castillo
4	14,63	144-8531	María Patricia Castillo Del Castillo
5	12,16		Sin escrituras
6	4,40	144-14752	María José Del Castillo de Castillo
7	7,40	144-11675	Margarita María Castillo Del Castillo
8	10,90		Sin información del propietario
TOTAL:	**334,26**		

Fuente: Consultor

- **Adquisición de bienes y servicios:**

Esta actividad hace referencia a la adquisición de todos los bienes y servicios necesarios para el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas, como los materiales para la construcción, la maquinaria, herramientas y equipos, la mano de obra, el transporte del personal, exámenes médicos, alimentación, hospedaje, entre otros, los cuales se adquieren en su gran mayoría en los municipios del área de influencia del proyecto.

- **Fases Constructiva.**

En esta fase se hace referencia a las obras civiles requeridas para la construcción de la planta solar, como las vías de acceso, la adecuación del terreno, campamentos, bodegas y otras actividades que se describen a continuación:

- **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. En la **Tabla 5** se exponen las estimaciones de requerimiento de personal por cada etapa del proyecto.

Tabla 5. Requerimientos de Personal por cada una de las etapas del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	MAQUINARIA	MANO DE OBRA
CONSTRUCTIVA	Preparación del terreno	Descapote	Desbrozadora	• 15 conductores de maquinaria • 100 trabajadores no calificados • 5 supervisores o jefes de cuadrilla
		Instalación de valla permanente	Niveladora	
			Minipala	
	Vías Internas	Excavación, nivelación	Pala	
		Compactación	Camión de piedra o de caliche	
	Instalación de cables	Realización de zanjas	Minipala	• 5 Supervisores de obra • 15 conductores • 50 personas no calificadas
		Instalación de tubos	Minipala	
		Instalación de cables	Elevador telescópico	
	Instalación de paneles solares	Instalación de estructuras	Clavadora Elevador telescópico	• 100 personas no calificadas • 20 electricistas • 5 supervisores de obra • 1 de área administrativa
		Instalación de paneles		
		Cableaje de los paneles		
	Instalación de equipos restantes	Recibo de equipos	Grúa	• 5 ingenieros • 20 técnicos electricistas • 5 supervisores
		Descarga e instalación		
		Cableado de media tensión y continua		
OPERATIVA	Mantenimiento Preventivo	Limpieza de paneles	Tractor Desbrozadora	• 4 personas no calificadas • 1 técnico electricista • 1 supervisor
		Mantenimiento de cobertura vegetal		
		Inspecciones de mantenimiento		
	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento Correctivo de equipos eléctricos (Inversores, transformadores)	Herramienta menor	• 1 técnico electricista • 2 personas no calificadas

DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento de estructuras	Desmontaje de estructuras	Grúa Elevador telescópico	• 5 conductores de maquinaria • 50 personas no calificadas • 3 electricistas • 10 técnicos electricistas • 1 supervisores de obra
		Desmontaje de módulos		
		Extracción de cimentación	Minipala	
	Desmontaje de Inversores		Grúa	
	Desmantelamiento centro de transformación	Retirada de equipos	Grúa	
		Demolición del centro	Minipala	
	Retirada de interconexiones	Excavación	Minipala	
		Extracción de conductores		
		Extracción de cimentación		
	Retirada de materiales		Volquetas	
	Restitución de terrenos			

Fuente: Consultor.

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

Hace referencia a la movilización en las vías de acceso planteadas para el desarrollo del proyecto, de la maquinaria y equipos requeridos para la construcción, 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, 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 de la planta 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 construcción de la planta solar, previamente se harán las demarcaciones de las zonas a intervenir de acuerdo con el replanteo topográfico, el cual permitirá definir las diferentes actividades de excavación, acopio y manejo de materiales necesarios. La limpieza, remoción del material vegetal y el descapote se realizan sobre las zonas previamente demarcadas en la zona de intervención definida en el capítulo 9 Zonificación de manejo ambiental. 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.

- ***Apertura de zanjas e instalación de cableado:***

Consiste en la labor de apertura de una sección del terreno, de acuerdo con 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 ira por dentro de una tubería de PVC de 2” y 4”, que posteriormente serán rellenadas con el mismo material excavado. Lo anterior se hará dándole cumplimiento a lo establecido por 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 las profundidades mínimas de enterramiento de redes de distribución subterránea, especificadas en la tabla 25.1 de la citada 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 el tránsito por 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 el tránsito 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 a la planta solar y vías internas:***

La conformación de las vías de acceso y vías 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 será utilizado en los procesos de revegetalizacion de los taludes, en caso de requerirse.

Para el presente proyecto, se contempla utilizar las dos vías de acceso a los campamentos existentes, vías terciaria y servidumbre, descritas en el estudio de impacto ambiental aprobado bajo RESOLUCIÓN 2-7183 DEL 05 DE MAYO DE 2022, 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.

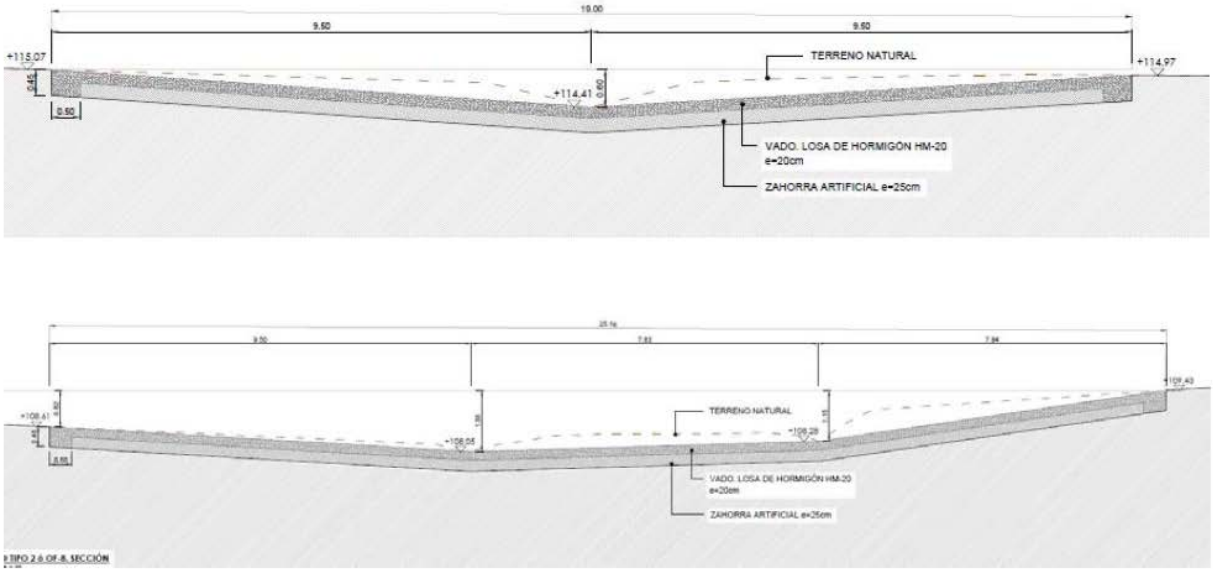
La construcción de las vías internas del proyecto, se realizarán a nivel de terreno natural aprovechando que el terreno no es inundable, este estará ubicado bordeando los centros de transformación. En caso de requerirse, se realizará un diseño de la vía en terraplén con material de relleno de espesor 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.

- ***Construcción de obras de arte en las ocupaciones de cauce:***

- DRENAJES. VADOS
-

Las obras de drenajes transversales de los caminos sobre los cauces existentes consistirán en la ejecución de vado transitable e inundables de ancho de 4m y longitud variable para adaptarse al terreno en cada caso (
Figura 5).

Figura 5. Obras de ocupación de cauce

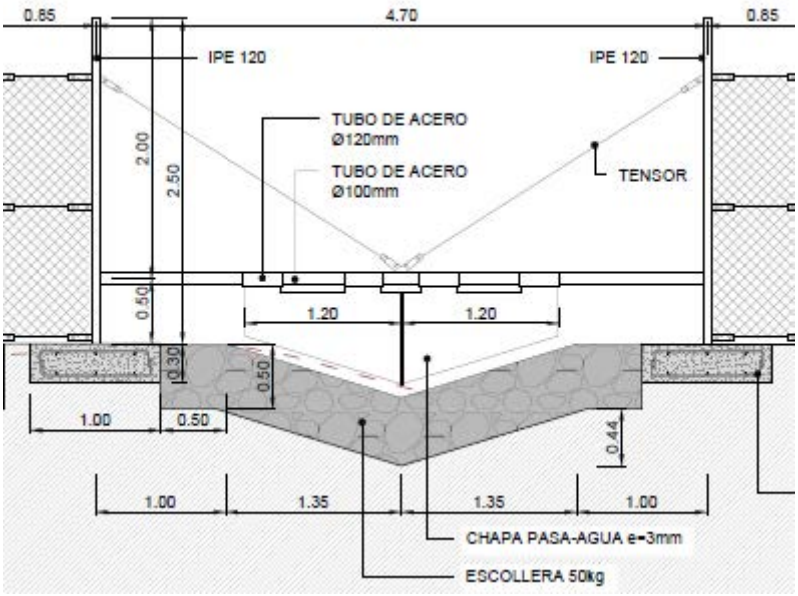


Fuente: Consultor, 2022

- VALLADO. CRUCES CON CAUCES

El cerramiento en la zona de cruce con los cauces se realizará instalando únicamente cerramiento permeable de alambres simples paralelos. En aquellos casos que la orografía no permita la adaptación del vallado al cauce se diseñará un sistema de chapas basculantes bajo el vallado de panera que se permita el normal discurrir de las aguas. Las chapas de cierre serán de 3 mm de espesor y se adaptarán sensiblemente a la sección del arroyo dejando al menos 10 cm de hueco entre la chapa y la tierra para evitar atranques. El sistema basculante se realizará mediante tubos concéntricos de mayor diámetro que el perfil de sustentación horizontal de 100 mm (Figura 6).

Figura 6. Ocupación de cauce en sectores del cerramiento



Fuente: Consultor

- ***Manejo y disposición final de residuos sólidos:***

La generación de los residuos sólidos durante esta etapa, están ligados a la actividad del mantenimiento, adecuación y construcción, se trata de residuos básicamente inertes, constituidos por tierras, rocas, restos de hormigón, plásticos, maderas, y en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y obras civiles. En todos los casos serán separados en la fuente y almacenados en sitios adecuados para tal fin. Finalmente serán entregados a un tercero que cuente con los respectivos permisos y licencia para su disposición final, dentro de esta actividad también está contemplado el material producto del descapote, el cual será reutilizado de una forma compensada, es decir que el volumen de corte será usado en su mayoría como relleno, y en caso de material sobrante, este será enviado a un sitio de disposición final debidamente autorizado.

- ***Manejo y disposición final de residuos líquidos:***

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 portátiles, 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 disposición final de las aguas residuales domésticas, además debe realizar la limpieza y mantenimiento periódicos de los baños portátiles.

- ***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:***

La planta solar fotovoltaica el Campano Solar tendrá una extensión de 200,929 ha, constará de 176.000 módulos fotovoltaicos bifaciales de 650 Wp de potencia máxima, agrupados en seguidores de un eje horizontal y conectados a 528 inversores de 200 kVA (@1000 msnm, 30ºC) y 20 transformadores: 15 MV Station de 6,5 MW más 5 MV Station de 3,1 MW.

- ***Valla Perimetral:***

Estará compuesto por una malla de acero galvanizado de simple torsión y con recubrimiento de PVC de 2,00 m de altura y que irá fijada a postes de perfiles metálicos. En altura, irá coronado todo por tres hileras de alambre de púas, llegando hasta los 2,40 m.

Fase 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.

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 Desmantelamiento y abandono.

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; se procederá con las siguientes actividades:

- ***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.

- **Módulos fotovoltaicos:**

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.

- **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 de la planta fotovoltaica 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 la Planta Solar Fotovoltaica "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.

En el Capítulo 10 del Plan de Manejo Ambiental, se presentan las acciones y medidas para compensar, mitigar y restaurar los componentes más afectados, entre ellos, cobertura y paisajismo, para lograr así una situación similar o mejor a las condiciones iniciales del proyecto

DISEÑO DEL PROYECTO

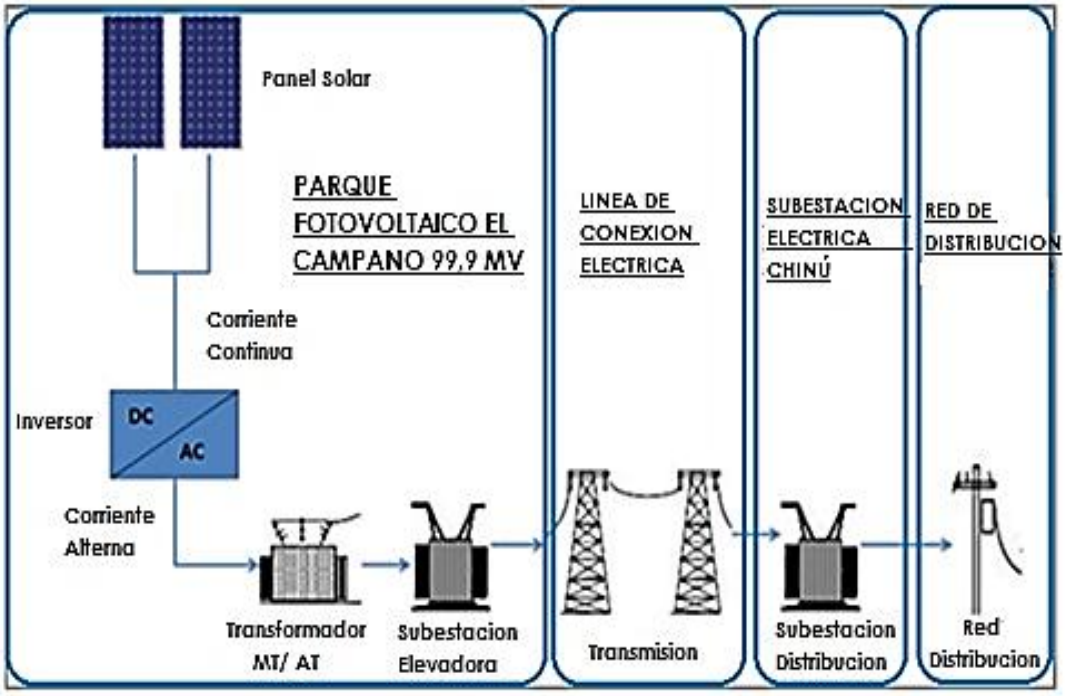
El proyecto consiste en la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica de generación de energía eléctrica que permite el aprovechamiento de la energía solar a partir de células fotoeléctricas para transformar la energía procedente del sol en electricidad, que posteriormente se acondicionará y evacuará 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 de potencia nominal (114.4 MWp de potencia instalada) se desarrollará en cuatro (4) etapas, la primera es la preoperativa, donde se desarrollón todos los estudios detallados con el objeto de evaluar el potencial de generacion de energia de la zona, teniendo en cuenta aspectos de precipitacion, 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 construccion y posteriormente ser operado durante la vida util del proyecto (25 años) y finalmente la etapa de desmantelamiento. Para cada una de estas, se especificaran los procedimientos a realizar y diseños estipulados, basados en el estudio de factibilidad y diseño definitivo de la planta solar Fotovoltaica el Campano.

A continuacion en la Figura 7 se presenta el diagrama del flujo para la generacion de energia del parque solar y en la

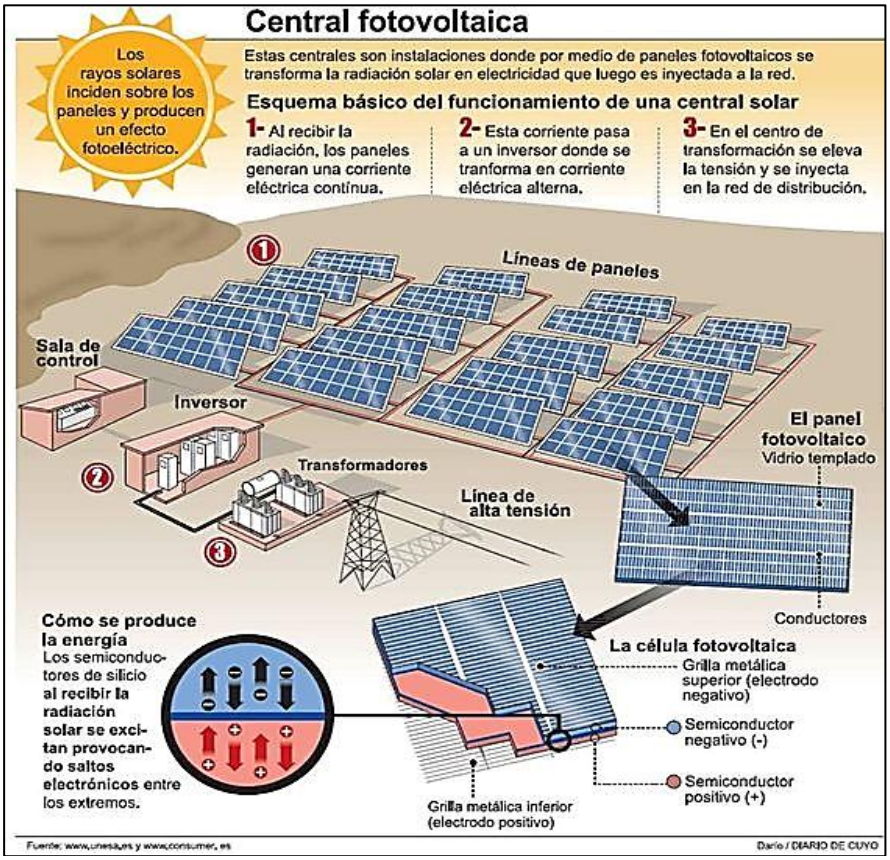
Figura **8** se muestra de manera esquemática la distribución física de los diferentes componentes que harán parte del Parque Solar Fotovoltaico el Campano, como los modulos fotovoltaicos, encargados de atrapar la energia solar (se instalaran 288.008), los inversores (40) encargados de convertir la corriente continua que viene de los paneles solares, en corriente alterna, que es llevada a la subestacion electrica donde es transformada a traves de una subestacion elevadora a una tension de 220 kv, que posteriormente es llevada mediante una línea de alta tension a la subestacion electrica Chinú, que finalmente la entrega al sistema interconectado nacional (SIN).

Figura 7. Diagrama de flujo para la generación de energía.



Fuente: Consultor.

Figura 8. Distribución esquemática del parque Solar Fotovoltaico.



Fuente: Tomado de http://eliseosebastian.com/estructuras-soporte-para-modulo-solar-fotovoltaico

La planta solar objeto del presente proyecto tienen las siguientes particularidades:

- Está compuesta por 176.000 módulos fotovoltaicos faciales de 650 watios cada uno de potencia pico, agrupados en seguidores de un eje horizontal y conectados a 528 inversores de 200 kWac (@1000 msnm, 30ºC).

- La energía generada en la planta se evacuará en una red interna en 34,5 kV. Para ello la planta dispondrá de una subestación elevadora con 20 transformadores -(15) MV Station 6,5 MW más (5) MV Station de 3,1 MW-.

A continuación, en la Tabla 6 se muestra la ocupación de la planta en el predio del proyecto, y en la Tabla 7 se muestra su configuración técnica.

Tabla 6. Características generales de ocupación

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE OCUPACIÓN	
Superficie de los Predios planta licenciada	330,830 ha
Superficie total del parque solar (módulos, subestación, vías internas, transformadores, campamento)	200,644 ha
Superficie total ocupada por los módulos (paneles) licenciados	131,270 ha
Superficie total ocupada por los módulos (paneles) a licenciar	10,707 ha
Longitud de caminos interiores	25 Km
Longitud de vallado perimetral	24,154 Km
Accesos a la planta	4

Fuente: Elaboración consultor.

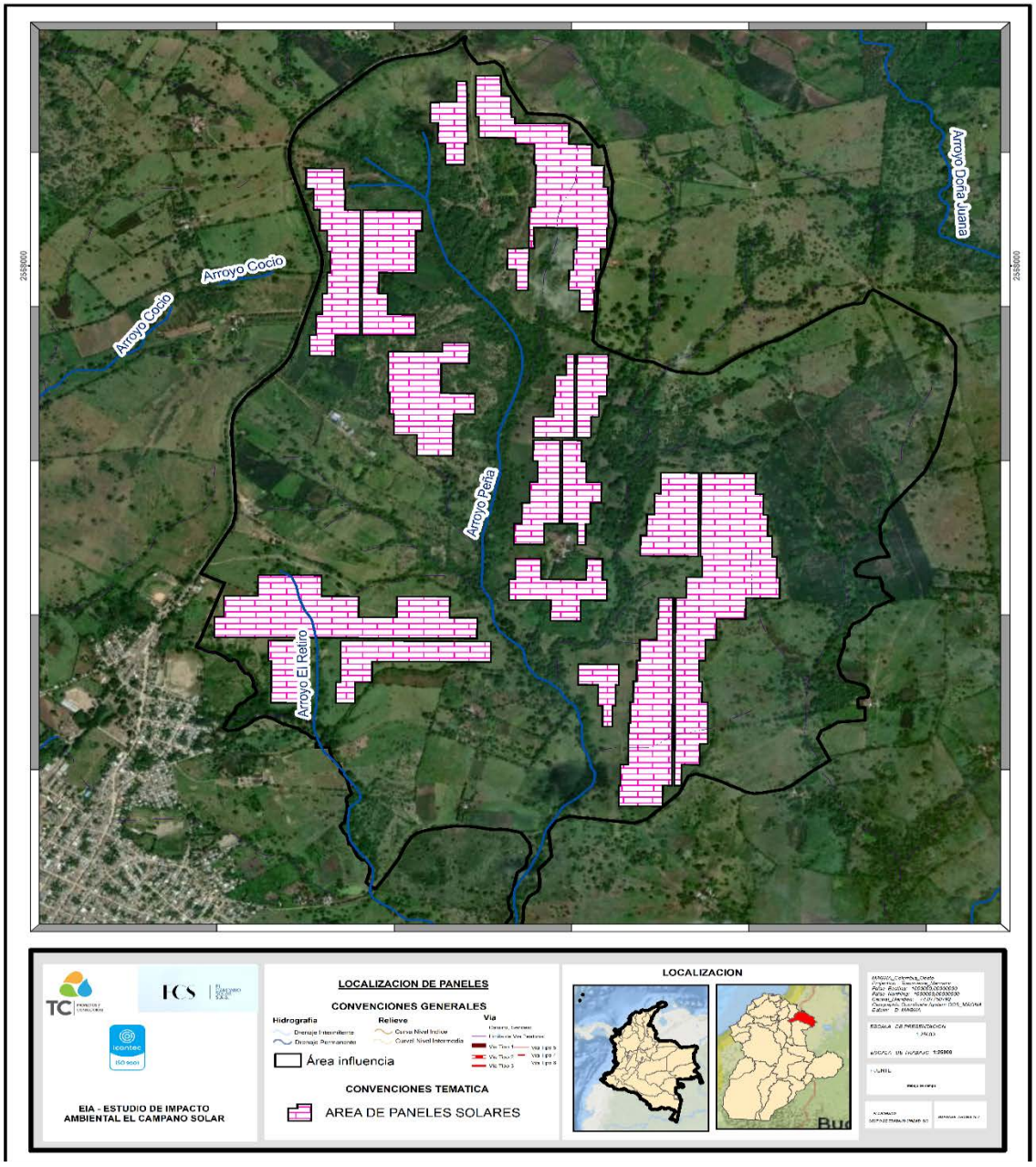
Tabla 7. Configuración de la planta solar

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
Potencia Nominal	114,4 MW_p
Potencia Global Generador (STC)	99,9 MWa_C
Tipo de estructura	Seguidor 1 eje horizontal
Tipo de módulo	TRINA TSM-650DEG21C.20 BIFACIAL
Número de módulos	176.000
Tipo de inversor	Huawei Technologies SUN2000-215KTL-H3
Número de inversores	528
Potencia de cada inversor	200 KWac
PRODUCCIÓN ESTIMADA	
Irradiación Global en plano horizontal	1917,3 kWh/m2
Producción estimada mensual Máxima	20,55 GWh/m
Producción estimada mensual Mínima	16,71 GWh/m
Producción estimada mensual Promedio	18 GWh/m
Producción estimada anual Máxima	225,53 GWh/y
Producción estimada anual Mínima	225,53 GWh/y
Producción estimada anual Promedio	225,53 GWh/y

Fuente: Elaboración consultor.

El diseño definitivo del parque solar fotovoltaico El Campano se muestra a continuacion en la Figura **9**.

Figura 9. Localización del área de instalación de los Paneles Solares.



Fuente: Consultor.

Estación meteorológica.

El Proyecto contará con la instalación de estaciones meteorológicas, que podrán ir equipadas con:

- Datalogger.
- Piranómetro horizontal.
- Piranómetro incidente.
- Termohigrómetro.
- Pluviómetro.
- Anemoveleta.

Además, se instalarán los siguientes equipos en la planta:

- Termopares para medida de temperatura en el módulo fotovoltaico.
- Células calibradas.

Vallado perimetral.

La superficie utilizada para la instalación de los módulos, estructuras de soporte, edificaciones y equipos eléctricos, además de la protección de las instalaciones, así como de las personas, maquinaria y material almacenado, quedará vallada en todo su perímetro (12.640 m) mediante un cercado de una altura efectiva de 2,40 m.

Estará compuesto por una malla de acero galvanizado de simple torsión y con recubrimiento de PVC de 2,00 m de altura y que irá fijada a postes de perfiles metálicos. En altura, irá coronado todo por tres hileras de alambre de púas, llegando hasta los 2,40 m (Tabla 8).

Tabla 8. Características técnicas de la malla.

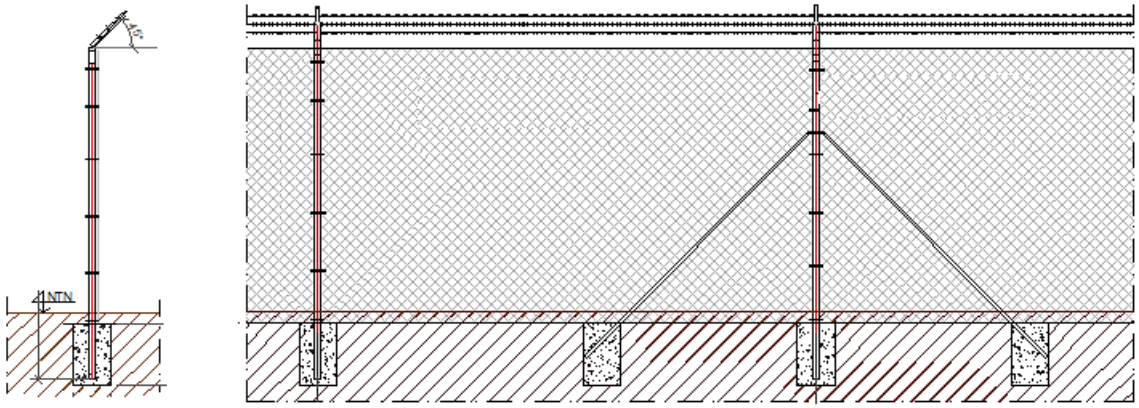
Características Técnicas	
Protección anticorrosión	Galvanizado en caliente
Recubrimiento	PVC
Luz de malla	50 mm

Fuente: Consultor.

La malla se fijará sobre los alambres galvanizados, tensados sobre postes de dimensiones apropiadas a la altura del cerramiento. La fijación de la malla a los alambres se realiza mediante el intercalado de los alambres en los agujeros de la malla (Figura 10).

Contará con portones de doble hoja para la entrada y salida de vehículos y maquinaria, y puertas para el acceso peatonal.

Figura 10. Detalle de vallado perimetral tipo



Fuente: Consultor

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El área de influencia presenta distintas condiciones ambientales desde los medios biótico, abiótico y socioeconómico, considerados en los componentes analizados en la presente zonificación ambiental. Luego de la superposición de los tres mapas temáticos (correspondientes a los tres medios), se utiliza el software especializado ArcGIS 10.8.1. Se obtuvo el mapa final con las condiciones de sensibilidad ambiental. Donde se localizan áreas con fragilidad, asociadas a ecosistemas naturales, rondas hídricas y áreas productivas, ocupando un área de 112,53 Ha equivalente a 20,27; estos son espacios geográficos que, en función de sus condiciones físicas, de los ecosistemas que lo conforman o de su uso sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada. Por estas condiciones se considera que presenta condicionantes ambientales para su uso en actividades productivas. También comprende áreas para las cuales el Estado ha emitido un marco jurídico especial de protección o resguardo en virtud de su importancia ambiental.

Localizado las áreas con las áreas con sensibilidad alta tienen una extensión de 138,58 Ha equivalentes a 25,96% lo cual se hace referencia al espacio geográfico que son equivalentes a elementos del sistema que presentan baja capacidad de retornar al estado original, por tal motivo, posee baja resistencia al cambio y requiere de acciones de mitigación, recuperación y rehabilitación en el corto plazo. De igual forma debemos tener en cuenta que estas zonas tienen un proceso de antropización progresivo, donde el mosaico de pastos y cultivos con espacios naturales localizado al interior del área de influencia ha sufrido transformaciones por el crecimiento de la frontera ganadera, pero estas zonas son especiales de protección o resguardo en virtud de su importancia ambiental, por la serie de fauna que lo habita, de igual forma las áreas productivas (predios) denominados minifundios y áreas donde existen proyectos como son las líneas eléctricas al interior del área de influencia.

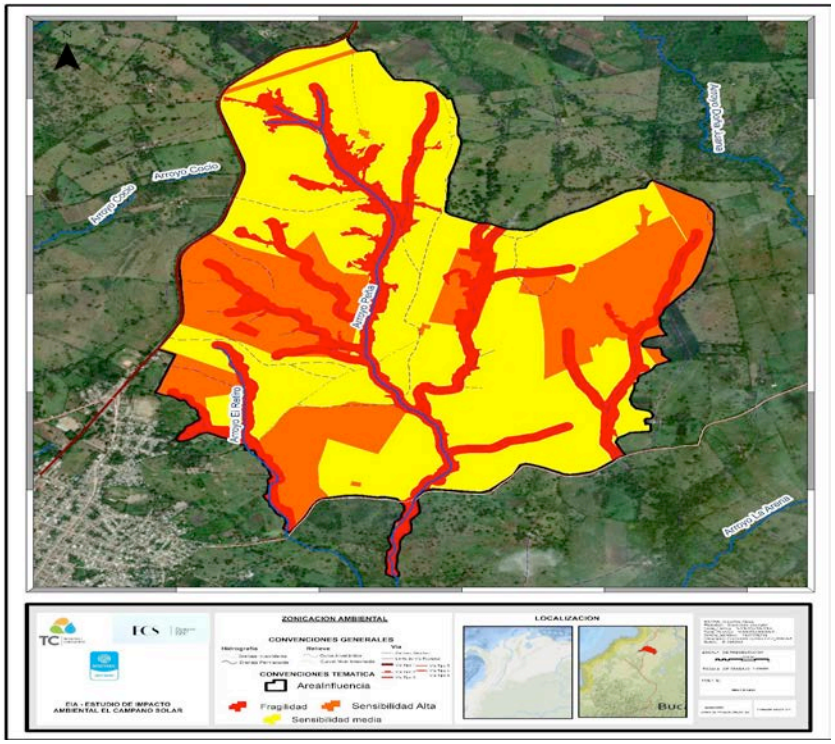
Por otra parte, las áreas de sensibilidad Media corresponden a 304,10 Ha, equivalentes a 54,77%, esto representa la capacidad de la zona en retornar el estado original, entendiendo que su resistencia es

moderada a los cambios, esta condición se da en áreas para la ganadería. La construcción del parque solar el Campano se debe realizar dentro de un marco de prácticas constructivas adecuadas y manejos operativos básicos, atendiendo el principio de precaución (Figura 4 y Tabla 30).

Tabla 30. Resultados de la zonificación ambiental del área de estudio

Zonificación Ambiental	ÁREA (Ha)	%
Sensibilidad Alta	112,53	20,27
Sensibilidad Alta	138,58	24,96
Sensibilidad Media	304,10	54,77
Total	**555,22**	**100,00**

Figura 11. Zonificación Ambiental



Fuente: Elaboración Consultor

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
Arsenico	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
Niquel	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 consultora 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 49. 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
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
Astronium graveolens	69
Azadirachta indica	57
Bactris guineensis	16
Bismarckia nobilis	1
Bursera simaruba	87
Caesalpinia coriaria	3
Caesalpinia ebano	3
Calliandra magdalenae	522
Cecropia peltata	2

Especie	N° de individuos
Cedrela odorata	1
Ceiba pentandra	4
Chloroleucon mangense	14
Chrysophyllum argenteum	3
Chrysophyllum cainito	1
Citrus aurantiifolia	2
Citrus maxima	2
Coccoloba pubescens	1
Coccoloba uvifera	3
Cochlospermum sp.	3
Cocos nucifera	1
Cordia alliodora	27
Crescentia cujete	118
Croton sp.	8
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
Handroanthus chrysanthus	113
Handroanthus impetiginosus	6
Inga edulis	1
Leucaena leucocephala	7
Machaerium capote	1
Machaerium arboreum	27
Maclura tinctoria	94
Malpighia glabra	1
Malpighia sp.	1

Especie	N° de individuos
Manilkara huberi	1
Melicoccus bijugatus	11
Moringa oleifera	7
Myroxylon balsamum	7
Ochoterenaea colombiana	1
Ocotea sp.	1
Ocotea spectabilis	3
Pachira quinata	2
Piptadenia viridiflora	4
Platymiscium pinnatum	14
Prosopis juliflora	2
Pseudobombax septenatum	40
Psidium guajava	9
Psidium araca	9
Quadrella odoratissima	1
Randia sp.	6
Roystonea regia	1
Sabal mauritiiformis	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
Astronium graveolens	23
Azadirachta indica	4
Bactris guineensis	15
Bauhinia aculeata	1
Bursera simaruba	46
Caesalpinia coriaria	1
Calliandra magdalenae	243
Carica papaya	1
Cassia fistula	1
Cedrela odorata	2
Ceiba pentandra	7
Chloroleucon mangense	7
Chrysophyllum argenteum	3
Coccoloba pubescens	1
Cochlospermum	1
Cocos nucifera	2
Cordia alliodora	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
Handroanthus chrysanthus	47

Especie	N° de individuos
Handroanthus impetiginosus	11
Inga edulis	1
Leucaena leucocephala	1
Machaerium arboreum	3
Maclura tinctoria	71
Malpighia sp.	4
Melicoccus bijugatus	2
Myroxylon balsamum	1
Ocotea sp.	1
Ocotea spectabilis	1
Pachira quinata	2
Piptadenia sp.	3
Piptadenia viridiflora	4
Platymiscium pinnatum	17
Prosopis juliflora	2
Pseudobombax septenatum	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
Astronium graveolens	10
Azadirachta indica	21
Bursera simaruba	3
Calliandra magdalenae	16
Ceiba pentandra	11
Chloroleucon mangense	1
Chrysophyllum argenteum	1
Cordia alliodora	3
Crescentia cujete	20
Croton sp.	2
Enterolobium cyclocarpum	12
Eschweilera caudiculata	1
Ficus sp.	2
Genipa americana	3
Gliricidia sepium	137
Guazuma ulmifolia	384
Handroanthus chrysanthus	5
Leucaena leucocephala	4
Machaerium arboreum	2
Maclura tinctoria	33
Myroxylon balsamum	1
Piptadenia sp.	1
Platymiscium pinnatum	2
Pseudobombax septenatum	5
Psidium guajava	1
Psidium araca	2
Sapium glandulosum	18
Senna siamea	2
Spondias mombin	14
Sterculia apetala	2

Especie	N° de individuos
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
Bactris guineensis	1
Bursera simaruba	37
Calliandra magdalenae	1
Enterolobium cyclocarpum	3
Ficus sp.	1
Gliricidia sepium	79
Guazuma ulmifolia	15
Handroanthus chrysanthus	5
Handroanthus impetiginosus	2
Maclura tinctoria	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

Especie	N° de individuos
Guazuma ulmifolia	4
Handroanthus chrysanthus	1
Maclura tinctoria	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
Psidium guajava	1
Sabal mauritiiformis	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
Handroanthus chrysanthus	1
Pseudobombax septenatum	1
Tabebuia rosea	1
Total	**12**

Fuente: Elaboración Consultor

De acuerdo a la información relacionada en el Capítulo 5. Caracterización del Área de Influencia Medio biótico, indica la información referente a los ecosistemas terrestres, enfocados en flora y fauna.

ECOSISTEMAS Y COBERTURAS DE LA TIERRA

El área del proyecto se localiza en el Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical. Dentro de este gran bioma para el área de influencia físico-biótica del parque solar EL CAMPANO se presenta el Zonobioma húmedo tropical alternohídrico tropical Sinú y Helobioma Sinú, el primero con una representatividad del 97,39% del área de influencia del proyecto y el segundo con 2,61%.

Tabla 10. Ecosistemas presentes en el área de influencia

Gran bioma	Bioma	Ecosistema	AREA	%
Bosque seco tropical	**Helobioma Sinú**	Bosque de Galeria y Riparios del Helobioma Sinú	3,41	0,61
		Pastos Limpios del Helobioma Sinú	10,53	1,9
		Pastos enmalezados del Helobioma Sinú	0,28	0,05
		Pastos Arbolados del Helobioma Sinú	0,29	0,05
	Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	Bosque de Galeria y Riparios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	60,58	10,91
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	27,77	5
		Pastos Arbolados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	167,64	30,19
		Pastos enmalezados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	59,62	10,74
		Pastos Limpios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	206,18	37,14
		Cuerpo de Agua Artificiales del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	4,65	0,84
		Yuca del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	10,99	1,98
		Red vial y territorios asociados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	1,61	0,29
		Tejido Urbano Discontinuo del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	1,65	0,3
TOTAL			555,22	100

Fuente: Tomado de documento técnico

Para el área de influencia se identificaron y delimitaron nueve (9) coberturas de la tierra, dentro de las cuales se destacaron las zonas de pastos limpios con un área de 216,71 ha equivalente al 39,03%, seguido de los pastos arbolados con un área de 167,93 ha equivalente al 30,25%, y el bosque de

galería y ripario con 63,99 ha equivalente al 11,53%, seguido de los pastos enmalezados con un de 59,9 ha, equivalente al 10,79% del área total; el resto de las unidades presentes no superan el 9%.

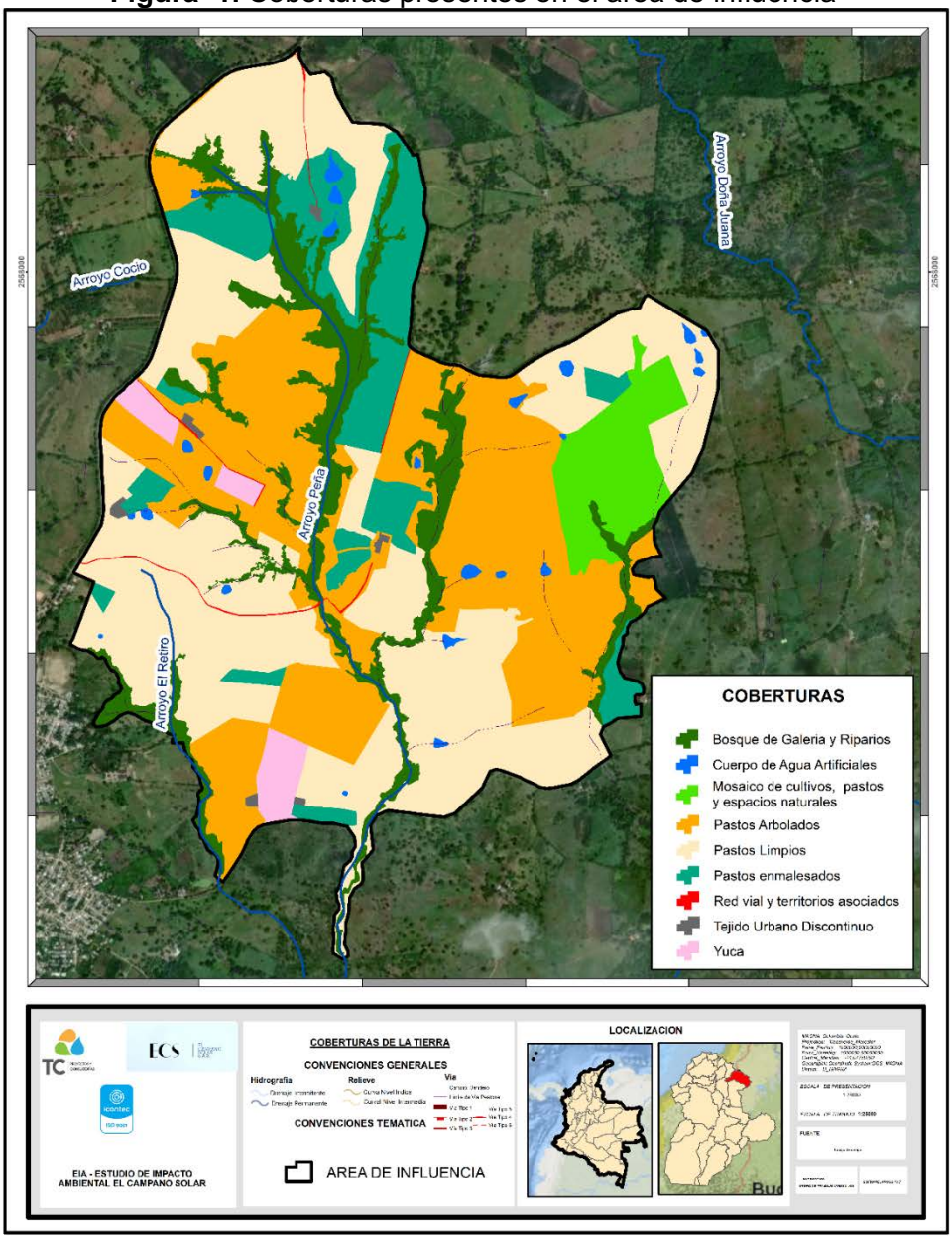
}

Tabla 11. Coberturas presentes en el área de influencia

Nivel				Área (ha)	% Área
1	**2**	**3**	**4**		
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano discontinuo		1,65	0,3
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Red vial y terrenos asociados		1,61	0,29
Territorios agrícolas	Cultivos Transitorios	Tubérculos	Yuca	10,99	1,98
	Pastos	Pastos limpios		216,71	39,03
		Pastos arbolados		167,93	30,25
		Pastos enmalezados		59,9	10,79
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales		27,77	5
Bosques y áreas seminaturales		Bosque de galería y ripario		63,99	11,53
Superficie de Agua	Aguas continentales	Cuerpos de aguas artificiales		4,65	0,84
Total				**555,2**	**100**

Fuente: Tomado y modificado del documento técnico

Figura 1. Coberturas presentes en el área de influencia



Fuente: Tomado y modificado del documento técnico

FLORA

A partir de la identificación de las coberturas de la tierra bajo CLC (Corine Land Cover) que se encuentran presentes en el área de influencia, se realizó la caracterización de la composición florística y estructural de las coberturas arbóreas presentes que incluyen las coberturas de **pastos limpios**, **pastos arbolados** y **bosque de galería**, efectuando el levantamiento de información del recurso forestal de la zona de intervención a partir del inventario forestal al 100% para la cobertura de la tierra asociada a pastos limpios y un muestreo por parcelas tipo Gentry de tamaño (50*20 m) en algunos relictos de **bosque ripario**, en donde se realizó la caracterización florística y estimación de aprovechamiento forestal, con un error de muestreo del 15% y una probabilidad del 95%. Lo descrito anteriormente es con el fin de obtener los datos necesarios para describir las unidades identificadas y determinar el estado actual de la zona.

Lo descrito anteriormente es con el fin de obtener los datos necesarios para describir las unidades identificadas y determinar el estado actual de la zona. La caracterización florística permite realizar el estudio fitosociológico y caracterización de la composición y estructura florística de las coberturas evaluadas.

Resultados de la caracterización

Composición florística general

Pastos limpios

En la cobertura de pastos limpios se encontraron 4563 individuos distribuidos en 68 especies, de las cuales la especie con mayor número de individuos son Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 1055 individuos, seguida de la especie Carbonero (*Calliandra pittieri*) con 709 individuos, el *Matarratón* (*Gliricida sepium*) con 685 individuos, el pepo (*Sapindus saponaria*) con 272 individuos, el Ñipi (*Sapium glandulosum*) con 223 individuos y el Hobo (Spondias mombin) con 186 individuos.

Tabla 12. Composición florística de especies fustales en Pastos limpio

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
AMARANTHACEAE	Celosia argentea	Moco Pavo	1
ANACARDIACEAE	Astronium graveolens	Santa Cruz	89
	Spondias mombin	Jobo	186
	Tapirira guianensis	Vara Blanca	5
ANNONACEAE	Annona purpurea	Guanacona	3
APOCYNACEAE	Lacmellea panamensis	Barbasco	24
	Tabernaemontana cymosa	Bola De Barraco	11

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
ARECACEAE	Bactris guineensis	Lata	3
BIGNONIACEAE	Crescentia cujete	Totumo	163
	Handroanthus chrysanthus	Polvillo	86
	Tabebuia ochraceae	Polvillo	52
	Tabebuia rosea	Roble	14
BURSERACEAE	Bursera simaruba	Indio Encuero	168
CALOPHYLLACEAE	Calophyllum inophyllum	Algodoncillo	3
CAPPARACEAE	Capparis odoratissima	Olivo	1
COCHLOSPERMACEAE	Cochlospermum vitifolium	Papayuelo	2
COMBRETACEAE	Terminalia amazonia	Capacho	1
CORDIACEAE	Cordia alliodora	Vara De Humo	13
	Cordia collococca	Muñeco	6
EUPHORBIACEAE	Croton smithianus	Sangregao	10
	Jatropha curcas	Piñon	3
	Sapium glandulosum	Ñipi	223
FABACEAE	Albizia niopoides var. colombiana	Guacamayo	49
	Bauhinia pauletia	Pata Vaca	2
	Calliandra pittieri	Carbonero	709
	Diphysa americana	Vivaseca	14
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	60
	Gliricidia Sepium	Matarraton	685
	Hymenaea courbaril	Algarrobo	2
	Leucaena leucocephala	Leucaena	2
	Lonchocarpus sp	Cañofiltola	2
	Myroxylon balsamum	Balsamo	21
	Pithecellobium dulce	Cachito	18
	Platymiscium pinnatum	Trebol	31
	Samanea saman	Campano	8
	Senegalia polyphylla	Chicho	6
	Senegalia tamarindifolia	Chicho	2
	Senna siamea	Abeto	74
	Swartzia sp.	Latigo	20
	Tamarindus indica	Tamarindo	1

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
LAMIACEAE	Gmelina arborea	Melino	4
	Tectona grandis	Teca	1
	Vitex cymosa	Aceituno	2
LECYTHIDACEAE	Lecythis minor	Olleto	1
MALVACEAE	Ceiba pentandra	Bonga	33
	Guazuma ulmifolia	Guasimo	1055
	Pseudobombax septenatum	Chitua	35
	Sterculia apetala	Camajón	9
MELIACEAE	Azadirachta indica	Nim	27
MORACEAE	Ficus benjamina	Laurel	1
	Ficus dendrocida	Higo negro	1
	Ficus pallida	Higo	22
	Maclura tinctoria	Mora	159
MYRTACEAE	Eucalyptus globulus	Eucalipto	1
	Psidium guajava	Guayaba	5
	Psidium guineense	Guayaba agria	1
PHYLLANTHACEAE	Phyllanthus elsiae	Pimiento	1
POLYGONACEAE	Coccoloba caracasana	Uvero	7
RUBIACEAE	Genipa americana	Jagua	1
RUTACEAE	Citrus x limon	Limón	1
	Swinglea glutinosa	Limoncillo	120
	Zanthoxylum caribaeum	Mapurito	8
	Zanthoxylum rhoifolium	Tachuelo	6
	Zanthoxylum setulosum	Balsamo	7
SAPINDACEAE	Melicoccus bijugatus	Mamon	1
	Melicoccus oliviformis	Mamon Mico	8
	Sapindus saponaria	Pepo	272
SAPOTACEAE	Chrysophillum cainito	Caimito	1

Fuente: Tomado de documento técnico

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos presentes está proyectado para los individuos que se encuentran en la cobertura de pastos limpios en el área de intervención. Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal

en 216,71 ha asociadas a esta cobertura. Los datos obtenidos del volumen de madera para la cobertura de pastos limpios en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal.

Tabla 13. Indicadores dasométricos en pastos limpios para aprovechamiento forestal

Pastos limpios	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
No de individuos	4563,000	21,056	4563,000
Área Basal	265,086	1,223	265,086
Volumen total	1375,221	6,346	1375,221
Volumen comercial	640,902	2,957	640,902
Biomasa (Ton)	96591,151	445,716	96591,151
Carbono (Ton)	48295,576	222,858	48295,576

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

La información obtenida revela la fuerte intervención a la se encuentra sometida la cobertura de pastos limpios, encontrándose un número de 18 individuos por hectárea, que en su mayoría están ubicados en las cercas vivas o dentro de los potreros de forma dispersa. Este tipo de cobertura está sometida a los manejos implementados para llevar a cabo la actividad agropecuaria que se desarrolla en el área de estudio.

Tabla 14. Número de individuos, volumen comercial y volumen total para la cobertura de pastos limpios para aprovechamiento forestal

Tipo de muestreo	No de ind	Vol. Comercial	Vol. Total
Inv. 100%	4563,000	640,902	1375,221

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Pastos arbolados

En la cobertura de pastos arbolados se encontraron 2368 individuos distribuidos en 49 especies, de las cuales la especie con mayor número de individuos son Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 601 individuos, seguida de la especie Carbonero (*Calliandra pittieri*) con 541 individuos, el *Matarratón* (*Gliricida sepium*) con 33 individuos, el pepo (*Sapindus saponaria*) con 118individuos, y la Mora (*Maclura tinctoria*) con 91 individuos

Tabla 15. Composición florística de especies fustales en Pastos arbolados

Familia	***Nombre científico***	***Nombre común***	***No. de individuos***
	Astronium graveolens	*Santa Cruz*	*54*
	Spondias mombin	*Jobo*	*54*
ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*	*Ciruelo*	*1*
ANNONACEAE	*Annona purpurea*	*Guanacona*	*3*
	Lacmellea panamensis	*Barbasco*	*11*
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana cymosa*	*Bola De Barraco*	*1*
ARECACEAE	*Bactris guineensis*	*Lata*	*4*
	Crescentia cujete	*Totumo*	*43*
	Handroanthus chrysanthus	*Polvillo*	*39*
BIGNONIACEAE	*Tabebuia ochraceae*	*Polvillo*	*25*
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	*Indio Encuero*	*56*
COCHLOSPERMACEAE	*Cochlospermum vitifolium*	*Papayuelo*	*4*
	Cordia alliodora	*Vara De Humo*	*15*
CORDIACEAE	*Cordia collococca*	*Muñeco*	*6*
	Croton smithianus	*Sangregao*	*3*
	Sapium glandulosum	*Ñipi*	*66*
EUPHORBIACEAE	*Spondias mombin*	*Jobo*	*1*
	Albizia niopoides var. colombiana	*Guacamayo*	*32*
	Bauhinia pauletia	*Pata Vaca*	*5*
	Caesalpinia coriaria	*Dividivi*	*2*
	Calliandra pittieri	*Carbonero*	*541*
	Diphysa americana	*Vivaseca*	*6*
	Enterolobium cyclocarpum	*Orejero*	*45*
	Gliricidia Sepium	*Matarraton*	*333*
	Myroxylon balsamum	*Balsamo*	*10*
	Pithecellobium dulce	*Cachito*	*4*
	Platymiscium pinnatum	*Trebol*	*7*
	Samanea saman	*Campano*	*13*
	Schizolobium parahyba	*Hoja Menuda*	*31*
	Senegalia polyphylla	*Chicho*	*9*
	Senna siamea	*Abeto*	*44*
FABACEAE	*Swartzia sp.*	*Latigo*	*2*

Familia	*Nombre científico*	*Nombre común*	*No. de individuos*
	Tamarindus indica	*Tamarindo*	*2*
LECYTHIDACEAE	*Lecythis minor*	*Olleto*	*2*
	Ceiba pentandra	*Bonga*	*6*
	Guazuma ulmifolia	*Guasimo*	*601*
	Pseudobombax septenatum	*Chitua*	*31*
MALVACEAE	*Sterculia apetala*	*Camajón*	*7*
	Azadirachta indica	*Nim*	*12*
MELIACEAE	*Trichilia hirta*	*Jobo Macho*	*2*
	Ficus pallida	*Higo*	*6*
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	*Mora*	*91*
MYRTACEAE	*Psidium guajava*	*Guayabo*	*5*
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	*Uvero*	*3*
RUBIACEAE	*Alibertia patinoi*	*Borojo*	*2*
RUTACEAE	*Zanthoxylum caribaeum*	*Mapurito*	*2*
	Matayba elegans	*Guacharaco*	*4*
	Melicoccus bijugatus	*Mamón*	*4*
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	*Pepo*	*118*

Fuente: Tomado documento técnico

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos presentes está proyectado para los individuos que se encuentran en la cobertura de pastos arbolados en el área de intervención. Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 167,93 ha asociadas a esta cobertura. Los datos obtenidos del volumen de madera para la cobertura de pastos arbolados en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal.

Tabla 16. Indicadores dasométricos en pastos arbolados para aprovechamiento forestal

Pastos limpios	*Muestreo*	*Valores/ ha*	*Valores/área total*
N° de individuos	*2368,000*	*14,101*	*2368,000*
Área Basal	*178,214*	*1,061*	*178,214*
Volumen total	*1032,829*	*6,150*	*1032,829*

Pastos limpios	***Muestreo***	***Valores/ ha***	***Valores/área total***
Volumen comercial	*458,817*	*2,732*	*458,817*
Biomasa (Ton)	*65528,118*	*390,211*	*96591,151*
Carbono (Ton)	*32764,059*	*195,105*	*48295,576*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

La información obtenida revela la fuerte intervención a la se encuentra sometida la cobertura de pastos arbolados, encontrándose un número de 18 individuos por hectárea, que en su mayoría están ubicados en las cercas vivas o dentro de los potreros de forma dispersa. Este tipo de cobertura está sometida a los manejos implementados para llevar a cabo la actividad agropecuaria que se desarrolla en el área de estudio.

Tabla 17. Número de individuos, volumen comercial y volumen total para la cobertura de pastos arbolados para aprovechamiento forestal

Tipo de muestreo	**N° de ind**	**Vol. Comercial**	**Vol. Total**
Inv. 100%	2368	*458,817*	*1032,8291*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Pastos enmalezados

En la cobertura de pastos enmalezados se encontraron 1635 individuos distribuidos en 49 especies, de las cuales la especie con mayor número de individuos son Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 506 individuos, seguida de la especie Carbonero (*Calliandra pittieri*) con 210 individuos, el *totumo* (Crescentia cujete) con 150 individuos, la mora (*Maclura tinctoria*) con 113 individuos, y el Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*) con 108 individuos.

Tabla 18. Composición florística de especies fustales en Pastos enmalezados

Familia	***Nombre científico***	***Nombre común***	***No. de individuos***
Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	*Santa Cruz*	*38*
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	*Jobo*	*15*
ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*	*Ciruelo*	*2*

Familia	***Nombre científico***	***Nombre común***	***No. de individuos***
ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis*	*Vara Blanca*	*1*
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana cymosa*	*Bola De Barraco*	*2*
ARECACEAE	*Bactris guineensis*	*Lata*	*3*
ARECACEAE	*Sabal mauritiformis*	*Palmito*	*1*
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	*Totumo*	*150*
BIGNONIACEAE	*Handroanthus chrysanthus*	*Polvillo*	*2*
BIGNONIACEAE	*Tabebuia ochraceae*	*Polvillo*	*55*
BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*	*Roble*	*6*
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	*Indio Encuero*	*26*
CORDIACEAE	*Cordia alliodora*	*Vara De Humo*	*10*
EUPHORBIACEAE	*Croton smithianus*	*Sangregao*	*4*
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	*Ñipi*	*60*
FABACEAE	*Albizia niopoides var. colombiana*	*Guacamayo*	*29*
FABACEAE	*Caesalpinia coriaria*	*Dividivi*	*5*
FABACEAE	*Calliandra pittieri*	*Carbonero*	*210*
FABACEAE	*Diphysa americana*	*Vivaseca*	*2*
FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*	*Orejero*	*108*
FABACEAE	*Gliricidia Sepium*	*Matarraton*	*56*
FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	*Leucaena*	*16*
FABACEAE	*Lonchocarpus sp*	*Cañofiltola*	*1*
FABACEAE	*Machaerium capote*	*Sietecueros*	*2*
FABACEAE	*Myroxylon balsamum*	*Balsamo*	*3*
FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	*Cachito*	*2*
FABACEAE	*Platymiscium pinnatum*	*Trebol*	*3*
FABACEAE	*Samanea saman*	*Campano*	*25*
FABACEAE	*Senna siamea*	*Abeto*	*29*

Familia	***Nombre científico***	***Nombre común***	***No. de individuos***
FABACEAE	*Swartzia sp.*	*Latigo*	*19*
LAMIACEAE	*Gmelina arborea*	*Melina*	*1*
LAMIACEAE	*Vitex cymosa*	*Aceituno*	*2*
LECYTHIDACEAE	*Eschweilera sp*	*Cocuelo*	*1*
LECYTHIDACEAE	*Lecythis minor*	*Olleto*	*2*
MALVACEAE	*Ceiba pentandra*	*Bonga*	*2*
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	*Guasimo*	*506*
MALVACEAE	*Pseudobombax septenatum*	*Chitua*	*16*
MALVACEAE	*Sterculia apetala*	*Camajón*	*3*
MELIACEAE	*Azadirachta indica*	*Nim*	*20*
MORACEAE	*Ficus pallida*	*Higo*	*5*
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	*Mora*	*113*
MYRTACEAE	*Psidium guajava*	*Guayaba*	*1*
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	*Uvero*	*3*
RUBIACEAE	*Alibertia patinoi*	*Borojo*	*1*
RUBIACEAE	*Genipa americana*	*Jagua*	*2*
RUTACEAE	*Zanthoxylum caribaeum*	*Mapurito*	*7*
RUTACEAE	*Zanthoxylum rhoifolium*	*Tachuelo*	*9*
RUTACEAE	*Zanthoxylum setulosum*	*Balsamo*	*1*
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	*Pepo*	*55*

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos presentes está proyectado para los individuos que se encuentran en la cobertura de pastos enmalezados en el área de intervención. Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 59,90 ha asociadas a esta cobertura. Los datos obtenidos del volumen de madera para la cobertura de pastos arbolados en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal.

Tabla 19. Indicadores dasométricos en pastos enmalezados para aprovechamiento forestal

Pastos limpios	***Muestreo***	***Valores/ ha***	***Valores/área total***
No de individuos	*1635*	*27,295*	*1635*
Área Basal	*89,518*	*1,494*	*89,518*
Volumen total	*464,040*	*7,747*	*464,040*
Volumen comercial	*265,227*	*4,428*	*265,227*
Biomasa (Ton)	*36464,529*	*608,757*	*36464,529*
Carbono (Ton)	*18232,264*	*304,378*	*18232,264*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

La información obtenida revela la fuerte intervención a la se encuentra sometida la cobertura de pastos enmalezados, encontrándose un número de 18 individuos por hectárea, que en su mayoría están ubicados en las cercas vivas o dentro de los potreros de forma dispersa. Este tipo de cobertura está sometida a los manejos implementados para llevar a cabo la actividad agropecuaria que se desarrolla en el área de estudio.

Tabla 20. Número de individuos, volumen comercial y volumen total para la cobertura de pastos enmalezados para aprovechamiento forestal

Tipo de muestreo	**No de ind**	**Vol. Comercial**	**Vol. Total**
Inv. 100%	*1635*	*265,227*	*464,040*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Zona de aprovechamiento 1 (A1)

Para la zona de aprovechamiento 1 se identificaron 172 individuos distribuidos en 31 especies. La especie con mayor representatividad en el área es el Guásimo (Guazuma ulmifolia) con 25 individuos, seguida de la especie Carbonero (Calliandra magdalenae) con 17 individuos, el Trébol (Platymiscium pinnatum) con 16 individuos y las especies Santa Cruz (Astronium graveolens) y Chitua (Pseudobombax septenatum) con 15 y 12 individuos respectivamente.

Tabla 21. Composición florística en la zona de aprovechamiento 1

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
ANACARDIACEAE	*Mangifera indica*	Mango	1
	Astronium graveolens	Santa cruz	15
	Spondias mombin	Jobo	5
APOCYNACEAE	*Lacmellea panamensis*	Barbasco	5
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	Totumo	3
	Tabebuia rosea	Roble	1
COMBRETACEAE	*Terminalia amazonia*	Capacho	2
CORDIACEAE	*Cordia collococca*	Muñeco	1
	Cordia dentata	Sauco	1
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	Ñipi	5
FABACEAE	*Calliandra magdalenae*	Carbonero	17
	Albizia niopoides var. colombiana	Guacamayo	6
	Andira inermis	Congo de agua	1
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	12
	Gliricidia Sepium	Matarratón	9
	Myroxylon balsamum	Bálsamo	4
	Platymiscium pinnatum	Trébol	16
	Senegalia polyphylla	Chicho	1
	Swartzia sp.	Látigo	1
LAMIACEAE	*Vitex cymosa*	Aceituno	2
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guásimo	25
	Pseudobombax septenatum	Chitua	13
	Sterculia apetala	Camajón	1
MELIACEAE	*Azadirachta indica*	Nim	1
MORACEAE	*Ficus dendrocida*	Higo negro	1
	Ficus pallida	Higo	3
	Maclura tinctoria	Mora	6

Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos
RUBIACEAE	*Calycophyllum candidissimum*	Guayabo colorado	2
SAPINDACEAE	*Melicoccus bijugatus*	Mamón	1
	Melicoccus oliviformis	Mamon mico	1
	Sapindus saponaria	Pepo	10

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención. Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 4,346 ha asociadas a esta zona, Los datos obtenidos del volumen de madera para el área de intervención generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal. Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 22. Indicadores dasométricos en A1 para aprovechamiento forestal

A1	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
N° de individuos	*172*	*0,040*	*172*
Área Basal	31,554	*0,007*	*31,554*
Volumen total	280,729	*0,065*	*280,729*
Volumen comercial	151,361	*0,035*	*151,361*
Biomasa (Ton)	16113,107	*3,708*	*16113,107*
Carbono (Ton)	8056,553	*1,854*	*8056,553*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

A partir de los indicadores dasométricos, es posible evidenciar la alta intervención en la zona objeto de aprovechamiento, con la presencia de pocos individuos por hectárea. En la Tabla 59 se relaciona el volumen por especie.

Tabla 23. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona A1

Tipo de muestreo	N° de ind	Vol, Total	Vol, Comercial

Inv, 100%	172	280,73	151,36

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Zona de aprovechamiento 2 (A2)

Para la zona de aprovechamiento 2 se identificaron 61 individuos pertenecientes a 10 especies. Las especies más representativas en el área son el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) con 30 individuos, el Carbonero (*Calliandra pittieri*) con 13 individuos y el Ñipi (*Sapium glandulosum*) con 7 individuos.

Tabla 24. Composición florística en la zona de aprovechamiento 2

Familia	Nombre científico	Nombre común	No, de individuos
BIGNONIACEAE	*Tabebuia ochraceae*	Polvillo	1
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Indio Encuero	2
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	Ñipi	7
FABACEAE	*Calliandra pittieri*	Carbonero	13
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	1
	Platymiscium pinnatum	Trébol	1
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guásimo	30
	Ceiba pentandra	Bonga	1
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Mora	3
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	Pepo	2

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención. Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 4,346 ha asociadas a esta zona, Los datos obtenidos del volumen de madera para el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal. Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 25. Indicadores dasométricos en A2 para aprovechamiento forestal

A2	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
N° de individuos	*61*	*97,289*	*61*
Área Basal	2,798	*4,463*	*2,798*
Volumen total	17,698	*28,227*	*17,698*
Volumen comercial	12,326	*19,658*	*12,326*
Biomasa (Ton)	2034,149	*3,244,258*	*2034,149*
Carbono (Ton)	1017,075	*1,622,129*	*1017,075*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Considerando que el área objeto de intervención es menor a 1 hectárea, los valores presentados en la tabla anterior fueron extrapolados a dicha unidad, estimando dichos valores por hectárea. A continuación, se relaciona el volumen por especie.

Tabla 26. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona A2

Tipo de muestreo	N° de ind	Vol, Total	Vol, Comercial
Inv, 100%	61	17,70	12,33

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Zona de aprovechamiento 3 (A3)

Para la zona de aprovechamiento 3 se identificaron 170 individuos distribuidos en 17 especies y 10 familias botánicas. La especie con mayor representatividad en el área es el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) con 58 individuos, seguida de la especie Pepo (*Sapindus saponaria*) con 29 individuos, el Indio Encuero (*Bursera simaruba*) con 16 individuos y las especies Mora (*Maclura tinctoria*) y Carbonero (*Calliandra pittieri*) con 16 y 9 individuos respectivamente.

Tabla 27. Composición florística en la zona de aprovechamiento 3

Familia	Nombre científico	Nombre común	No, de individuos
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Jobo	1
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	Totumo	2
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Indio Encuero	16

Familia	Nombre científico	Nombre común	No, de individuos
CORDIACEAE	*Cordia alliodora*	Vara De Humo	3
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	Ñipi	2
FABACEAE	*Albizia niopoides var. colombiana*	Guacamayo	8
	Calliandra pittieri	Carbonero	9
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	9
	Gliricidia Sepium	Matarraton	6
	Myroxylon balsamum	Balsamo	3
	Senegalia polyphylla	Chicho	1
MALVACEAE	*Ceiba pentandra*	Bonga	3
	Guazuma ulmifolia	Guasimo	58
	Pachira quinata	Ceiba roja	3
MELIACEAE	*Trichilia hirta*	Jobo Macho	1
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Mora	16
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	Pepo	29

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención, Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 1,482 ha asociadas a esta zona. Los datos obtenidos del volumen de madera para el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal. Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 28. Indicadores dasométricos en A3 para aprovechamiento forestal

A3	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
N° de individuos	*170*	*114,710*	*170*
Área Basal	14,139	*9,540*	*14,139*
Volumen total	104,256	*70,348*	*104,256*

A3	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
Volumen comercial	47,171	*31,829*	*47,171*
Biomasa (Ton)	6424,228	*4,334,837*	*6424,228*
Carbono (Ton)	3212,114	*2,167,418*	*3212,114*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

A continuación, se consolidan los valores de número de individuos y volumen objeto de aprovechamiento para la zona A3.

Tabla 29. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona A3

Tipo de muestreo	N° de ind	Vol, Total	Vol, Comercial
Inv, 100%	170	104,26	47,17

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Zona de aprovechamiento 4 (A4)

La zona de aprovechamiento 4 se caracteriza por poseer 442 individuos pertenecientes a 32 especies y 16 familias botánicas. Las especies con mayor representatividad son Indio Encuero (*Bursera simaruba*) con 62 individuos, Sangregao (*Pterocarpus acapulcensis*) con 57 individuos, Santa cruz (*Astronium graveolens*) con 53 individuos y las especies Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) y Ñipi (*Sapium glandulosum*) con 39 individuos cada una.

Tabla 30. Composición florística en la zona de aprovechamiento 4

Familia	Nombre científico	Nombre común	No, de individuos
AMARANTHACEAE	*Celosia argentea*	Moco Pavo	4
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Santa cruz	53
	Spondias mombin	Jobo	5
ARECACEAE	*Bactris guineensis*	Lata	4
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	Totumo	24
BIXACEAE	*Cochlospermum vitifolium*	Papayuelo	1
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Indio Encuero	62

Familia	Nombre científico	Nombre común	No, de individuos
CALOPHYLLACEAE	*Calophyllum inophyllum*	Algodoncillo	1
CORDIACEAE	*Cordia dentata*	Sauco	23
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	Ñipi	39
FABACEAE	*Albizia niopoides var. colombiana*	Guacamayo	2
	Andira inermis	Congo De Agua	9
	Bauhinia pauletia	Pata Vaca	3
	Calliandra pittieri	Carbonero	36
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	3
	Platymiscium pinnatum	Trebol	4
	Pterocarpus acapulcensis	Sangregao	57
	Samanea saman	Campano	1
	Senegalia polyphylla	Chicho	1
	Senna siamea	Abeto	9
	Swartzia sp,	Latigo	4
LECYTHIDACEAE	*Eschweilera sp,*	Cocuelo	2
MALVACEAE	*Ceiba pentandra*	Bonga	4
	Guazuma ulmifolia	Guásimo	39
	Pseudobombax septenatum	Chitua	11
	Sterculia apetala	Camajón	1
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Mora	11
RUBIACEAE	*Alibertia patinoi*	Borojo	1
RUTACEAE	*Citrus x limon*	Limón	1
	Zanthoxylum setulosum	Balsamo	3
SAPINDACEAE	*Matayba scrobiculata*	Guacharaco	5
	Sapindus saponaria	Pepo	19

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención, Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 3,014 ha asociadas a esta zona, Los

datos obtenidos del volumen de madera en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal, Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 31. Indicadores dasométricos en A4 para aprovechamiento forestal

A4	*Muestreo*	*Valores/ha*	*Valores/área total*
N° de individuos	*442*	*146,649*	*442*
Área Basal	25,469	*8,450*	*25,46853922*
Volumen total	221,426	*73,466*	*221,4255652*
Volumen comercial	133,772	*44,384*	*133,7723654*
Biomasa (Ton)	6898,299	*2,288,752*	*6898,299316*
Carbono (Ton)	13796,599	*4,577,505*	*13796,59863*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

A continuación, se relacionan los parámetros dasométricos de los individuos objeto de aprovechamiento para la zona de intervención (A4).

Tabla 32. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona A4

Tipo de muestreo	N° de ind	Vol, Total	Vol, Comercial
Inv, 100%	442	221,43	133,77

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Zona de aprovechamiento 5 (A5)

Para la zona de aprovechamiento 5 se identificaron 30 individuos pertenecientes a 11 especies y 8 familias botánicas. Las especies más representativas en el área son el Matarratón (*Gliricidia Sepium*) con 15 individuos, el Pepo (*Sapindus saponaria*) con 5 individuos y el Ñipi (*Sapium glandulosum*) con 2 individuos.

Tabla 33. Composición florística en la zona de aprovechamiento 5

Familia	Nombre científico	Nombre común	No, de individuos
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Santa cruz	1
	Spondias mombin	Jobo	1
ANNONACEAE	*Annona purpurea*	Guanacona	1
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana cymosa*	Bola De Barraco	1
BIGNONIACEAE	*Handroanthus chrysanthus*	Polvillo	1
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	Ñipi	2
FABACEAE	*Gliricidia Sepium*	Matarraton	15
	Calliandra pittieri	Carbonero	1
	Pithecellobium dulce	Cachito	1
MALVACEAE	*Ceiba pentandra*	Bonga	1
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	Pepo	5

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención, Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 0,647 ha asociadas a esta zona, Los datos obtenidos del volumen de madera en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal, Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 34. Indicadores dasométricos en A5 para aprovechamiento forestal

A5	Muestreo	Valores/ ha	Valores/área total
N° de individuos	30	46,368	30
Área Basal	2,676	4,135	2,676
Volumen total	20,591	31,825	20,591
Volumen comercial	13,183	20,375	13,183
Biomasa (Ton)	1158,898	1,791,188	1158,898

Carbono (Ton)	579,449	895,594	579,449

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

En la siguiente tabla, se consigna la información dasométrica de los individuos a aprovechar,

Tabla 35. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona A5

Tipo de muestreo	N° de ind	Vol, Total	Vol, Comercial
Inv, 100%	30	20,59	13,18

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Zona de aprovechamiento 6 (A6)

La zona de aprovechamiento 6 se caracteriza por presentar 341 individuos pertenecientes a 10 especies y 7 familias botánicas. Las especies más representativas en el área son el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) con 283 individuos, el Abeto (*Senna siamea*) con 27 individuos y el Guacamayo (*Albizia niopoides var. colombiana*) con 15 individuos.

Tabla 36. Composición florística en la zona de aprovechamiento 6

Familia	Nombre científico	Nombre común	No, de individuos
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Jobo	1
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	Totumo	1
FABACEAE	*Albizia niopoides var. colombiana*	Guacamayo	15
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	5
	Senna siamea	Abeto	27
MALVACEAE	*Ceiba pentandra*	Bonga	6
	Guazuma ulmifolia	Guásimo	283
MELIACEAE	*Azadirachta indica*	Nim	1
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Mora	1
MYRTACEAE	*Psidium guajava*	Guayabo	1

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención, Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 0,585 ha asociadas a esta zona, Los

datos obtenidos del volumen de madera en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal, Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 37. Indicadores dasométricos en A6 para aprovechamiento forestal

A6	***Muestreo***	***Valores/ha***	***Valores/área total***
N° de individuos	*341*	*582,906*	*341*
Área Basal	*5,016*	*8,574*	*5,016*
Volumen total	*19,926*	*34,062*	*19,926*
Volumen comercial	*9,314*	*15,921*	*9,314*
Biomasa (Ton)	*1433,613*	*2,450,621*	*1433,613*
Carbono (Ton)	*716,807*	*1,225,311*	*716,807*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

A continuación, se consignan los datos dasométricos de los individuos objeto de aprovechamiento.

Tabla 38. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona A6

Tipo de muestreo	**N° de ind**	**Vol, Total**	**Vol, Comercial**
Inv, 100%	341	19,93	9,31

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Área de ocupación de cauce (O1)

Para la zona de estudio se identificaron 9 individuos distribuidos en 6 especies. La especie con mayor representatividad en el área es la Vara Santa (*Triplaris americana*) con 4 individuos; para las demás especies identificadas, se presenta un solo individuo.

Tabla 39. Composición florística en el área de ocupación de cauce (O1)

Familia	**Nombre Científico**	**Nombre común**	**N° de ind**
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Santa cruz	1
	Spondias mombin	Jobo	1

CORDIACEAE	*Cordia dentata*	Sauco	1
FABACEAE	*Calliandra pittieri*	Carbonero	1
POLYGONACEAE	*Triplaris americana*	Vara Santa	4
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	Pepo	1

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención, Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 0,216 ha asociadas a esta zona, Los datos obtenidos del volumen de madera en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal, Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 40. Indicadores dasométricos en área O1 para aprovechamiento forestal

O1	***Muestreo***	***Valores/ha***	***Valores/área total***
N° de individuos	*341*	*1,578,704*	*341*
Área Basal	1,303	*6,035*	*1,303*
Volumen total	9,334	*43,212*	*9,334*
Volumen comercial	6,195	*28,682*	*6,195*
Biomasa (Ton)	739,385	*3,423,077*	*739,385*
Carbono (Ton)	369,692	*1,711,538*	*369,692*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

A continuación, se presentan los parámetros dasométricos para los individuos objeto de aprovechamiento,

Tabla 41. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona O1

Tipo de muestreo	**N° de ind**	**Vol, Total**	**Vol, Comercial**
Inv, 100%	9	9,33	6,20

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

Área de ocupación de cauce 2 (O2)

Para la zona de aprovechamiento O2 se identificaron 48 individuos distribuidos en 19 especies. La especie con mayor representatividad en el área es el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) con 8 individuos, seguida de las especies Guanacona (*Annona purpurea*) e Indio Encuero (*Bursera simaruba*) con 6 y 5 individuos respectivamente.

Tabla 42. Composición florística en el área de ocupación de cauce O2

Familia	Nombre Científico	Nombre común	N° de ind
ANACARDIACEAE	*Mangifera indica*	Mango	1
	Spondias mombin	Jobo	4
	Astronium graveolens	Santa cruz	1
ANNONACEAE	*Annona purpurea*	Guanacona	6
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Indio Encuero	5
FABACEAE	*Andira inermis*	Congo de agua	2
	Calliandra pittieri	Carbonero	1
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	1
	Senegalia polyphylla	Chicho	1
	Swartzia sp,	Latigo	1
LAMIACEAE	*Vitex cymosa*	Aceituno	2
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guasimo	8
	Sterculia apetala	Camajón	3
	Pseudobombax septenatum	Chitua	2
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Mora	4
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	Uvero	2
RUBIACEAE	*Calycophyllum candidissimum*	Guayabo colorado	2
SAPINDACEAE	*Melicoccus oliviformis*	Mamon mico	1
	Sapindus saponaria	Pepo	1

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención, Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100% del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 0,436 ha asociadas a esta zona, Los datos obtenidos del volumen de madera en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal, Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 43. Indicadores dasométricos en área O2 para aprovechamiento forestal

O2	***Muestreo***	***Valores/ha***	***Valores/área total***
N° de individuos	*48*	*110,092*	*48*
Área Basal	4,038	*9,260*	*4,038*
Volumen total	41,089	*94,240*	*41,089*
Volumen comercial	23,909	*54,838*	*23,909*
Biomasa (Ton)	2394,820	*5,492,706*	*2394,820*
Carbono (Ton)	1197,410	*2,746,353*	*1197,410*

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

A continuación, se relacionan los indicadores dasométricos de los individuos a aprovechar,

Tabla 44. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona O2

Tipo de muestreo	**N° de ind**	**Vol, Total**	**Vol, Comercial**
Inv, 100%	48	41,09	23,91

Área de ocupación de cauce 3 (O3)

Para la zona de aprovechamiento O3 se identificaron 97 individuos distribuidos en 23 especies y 13 familias botánicas. La especie con mayor representatividad en el área es el Guásimo (*Guazuma ulmifolia*) con 21 individuos, seguida de la especie Nim (*Azadirachta indica*) con 14 individuos y Ciruelo (*Spondias purpurea*) con 13 individuos.

Tabla 45. Composición florística en el área de ocupación de cauce O3

Familia	Nombre Científico	Nombre común	N° de ind
ANACARDIACEAE	*Anacardium excelsum*	Caracoli	1
	Spondias purpurea	Ciruelo	13
	Astronium graveolens	Santa cruz	1
	Spondias mombin	Jobo	1
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana cymosa*	Bola De Barraco	1
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	Totumo	5
	Tabebuia rosea	Roble	1
EUPHORBIACEAE	*Sapium glandulosum*	Ñipi	6
FABACEAE	*Gliricidia Sepium*	Matarraton	6
	Calliandra pittieri	Carbonero	2
	Enterolobium cyclocarpum	Orejero	2
	Samanea saman	Campano	2
LECYTHIDACEAE	*Lecythis minor*	Olleto	1
MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guasimo	21
	Sterculia apetala	Camajón	3
	Pseudobombax septenatum	Chitua	1
MELIACEAE	*Azadirachta indica*	Nim	14
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Mora	8
	Ficus pallida	Higo	1
MORINGACEAE	*Moringa oleifera*	Moringa	3
MYRTACEAE	*Psidium guajava*	Guayaba Dulce	1
RUBIACEAE	*Calycophyllum candidissimum*	Guayabo colorado	1
SAPINDACEAE	*Sapindus saponaria*	Pepo	2

El aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos se proyecta para la totalidad de individuos presentes en el área de intervención, Los datos obtenidos en el censo forestal corresponden a un 100%

del área total de intervención. Se llevó a cabo el censo forestal en 0,528 ha asociadas a esta zona, Los datos obtenidos del volumen de madera en el área de afectación generan información que permite estimar un volumen de madera por hectárea y para el área en general donde se proyecta llevar a cabo el aprovechamiento forestal, Dicha información se describe en la siguiente tabla.

Tabla 46. Indicadores dasométricos en área O3 para aprovechamiento forestal

O3	Muestreo	Valores/ha	Valores/área total
N° de individuos	97	183,712	97
Área Basal	8,323	15,763	8,323
Volumen total	69,051	130,778	69,051
Volumen comercial	32,430	61,421	32,430
Biomasa (Ton)	4068,320	7,705,151	4068,320
Carbono (Ton)	2034,160	3,852,576	2034,160

Fuente: Elaboración consultor**,** 2022.

A continuación, se relacionan los indicadores dasométricos de los individuos a aprovechar,

Tabla 47. Número de individuos, volumen comercial y volumen total objeto de aprovechamiento en la zona O3

Tipo de muestreo	**N° de ind**	**Vol, Total**	**Vol, Comercial**
Inv, 100%	97	69,05	32,43

CARACTERIZACIÓN DE FLORA SILVESTRE EN VEDA

En el área de intervención se registra un total de 5 especies en alguna categoría de amenaza a partir de la resolución 1912 de 2017, Libro rojo de UICN y CITES; encontrándose 2 especies en peligro, 2 especies en casi amenazada y 1 especie en categoría vulnerable. En el área del proyecto y en concordancia con la caracterización de la vegetación terrestre, la mayor parte del área donde se realizaron las actividades de campo corresponde a coberturas transformadas que muestran una baja representación de sustratos para las especies epifitas y por tanto el registro de estas en gran parte de la zona objeto de estudio fue nulo incluyendo estratos terrestres o rupícolas. Atendiendo que las áreas de intervención obedecen en su gran parte a coberturas de baja estratificación como son los pastos

limpios, en donde constantemente para desarrollar la actividad ganadera se realizan labores de mantenimiento de los potreros

Tabla 48. Especies forestales en categorías de amenaza

Especies	***Res. 1912***	***CITES***	***UICN***	***Libro Rojo***
Anacardium excelsum	-	-	-	*NT*
Hymenaea courbaril L.	-	-	-	*NT*
Lecythis tuyrana	*VU*	-	-	-
Licania arborea	*EN*	-	-	-
Pachira quinata	*EN*	-	-	*EN*

Fuente: Tomado documento técnico

Epifitas vasculares

Durante la caracterización de las plantas epífitas vasculares se encontró en total diez especies distintas distribuidos en síes géneros y cinco familias botánicas, siendo la familia Araceae y Orquidaceae la que presento el mayor número de géneros con un total de dos géneros cada una. En cambio, la familia Bromelaceae aunque registro un solo género, Tillandsia, fue la familia más abundante, siendo las especies Tillandsia recurvata y Tillandsia elongara las más abundantes.

Tabla 49. Distribución porcentual de los registros de epifitas vasculares en las coberturas del área del proyecto.

Cobertura	***Epifitas vasculares***	***N° de registros***
Pastos Arbolados	*Tillandsia flexuosa*	*5*
Pastos enmalezados	*Brassavola nodosa*	*2*
	Monstera Deliciosa	*1*
	Phillodendron sp	*8*
	Tillandsia elongata	*68*
	Tillandsia flexuosa	*7*
	Trichocentrum luridum	*1*
	Usnea sp	*6*
Pastos Limpios	*Brassavola nodosa*	*5*
	Phillodendron sp	*4*
	Tillandsia elongata	*76*
	Tillandsia flexuosa	*140*
	Tillandsia recurvata	*5*
	Trichocentrum luridum	*1*
	Usnea sp	*12*

Fuente: Tomado de documento técnico

EPIFITAS VASCULARES	
Brassavola nodosa	
Tillandsia recurvata	

EPIFITAS VASCULARES	
Tillandsia flexuosa	
Tillandsia elongata	
Monstera adansonii	

EPIFITAS VASCULARES	
Monstera Deliciosa	
Trichocentrum luridum	
Phillodendron sp	

Fuente: Tomado de documento técnico

Se realizo una revisión de las especies en la resolución 0213 de 1977, 192 de 2014, 1912 de 2017, en el listado de especies amenazadas de la UICN y la especies CITES, donde se encontró algunas especies que esta incluidas en el listado de especies CITES y además las tres especies de Tillandsia así como las orquídeas B. nodosa y T. luridum quedan vedadas de acuerdo a la resolución 0213 de 1977 ya que todas las especies de la familia Bromeliaceae "quiches" y Orchidaceae "orquídeas" quedan vedadas a nivel nacional.

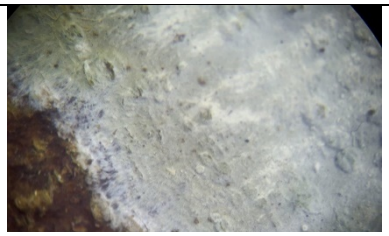
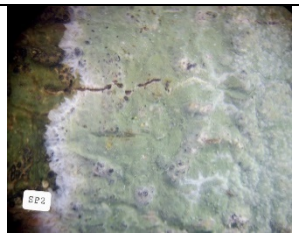
Epifitas no vasculares

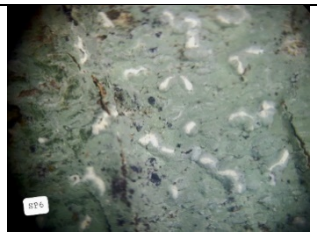
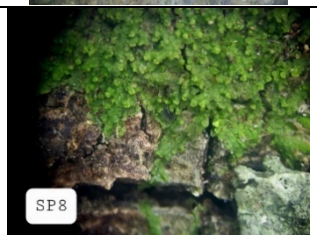
Durante la caracterización de las plantas y líquenes epífitas no vasculares se encontró en total una especie de hepática (briofito) y trece especies distintas de líquenes, distribuidos en total en once géneros y nueve familias, siendo la familia Arthoniaceae, Trypetheliaceae y Graphidaceae la que presento el mayor número de géneros con un total de dos géneros cada una. Además, la familia Arthoniaceae fue la más abundante, siendo las dos especies registradas en esa familia: Cryptothecia filicina y Cryptothecia striata, las más abundantes. Mientras que la hepática Lejeunea trinitensis obtuvo una abundancia media, en comparación con las otras especies no vasculares.

Familia	*Especie*	*Abundancia*
Arthoniaceae	*Arthonia sp.*	*554*
Arthoniaceae	*Arthonia cinnabarina (DC.) Wallr.*	*183*
Trypetheliaceae	*Bathelium degenerans (Vain.) R.C.Harris*	*190*
Arthoniaceae	*Cryptothecia filicina (Ellis & Everh.) Lücking & G.Thor*	*1220*
Arthoniaceae	*Cryptothecia striata G.Thor*	*1057*
Graphidaceae	*Graphis lineola Ach.*	*10*
Graphidaceae	*Graphis malacodes Nyl.*	*76*
Graphidaceae	*Helminthocarpon leprevostii Fée*	*667*
Lejeuneaceae	*Lejeunea trinitensis Lindenb.*	*403*
Roccellaceae	*Opegrapha puiggarii Müll.Arg.*	*972*
Physciaceae	*Physcia undulata Moberg*	*27*
Pyrenulaceae	*Pyrenula aspistea (Ach.) Ach.*	*60*
Parmeleaceae	*Usnea sp.*	*18*
Trypetheliaceae	*Viridothelium virens (Tuck. ex Michener) Lücking, M. P. Nelsen & Aptroot*	*181*

Fuente: Tomado de documento técnico

En cuanto a la forma de crecimiento, se reportaron 11 líquenes de crecimiento costrosos (*Arthonia sp., Arthonia cinnabarina, Bathelium degenerans, Cryptothecia filicina, Cryptothecia striata, Graphis lineola, Graphis malacodes, Helminthocarpon leprevostii, Opegrapha puiggarii, Pyrenula aspistea, Viridothelium virens), uno de crecimiento folioso (Physcia undulata*), y uno de crecimiento fruticosos (*Usnea sp*). Por su parte, la única hepática registrada es de crecimiento folioso.

EPIFITAS NO VASCULARES	
Cryptothecia striata	
Cryptothecia filicina	
Arthonia sp.1	
Opegrapha puiggarii	

EPIFITAS NO VASCULARES	
Bathelium degenerans	
Helminthocarpon leprevostii	
Viridothelium virens	
Lejeunea trinitensis	
Pyrenula aspistea	

EPIFITAS NO VASCULARES	
Arthonia cinnabarina	
Graphis lineola	
Graphis malacodes	
Physcia undulata	
Usnea sp.	

Fuente: Tomado de documento técnico

Se evidencia dentro de la caracterización de la Flora silvestre en veda (Epifitas vasculares y no vasculares) dentro del estudio, de acuerdo al artículo 125 del decreto 2106 de 2019, donde la información técnica presentada, muestra que la caracterización de epifitas cumple con los requerimientos técnicos solicitados, debido a que el esfuerzo de muestreo está conforme y la metodología tiene todos los soportes técnicos de este componente.

ANÁLISIS DE FRAGMENTACIÓN Y CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

En el área de estudio se observa que el porcentaje de uniones funcionales que esta dado para el bosque ripario de galería con un 16,22%, lo que indica que el área se encuentra actualmente ligeramente intervenida en tal forma que la conectividad entre ecosistemas de su misma naturaleza es ligeramente reducida, lo que a su vez puede afectar el flujo de fauna silvestre y la perdida hábitats naturales, situación que es indiferente a la puesta en marcha del proyecto.

De acuerdo con los análisis para establecer las áreas estratégicas de conectividad para especies, a partir de los estudios elaborados por CVS, en la identificación del panorama general de la conectividad en el departamento de Córdoba, se constata que el área de proyecto no está influenciada ni se encuentra en un sector estratégico de conectividad regional de primera y segunda prioridad.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Se evidencia la caracterización de servicios ecosistémicos, en función de la identificación, cuantificación y análisis de los SSEE provistos por los ecosistemas del área de influencia del proyecto, y de sus relaciones con las comunidades e individuos que la habitan, por tanto, el análisis de servicios ecosistémicos cumple con los requerimientos técnicos, en el cual se detalla la dependencia y la valoración en función de las categorías de servicios ecosistémicos como aprovisionamiento, regulación y soporte y culturales.

Tabla 50. Identificación de los servicios ecosistémicos (SSEE) en el área de influencia

Categoría del SSEE identificado	SSEE identificado
Servicios de aprovisionamiento	Agua
	Madera
	Alimentos (Ganadería)
	Alimentos (Agricultura)
	Acuicultura y pesca
Servicios de regulación y soporte	Regulación del clima local y calidad de aire
	Polinización y dispersión de semillas
	Almacenamiento y captura de Carbono
	Regulación de erosión

Categoría del SSEE identificado	SSEE identificado
Servicios Culturales	Belleza escénica

Fuente: Tomado de documento técnico

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

El aprovechamiento del recurso hídrico durante las fases de construcción y operación del proyecto PARQUE SOLAR EL CAMPANO, está enmarcado en la construcción de obras de paso vehicular según trazado y diseño geométrico de la red vial interna proyectada para el desarrollo de los procesos de seguimiento, control, mantenimiento de las estructuras implementadas en el sistema de generación de energía, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

Figura 1. Diseño

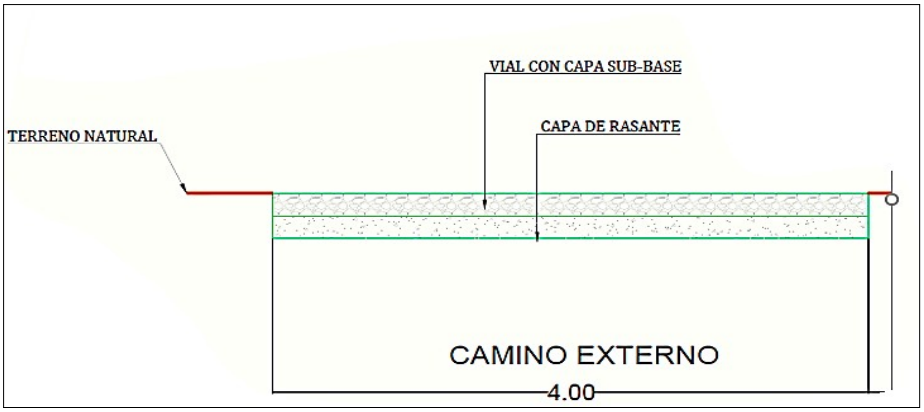


Figura 1. Diseño de vía propuesta.
Fuente: Campano Solar, 2022

Teniendo en referencia el trazado y diseño de las vías propuestas para la red interna del proyecto PARQUE SOLAR EL CAMPANO, para la determinación del tipo de obra vial, a partir de las características de las fuentes hídricas superficiales localizadas al interior del área del proyecto

Características de la microcuenca de estudio.

Localización hidrográfica.

En primera instancia, para la localización hidrográfica del área del proyecto del PARQUE SOLAR EL CAMPANO, se toma de referencia la metodología de ordenamiento de corrientes a nivel nacional elaborada por el IDEAM, establecido en el Decreto 1640 de 2012.

La metodología de codificación contempla siete (7) dígitos, los cuales se forman a partir de una llave primaria (raíz) que contiene cuatro (4) dígitos (abcc) y otra llave foránea que tiene tres (3) dígitos (ddd) (Tabla 51).

Tabla 51. Código llave IDEAM.

Código	
Llave	
Llave primaria	**Llave foránea**
abcc	Ddd

Fuente: Elaboración consultor a partir de Insituto Colombiano de Hidrologia meteorología y adecuacion de tierras HIMAT (1978)

Llave Primaria: Se compone de cuatro (4) dígitos que permiten identificar aquellas cuencas de primer y segundo orden mediante un código raíz el cual es fijo e inmodificable. Esta llave primaria es suministrada por el IDEAM a las CAR`s. Lo anterior, con la finalidad de coordinar, promover y orientar las acciones de codificación de las cuencas en donde exista dos o más Autoridades Ambientales (CAR) que compartan la misma cuenca, con lo cual permitirá mantener y actualizar una base de datos (Tabla 52).

Tabla 52. Código de llave primaria.

Llave Primaria	Número de dígitos	Campos
(a) Zona hidrográfica	1	0 – 9
(b) Cuenca	1	0 – 9
(cc) Subcuenca	2	0 – 99

Fuente: Elaboración consultor a partir de Insituto Colombiano de Hidrologia meteorología y adecuacion de tierras HIMAT (1978)

Llave Foránea: Se compone de tres (3) dígitos que permiten numerar en forma secuencial las cuencas que llegan a las subcuencas, esta labor será ejecutada por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR, quienes una vez hayan obtenido la llave primaria (raíz) de la cuenca, procederán a

numerar en orden ascendente las cuencas que alimentan a las Subcuencas, una vez cumplida esta labor queda conformado el código para cada cuenca. Las CAR reportaran al IDEAM el código completo con los atributos de la cuenca. Lo anterior con el objeto de definir y organizar una base de datos con la información suministrada por parte de las corporaciones y con la información obtenida por parte del IDEAM (Tabla 53).

Tabla 53. Código llave foránea.

Llave Primaria	Numero de dígitos	Campos
ddd	3	0 - 999

Fuente: Elaboración consultor a partir de Insituto Colombiano de Hidrologia meteorología y adecuacion de tierras HIMAT (1978)

La llave foránea es un número secuencial (consecutivo) que permite numerar cada cuenca en forma ascendente. Es decir, con este número se puede numerar cuencas de tercer orden en adelante.

De acuerdo con lo anterior, la red hidrográfica de la cual se derivan El Arroyo La Peña y El Retiro corresponde al área hidrográfica del Magdalena Cauca, zona hidrográfica Bajo Magdalena Cauca San Jorge, y subzona hidrográfica del Bajo San Jorge La Mojana como se puede evidenciar en la Tabla 54.

Tabla 54. Codificación de la cuenca hidrográfica en el área de influencia.

Corriente								
Orden								
Nombre Océano	**0**		**1**		**2**		**3**	
	Área Hidrográfica		Zona Hidrográfica		Sub-Zona Hidrográfica		Sub-Cuenca hidrográfica	
	Nombre	Código (IDEAM)	Nombre	Código (IDEAM)	Nombre	Código (IDEAM)	Nombre	Código (CVS)
Mar Caribe	Magdalena Cauca	2	Bajo Magdalena Cauca San Jorge	25	Bajo San Jorge La Mojana	2502	El Charcón	Sin Información

Fuente: Elaboración consultor, 2022.

Modelación Hidráulica.

Para la definición de la estructura de ocupación u obra civil para paso vehicular, partiendo de las características del cauce en los puntos establecidos en diseño vial del proyecto PV CAMPANO SOLAR, en la determinación de niveles máximos del cauce o área húmeda, previamente, se desarrolla el

levantamiento topográfico tipo batimetría de las secciones transversales de la fuente, acorde a lo definido en el numeral 4.5.3.1. del Manual de drenaje para carreteras del Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías, el cual establece el levantamiento batimétrico en una longitud igual a 10 veces el ancho (6 veces aguas abajo y 4 veces aguas arriba) caracterizando las orillas y el cauce mediante secciones transversales al eje de la fuente (INVIAS, 2009), detalladas en la **Tabla 55** y

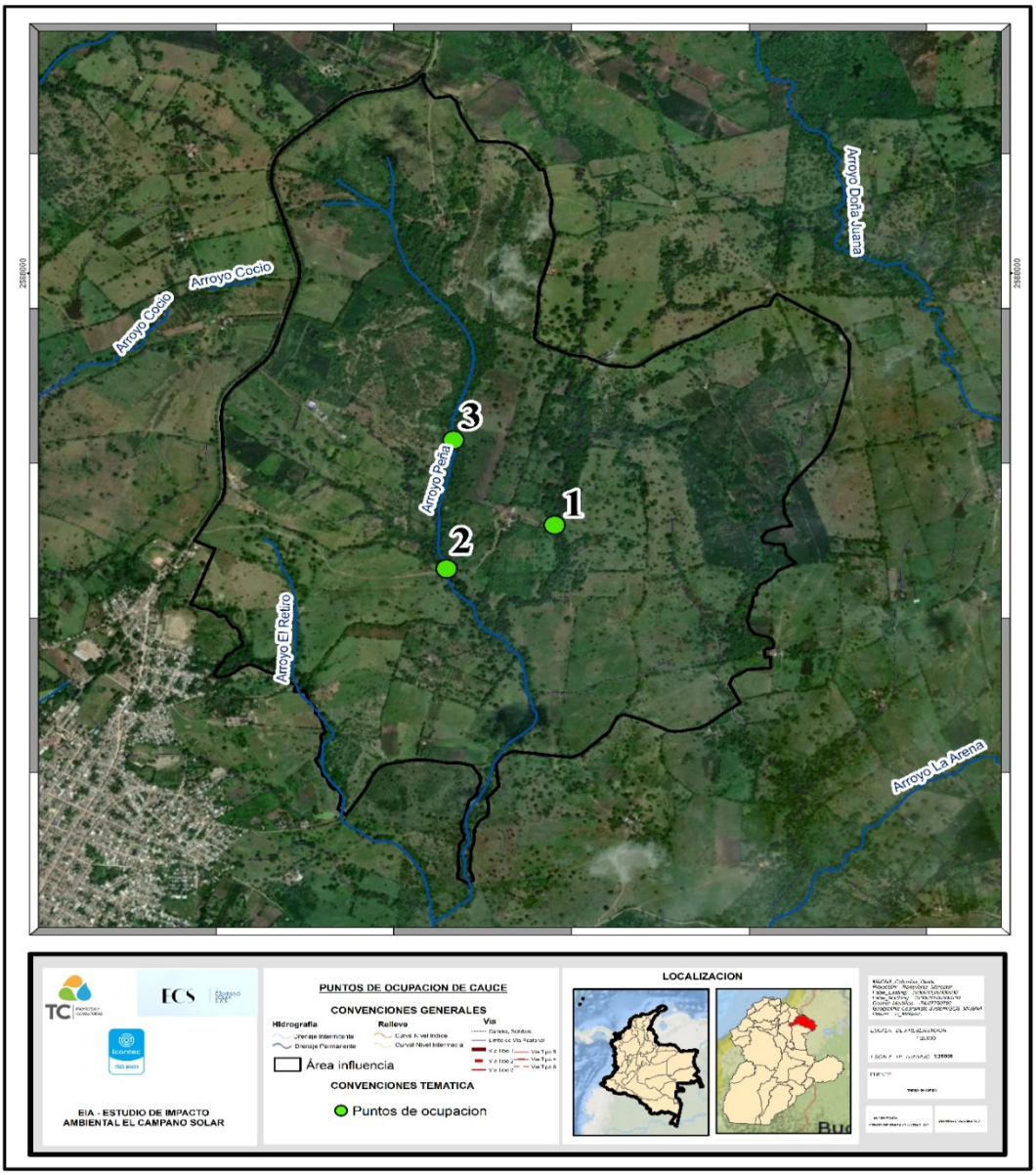
Figura 12.

Tabla 55. Localización de puntos de ocupación localización en área de implantación proyecto PV CAMPANO SOLAR.

PUNTOS	X	Y
1	4738253,89	2567212,2
2	4738225,87	2566604,17
3	4738669,92	2566810,76

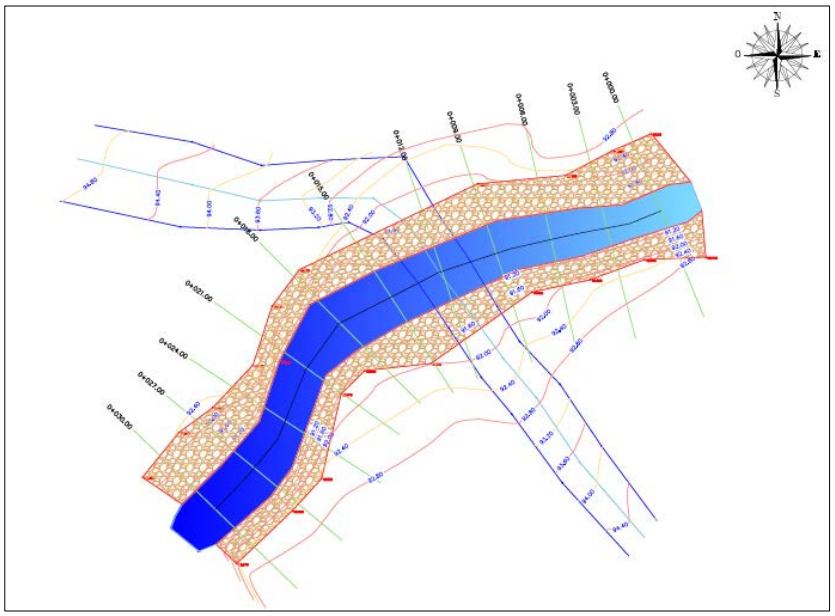
Fuente: Elaboración consultor, 2022.

Figura 12. Localización de puntos de ocupación localización en área de implantación proyecto PV CAMPANO SOLAR.



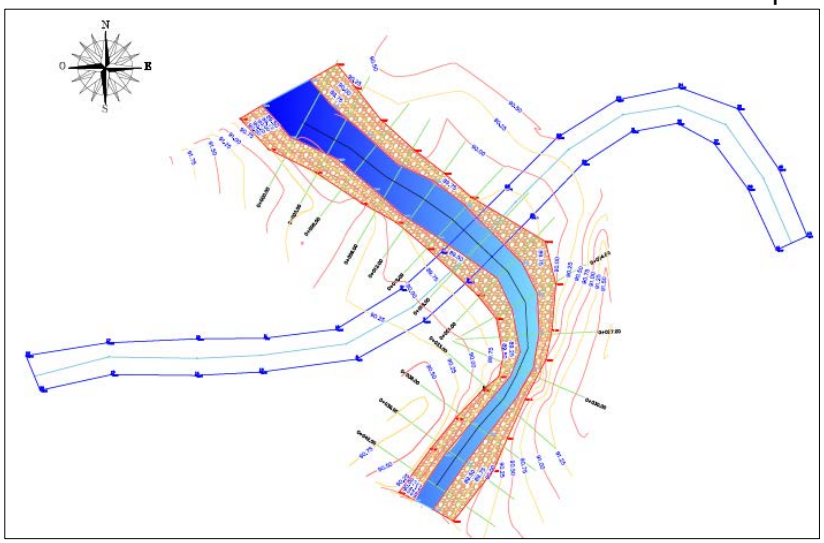
Fuente: Elaboración consultor, 2022.

Figura 13. Levantamiento batimétrico de tramo de intervención en punto No.1.



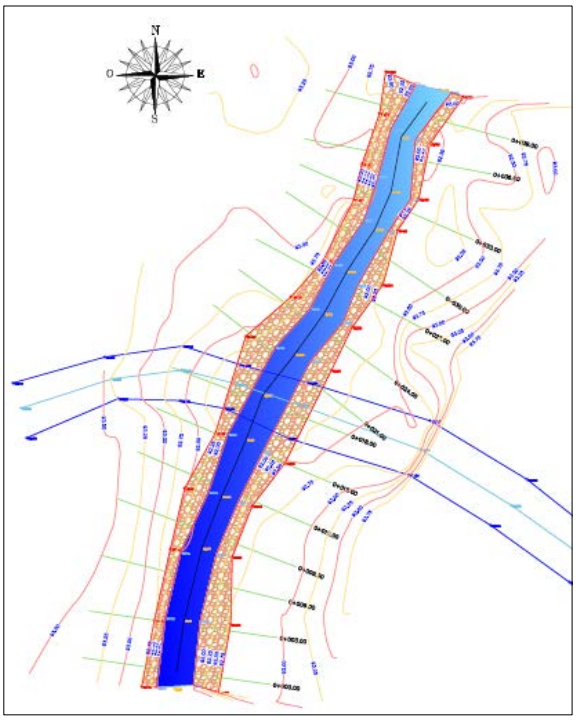
Fuente: Elaboración consultor, 2022.

Figura 14. Levantamiento batimétrico de tramo de intervención en punto No.2.



Fuente: Elaboración consultor, 2022.

Figura 15. Levantamiento batimétrico de tramo de intervención en punto No.3.



Fuente: Elaboración consultor, 2022.

Toda vez obtenido los resultados del levantamiento batimétrico, se implementa el modelo matemático HEC-RAS (Hydrologic Engeenering Center's River Analysis System), el cual es un paquete integrado de programas de análisis hidráulico desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, que efectúa los cálculos de perfiles de la superficie de agua para flujos gradualmente variados y permanentes.

Para el manejo del modelo matemático es necesario ingresar al programa los datos de geometría y los datos de flujo del sistema. El primer paso para la conformación del modelo hidráulico, se constituye en establecer la geometría de la corriente superficial. Los datos geométricos fundamentales son las diversas secciones transversales a lo largo del cauce; dichas secciones se introducen mediante cotas de varios puntos a lo largo de la sección y mediante la cota de dos secciones contiguas, separadas por una distancia conocida; el modelo calcula la pendiente de ese tramo.

Para todas las secciones se definirán los coeficientes de rugosidad de Manning, las orillas de la quebrada y las distancias entre las secciones tanto por el eje principal como por las orillas.

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.
	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

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
			rellenos sanitarios de los municipios cercanos, previa verificación de que cuenten con las licencias ambientales vigentes.
Industriales	Aprovechables	Su clasificación se realizará en la fuente y almacenados en 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*	El resto de residuos que no sean 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	El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y

Clasificación del residuo		Alternativas de manejo y tratamiento	Disposición final
		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.	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.

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.

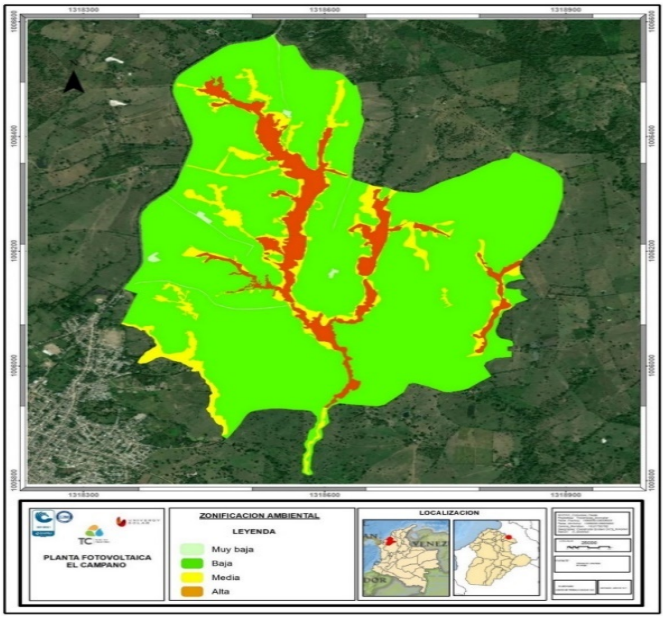


Figura 8. Zonificación ambiental para el área de influencia del proyecto
Fuente: Elaboración consultor

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, CONSTRUCCION Y OPERATIVA																		
				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 EXTENSION	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	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 hídrico	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	PERIOCIDAD	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 florístic	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 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

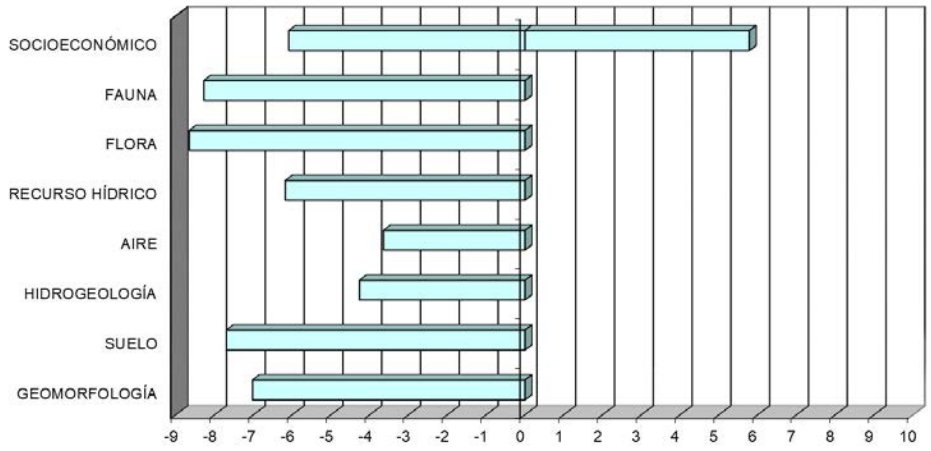


Figura 9. Calificación de importancia del impacto por componentes escenario con proyecto
Fuente: Elaboración consultor

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
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

Medio	Programa	Descripción	Ficha
		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 – 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.					
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					
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 retro llenado, 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 reto llenado					
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, ahuyenta miento, 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 ahuyenta miento o reubicación del 100% de la fauna encontrada, previo a las labores del aprovechamiento forestal. – Realizar ahuyenta miento o reubicación del 100% de la fauna encontrada, durante las labores del aprovechamiento forestal. – Realizar ahuyenta miento 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

FICHA- 14	**COMPENSACIÓN POR APROVECHAMIENTO FORESTAL**				
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**

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

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.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

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 atmosfericas. – 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.
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

FICHA - 19 Programa de Educación y Capacitación AL personal DEL proyecto.						
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.

FICHA - 20 sensibilización y capacitación ambiental a la comunidad aledaña al proyecto.						
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.

FICHA - 21 Programa INFORMACIÓN Y comunicación CON LA COMUNIDAD E INSTITUCIONES						
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.

FICHA - 22 contratación de mano de obra local						
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.

FICHA - 23 compensación social por daños						
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.					
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

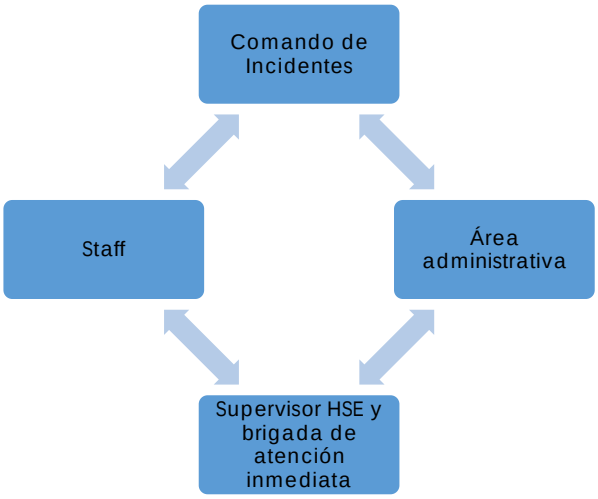
Para el desarrollo del plan de contingencia se tuvieron en cuenta, la Ley 1523 de 2012 (Plan de Gestión del Riesgo de Desastres), Decreto 2157 de 2017 y Decreto 321 de 1999, normatividad vigente de directrices generales, como instrumentos rectores del diseño y realización de los procedimientos generales, 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.

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 Modificación 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 29 de agosto de 2022, que fue atendida por el señor Luis Miguel Acosta como

Ingeniero ambiental de la consultora Tece Proyectos y Consultorías 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 176.000 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 transpirabilidad, 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 Luis Miguel Acosta 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 durante las fases de construcción y operación del proyecto PARQUE SOLAR EL CAMPANO, está enmarcado en la construcción de obras de paso vehicular según trazado y diseño geométrico de la red vial interna proyectada para el desarrollo de los procesos de seguimiento, control, mantenimiento de las estructuras implementadas en el sistema de generación de energía, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

Durante la visita, se realizó reconocimiento del área donde se realizarán las actividades objeto de ocupación de cauce, verificando que las mismas se localizarán sobre las siguientes coordenadas:

PUNTOS	COORDENADAS	
	NORTE	OESTE
Batea 1	9°07'11.5"N	75°22'57.7"W
Batea 2	9°07'18.4"N	75°22'43.4"W
Batea 3	9°07'29.2"N	75°22'55.0"W

Fuente: Consultor

Teniendo en referencia el trazado y diseño de las vías propuestas para la red interna del proyecto PARQUE SOLAR EL CAMPANO, para la determinación del tipo de obra vial, a partir de las características de las fuentes hídricas superficiales localizadas al interior del área del proyecto, se desarrolló el análisis hidrogeológico respectivo.

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 59,22% que incluyen bosques de galería, y rondas hídricas de los arroyos presentes; las áreas de intervención con restricciones, ocupan un 0.52% que incluyen infraestructura vial existente; y las áreas de intervención que ocupan un 40.25% 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:













Evaluación del componente de Flora

Consideraciones sobre el área de influencia

El área de influencia biótica se evidencia claramente definida, donde se ve reflejado los potenciales impactos que el proyecto pueda generar desde cada medio y sus respectivos componentes como se plantea en la metodología de estudios ambientales, utilizando criterios como las barreras que interrumpen o limitan la continuidad de la energía generada (Resolución 1402 de 2018).

Consideraciones de la demanda de recursos – aprovechamiento forestal

Se indica en el documento la necesidad del aprovechamiento forestal único de cinco mil trescientos treinta y dos (5332) individuos y el aprovechamiento de ciento catorce (114) árboles aislados por fuera de la cobertura de bosque natural correspondientes a diferentes obras y componentes del proyecto.

De acuerdo al documento, 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.

Se realizó un censo forestal en el área de intervención, en donde se hizo un registro de los individuos arbóreos presentes en la cobertura al intervenir, en donde se registraron datos dasométricos como el diámetro a la altura del pecho (DAP medido a 1,30 m) mayor o igual a 10 cm, complementándose

además en este registro datos como lo son altura comercial, altura total y la georreferenciación de cada individuo arbóreo.

Con base en los datos obtenidos en el censo forestal y la base de datos Aprovecha Forestal, remitida en la geodatabase (GDB) del proyecto, se calculó el volumen comercial y total para cada uno de los individuos censados.

Tabla 56. Volúmenes solicitados para aprovechamiento forestal único en inventario 100%

Cobertura	*N° de ind*	*Vol comercial*	*Vol Total*
Pastos limpios	3060	379.33	375.38
Pastos enmalezados	835	144.45	143.05
Pastos arbolados	221	123.07	426.59
A1	172	151.36	280.73
A2	61	345.39	17.70
A3	170	47.17	104.26
A4	442	133.78	221.44
A5	30	13.18	20.59
A6	341	9.36	20.14
Total	**5332**	**1347.09**	**1609.88**

Fuente: Tomado del documento técnico

Tabla 57 . Volúmenes solicitados para aprovechamiento forestal de árboles aislados por fuera de cobertura natural de bosque natural en inventario 100%

Cobertura	*N° de ind*	*Vol comercial*	*Vol Total*
O1	9	6.2	9.33
O2	48	23.91	41.09
O3	57	32.43	69.05
Total	**114**	**62.54**	**119.47**

Se concluye que la empresa presentó la información del área de intervención objeto de la evaluación del licenciamiento ambiental, de todos los individuos que requieren ser removidos y son objeto de este aprovechamiento forestal.

Así las cosas y de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.4.1 de la sección 2 del Capítulo 1 del Título 1, Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, que establece las clases de aprovechamiento forestal son:

> *"(…).. Únicos. 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. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque (...)".*

A su vez en el artículo 2.2.2.3.1.1. del referido decreto se definen las medidas de compensación como aquellas acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.

Esta autoridad concluye que es viable autorizar a la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., con NIT 901.130.183-5, representada legalmente por la señora MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS, identificada con cedula de ciudadanía No. 55.300.666, expedida en Barranquilla, en el marco del proyecto de CONSTRUCCION DE UNA PLANTA GENERADORA DE ENERGIA COMPUESTA POR 176.000 modulos 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 electrica ISA Chinú, que se encuentra aproximadamente a 4.5 km, en el Municipio de Chinú, Departamento de Córdoba, para el aprovechamiento forestal **único** en diez punto setenta hectáreas (10.70 ha) para un total de **5332 individuos**, los cuales representan un volumen total de aprovechamiento de **1609.88 metros cúbicos (m^3) de madera.**

Del mismo modo, esta autoridad concluye que es viable autorizar el aprovechamiento forestal de **árboles aislados** a la empresa EL CAMPANO SOLAR S.A.S., con NIT 901.130.183-5, representada legalmente por la señora MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS, identificada con cedula de ciudadanía No. 55.300.666, expedida en Barranquilla, en el marco del proyecto de CONSTRUCCION DE UNA PLANTA GENERADORA DE ENERGIA COMPUESTA POR 176.000 modulos 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 electrica ISA Chinú, que se encuentra aproximadamente a 4.5 km, en el Municipio de Chinú, Departamento de Córdoba, para que realice la tala de CIENTO CATORCE (114), **que representan un volumen total de 119.47 metros cúbicos (m^3) de madera.**

Consideraciones sobre el Plan de Manejo Ambiental

Manejo de la flora y cobertura vegetal

El solicitante presenta los objetivos, impactos, acciones a desarrollar, indicadores, cronograma y presupuesto de manera detallada.

Sin embargo, deberá presentar informes en los ICA, con sus respectivos soportes, de la cantidad de material dispuesto y sitio de disposición final, de los residuos generados por las labores de aprovechamiento y desmonte y de los sitios de almacenamiento y forma de protección, de la capa vegetal, removida por la actividad de descapote, para su posterior utilización.

Manejo de la flora vascular

El solicitante presenta los objetivos, impactos, acciones a desarrollar, indicadores, cronograma y presupuesto de manera detallada.

Manejo de la flora no vascular

El solicitante presenta los objetivos, impactos, acciones a desarrollar, indicadores, cronograma y presupuesto de manera detallada.

Finalmente, se considera pertinente las fichas propuestas para el componente de Flora de acuerdo a los requisitos técnicos.

SOBRE EL PLAN DE COMPENSACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO:

Evaluación del Plan de compensación conforme al Manual de Compensaciones del componente biótico

1. Identificación de los impactos no evitados, mitigados o corregidos.

Se evaluó dentro del EIA de la Licencia

2. Objetivos y alcance del plan de compensación.

Dentro del Plan se presenta los alcances, objetivos y metas

3. Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación.

Se cuenta con unos predios identificados anteriormente en las veredas mencionadas en la tabla siguiente, los cuales ya han sido seleccionados para el desarrollo de actividades de compensación forestal, como se observa en la salida grafica de ubicación de los predios, destacando la presencia de 16 predios ubicados en 9 veredas.

Tabla 58. Veredas

Veredas	Área (ha)
El chorillo	3543,131
Cañaguate	1937,642
Los algarrobos	2056,999
Sabanalarga	1254,274
Las canoas	1856,257
El charco	1246,206
San Rafael	2083,866
Rio del monte	723,806
Nuevo oriente	2320,567

Fuente: Elaboración consultor.

Tabla 59. Ubicación espacial de los predios seleccionados para el plan de compensación forestal



Fuente: Elaboración consultor.

Tabla 60. Valoración de las categorías para las clases agrológica

CODIGO_PREDIAL	VEREDA	Área (ha)
23182000200040153000	CAÑAGUATE	27,022855
23182000200060006000	CAÑAGUATE	12,345885

CODIGO_PREDIAL	VEREDA	Área (ha)
23182000100070028000	EL CHARCO	41,690182
23182000200010173000	EL CHARCO	0,0926
23182000200060006000	EL CHARCO	1,413976
23182000200110121000	EL CHORILLO	46,235097
23182000200110132000	EL CHORILLO	55,883113
23182000200050137000	LAS CANOAS	8,253796
23182000200060006000	LAS CANOAS	21,796782
23182000200110054000	LAS CANOAS	30,814711
23182000200110132000	LAS CANOAS	21,580537
23182000100010049000	LOS ALGAROBOS	0,151546
23182000200010173000	NUEVO ORIENTE	1,256238
23182000200040040000	NUEVO ORIENTE	5,584458
23182000200040153000	NUEVO ORIENTE	46,910005
23182000100010111000	RIO DEL MONTE	1,605061
23182000100010049000	SABANALARGA	145,515492
23182000100010052000	SABANALARGA	4,321619
23182000100070028000	SABANALARGA	0,246423
23182000100010105000	SAN RAFAEL	135,358552
23182000100010111000	SAN RAFAEL	105,054025
23182000100010144000	SAN RAFAEL	24,225222
23182000100010184000	SAN RAFAEL	2,39671
23182000200010173000	SAN RAFAEL	2,186091
23182000200010178000	SAN RAFAEL	4,269872
23182000200020012000	SAN RAFAEL	14,617923

Fuente: Elaboración consultor.

4. Información de las áreas ecológicamente equivalentes para compensación, a la escala más detallada posible.

En el Plan de compensación aportado no se brinda información de las áreas ecológicamente equivalentes para compensación, a la escala más detallada posible.

5. Propuesta de las acciones de compensación y los resultados esperados, que incluirá el cronograma de implementación.

Se propone como acción de compensación:

Restauración ecológica de ecosistemas en áreas destinadas a la conservación.

6. Cronograma preliminar de implementación, monitoreo y seguimiento de las acciones de compensación, donde se identifiquen de forma clara los hitos que ayuden a determinar el estado de cumplimiento del plan.

Se presenta un cronograma preliminar de ejecución del programa de compensación.

7. Evaluación de los potenciales riesgos bióticos, físicos, económicos y sociales de la implementación del plan de compensación y una propuesta para minimizarlos.

Se presenta el análisis de riesgos con descripción, escenarios y sus respectivos controles y seguimientos con probabilidad e impacto, mediante una ficha de manejo.

8. Definición de acciones modos, mecanismos y formas de implementación.

El modo es a través de acuerdos de conservación, el mecanismo compensación directa y la implementación individual.

9. Plan operativo y de inversiones del plan de compensación.

Se presenta el Plan operativo y la inversión conforme a los objetivos planteados.

10. Identificación de indicadores de gestión de impacto.

Se presentan claramente los indicadores en función del tipo, periodicidad, cuantificador y descripción

11. Plan de monitoreo y seguimiento en función de la eficacia, eficiencia e impacto del programa de compensación.

Se presenta un plan de monitoreo y seguimiento conforme a lo objetivo planteado.

12. Propuesta de manejo a largo plazo.

No presenta en el documento una propuesta de manejo a largo plazo.

Como resultado del desarrollo de las diferentes obras y actividades inherentes al proyecto, el cálculo de las áreas de los ecosistemas naturales (Bosque de galería y ripario del Zonobioma alternohígrico tropical Sinú) proyectados para intervención corresponden a un área de 2.43 hectáreas distribuidas principalmente en la zona de aprovechamiento 4 (A4) del área de ejecución del proyecto, y que consecuentemente, al multiplicar el número de hectáreas a intervenir del ecosistema por su correspondiente factor de compensación (8), se plantea compensar 19.42 hectáreas. Adicionalmente, para los ecosistemas transformados (Pastos arbolados, Pastos limpios y Pastos enmalezados del Zonobioma alternohígrico tropical Sinú) que por sus condiciones aún conservan algunos atributos para

el sustento de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, se aplicó un factor de compensación de 1, por lo que será necesario compensar 8.27 ha, por los efectos generados por el cambio en el uso del suelo. Adicionalmente, para el aprovechamiento forestal de árboles aislados en las áreas de ocupación 1, 2 y 3, se deberá reponer cada árbol talado con el establecimiento de diez (1:10), de esta manera el número de árboles a reponer por la intervención de los individuos arbóreos en estas zonas corresponderá a mil ciento cuarenta (1140) que, con una densidad de siembra de 625 árboles por hectárea, se deberán establecer 1.82 hectáreas.

De esta forma, el área total a compensar corresponde a la sumatoria de la compensación por ecosistemas naturales y transformados y la reposición de los árboles aislados en las zonas de ocupación 1, 2 y 3, obteniendo un valor total de **29.51 ha.**

En la resolución 2-7183 del 05 de mayo de 2022 se impuso una compensación de 125,36 hectáreas equivalente a 78,350 individuos. Conforme a la modificación se ADICIONA a la compensación inicial un área de VEINTINUEVE PUNTO CINCUENTA Y UN (29.51) HECTAREAS, en una densidad de 625 árboles por hectárea, en el cual se deben establecer mínimo 18,443 individuos en las diferentes acciones de compensación propuesta. Para un total de 93,793 árboles a establecer.

De acuerdo a lo anterior, se debe presentar un AJUSTE al plan de compensación aprobado en la resolución 2-7183 del 05 de mayo de 2022, en el cual se complemente con lo siguiente:

1. Información de las áreas ecológicamente equivalentes para compensación, incluyendo una caracterización de las nuevas áreas de compensación seleccionadas
2. Arreglo y diseño forestal de las nuevas áreas seleccionadas
3. Cartografía en polígono de las áreas efectivamente establecidas
4. Propuesta de manejo a largo plazo.

Dicha información se debe incluir en el próximo informe de cumplimiento ambiental.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la solicitud de Modificación de licencia realizada por la empresa El Campano Solar S.A.S. con NIT 901130183-5, mediante oficio radicado No. 2022115075 del 01 de junio de 2022; posterior a la evaluación de la información presentada por el peticionario la señora María Alejandra Pérez Manotas identificado 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. 13496 del 21 de junio de 2022, da inicio al trámite de una solicitud de Modificación 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" estará compuesto por 176.000 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 con 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, asociado a la ocupación de cauce, el proyecto PARQUE SOLAR EL CAMPANO, está enmarcado en la construcción de obras de paso vehicular según trazado y diseño geométrico de la red vial interna proyectada para el desarrollo de los procesos de seguimiento, control, mantenimiento de las estructuras implementadas en el sistema de generación de energía, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015.

La obra asociada al proyecto objeto del Permiso de Ocupación de Cauce, contará con la respectiva interventoría la cual se encargará de vigilar el cumplimiento estricto del plan de obras, cronograma de

ejecución, medidas de manejo ambiental, y medidas de seguridad e higiene industrial en el desarrollo total de las actividades.

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 59,22% que incluyen bosques de galería, y rondas hídricas de los arroyos presentes; las áreas de intervención con restricciones, ocupan un 0.52 % que incluyen infraestructura vial existente; y las áreas de intervención que ocupan un 40.25% 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. Para la fase de construcción se identificaron diez (10) impactos sobre el medio abiótico, siete (7) sobre el medio biótico y once (11) sobre el medio socioeconómico, para un total de 27 impactos ambientales.

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 8 programas conformados por 29 fichas de manejo, distribuidas en 11 para el medio abiótico, 9 para el medio biótico, 7 para el medio socioeconómico y 2 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.

Que, se evidencia un adecuado análisis en función de las coberturas y permiten obtener una visión clara de la composición florística y las características estructurales del área del proyecto. Así mismo, se evidencia la identificación de las especies amenazadas de los árboles fustales y la caracterización de los usos de las especies.

Que, se evidencia dentro de la caracterización de la Flora silvestre en veda (Epifitas vasculares y no vasculares) dentro del estudio, de acuerdo al artículo 125 del decreto 2106 de 2019, donde de acuerdo a la información técnica presentada, se evidencia que la caracterización de epifitas cumple con los requerimientos técnicos solicitados, por tanto, se considera suficiente y confiable para la representación del sitio.

Que, se evidencia la caracterización de servicios ecosistémicos, en función de la identificación, cuantificación y análisis de los SSEE provistos por los ecosistemas del área de influencia del proyecto, y de sus relaciones con las comunidades e individuos que la habitan, por tanto, el análisis de servicios ecosistémicos cumple con los requerimientos técnicos, en el cual se detalla la dependencia y la

valoración en función de las categorías de servicios ecosistémicos como aprovisionamiento, regulación y soporte y culturales.

Que, la empresa presentó la información de las áreas de intervención objeto de la evaluación del licenciamiento ambiental, de todos los individuos que requieren ser removidos y son objeto de este aprovechamiento forestal, lo cual se considera suficiente y acertado, toda vez que corresponde con lo verificado durante la visita de evaluación realizada al área del proyecto.

Que, el aprovechamiento forestal único solicitado de un total de 5,332 **individuos**, los cuales representan un volumen total de aprovechamiento de **1609.88 metros cúbicos**.

Que, el aprovechamiento forestal de árboles aislados solicitado es de 114 individuos, los cuales representan un volumen de aprovechamiento de **119.47 metros cúbicos.**

Se considera pertinente el análisis de impactos ambientales para el componente biótico de acuerdo a los requisitos técnicos.

Se considera pertinente, adecuadas y suficientes las fichas de manejo ambiental presentadas para el componente flora.

Se considera que el plan de compensación no cumple con los requisitos mínimos, por tanto, es necesario realizar los ajustes e información complementaria indicada en el presente concepto.

Dentro de las especies a aprovechar se evidenciaron especies en categoría de amenaza.

Tabla 61. Especies forestales en categorías de amenaza

Especies	***Res. 1912***	***CITES***	***UICN***	***Libro Rojo***
Anacardium excelsum	-	-	-	*NT*
Hymenaea courbaril L.	-	-	-	*NT*
Lecythis tuyrana	*VU*	-	-	-
Licania arborea	*EN*	-	-	-
Pachira quinata	*EN*	-	-	*EN*

Fuente: Tomado documento técnico

Que, el Estudio de Impacto Ambiental fue evaluado con base en los Términos de Referencia para Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de uso de energía solar fotovoltaica formulados por la CAR CVS en adaptación de los Términos de Referencia establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adoptados mediante Resolución No. 1670 de 2017, y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del MADS adoptada mediante Resolución No. 1402 de 2018.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

CONSIDERACIONES JURIDICAS

Que el artículo 8º 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 ibídem 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…,

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".

El artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015 ***Modificación de la licencia ambiental****.* La licencia ambiental deberá ser modificada en los siguientes casos:

1. **Cuando el titular de la licencia ambiental pretenda modificar el proyecto, obra o actividad de forma que se generen impactos ambientales adicionales a los ya identificados en la licencia ambiental.** (Negrita es nuestro).

2. Cuando al otorgarse la licencia ambiental no se contemple el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, necesarios o suficientes para el buen desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.

3. **Cuando se pretendan variar las condiciones de uso, aprovechamiento o afectación de un recurso natural renovable, de forma que se genere un mayor impacto sobre los mismos respecto de lo consagrado en la licencia ambiental.** (Negrita es nuestro).

4. Cuando el titular del proyecto, obra o actividad solicite efectuar la reducción del área licenciada o la ampliación de la misma con áreas lindantes al proyecto.

5. Cuando el proyecto, obra o actividad cambie de autoridad ambiental competente por efecto de un ajuste en el volumen de explotación, el calado, la producción, el nivel de tensión y demás características del proyecto.

6. Cuando como resultado de las labores de seguimiento, la autoridad identifique impactos ambientales adicionales a los identificados en los estudios ambientales y requiera al licenciatario para que ajuste tales estudios.

7. Cuando las áreas objeto de licenciamiento ambiental no hayan sido intervenidas y estas áreas sean devueltas a la autoridad competente por parte de su titular.

8. Cuando se pretenda integrar la licencia ambiental con otras licencias ambientales.9. Para el caso de proyectos existentes de exploración y/o explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales que pretendan también desarrollar actividades de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales siempre y cuando se pretenda realizar el proyecto obra o actividad en la misma área ya licenciada y el titular sea el mismo, de lo contrario requerirá adelantar el proceso de licenciamiento ambiental de que trata el presente decreto.

Este numeral no aplica para los proyectos que cuentan con un plan de manejo ambiental como instrumento de manejo y control, caso en el cual se deberá obtener la correspondiente licencia ambiental.

Que el artículo 2.2.2.3.7.2 del Decreto 1076 de 2015 establece: Requisitos para la modificación de la licencia ambiental**.** Cuando se pretenda modificar la licencia ambiental se deberá presentar y allegar ante la autoridad ambiental competente la siguiente información:

1. Solicitud suscrita por el titular de la licencia. En caso en que el titular sea persona jurídica, la solicitud deberá ir suscrita por el representante legal de la misma o en su defecto por el apoderado debidamente constituido.

2. La descripción de la (s) obra (s) o actividad (es) objeto de modificación; incluyendo plano y mapas de la localización, el costo de la modificación y la justificación.

3. El complemento del estudio de impacto ambiental que contenga la descripción y evaluación de los nuevos impactos ambientales si los hubiera y la propuesta de ajuste al plan de manejo ambiental que corresponda. El documento deberá ser presentado de acuerdo a la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

4. Constancia de pago del cobro para la prestación de los servicios de la evaluación de los estudios ambientales del proyecto, obra o actividad. Para las solicitudes radicadas ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), se deberá realizar la autoliquidación previa a la solicitud de modificaciones.

5. Copia de la constancia de radicación del complemento del estudio de impacto ambiental ante la respectiva autoridad ambiental con jurisdicción en el área de influencia directa del proyecto, en los casos de competencia de Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), siempre que se trate de una petición que modifiquen el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

El artículo 210 del Código de Minas establece: "Modificaciones. A solicitud del interesado la Licencia Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental, la Guía Ambiental o el instrumento alternativo al licenciamiento ambiental seleccionado, **podrán modificarse por expansión o modificación de las obras, trabajos y procesos de producción** o por la necesidad de sustituir o modificar en forma significativa las medidas de prevención, control, conservación, rehabilitación y sustitución ambiental establecidas. (Negrita es nuestro).

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: MODIFICAR el artículo primero de la Licencia Ambiental otorgada a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla**,** a través de la **Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020,** el cual quedará consignando de la siguiente manera:

***"ARTÍCULO PRIMERO**: **OTORGAR** Licencia Ambiental a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS**, identificado con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla para desarrollo del proyecto denominado desarrollo del proyecto "PARQUE SOLAR EL CAMPANO", en el Municipio de Chinú, Departamento de Córdoba, sobre las siguientes coordenadas geográficas:*

Tabla 1. Coordenadas de localización del proyecto

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
1	4738144	2568871	197	4739522	2566754	393	4737608	2566059
2	4738177	2568827	198	4739523	2566751	394	4737583	2566065
3	4738177	2568827	199	4739528	2566730	395	4737568	2566081
4	4738211	2568832	200	4739585	2566720	396	4737556	2566088
5	4738232	2568837	201	4739611	2566722	397	4737546	2566091
6	4738234	2568837	202	4739619	2566698	398	4737537	2566104
7	4738238	2568838	203	4739621	2566671	399	4737517	2566109
8	4738238	2568838	204	4739661	2566633	400	4737485	2566120
9	4738245	2568831	205	4739614	2566610	401	4737441	2566145
10	4738245	2568831	206	4739587	2566597	402	4737415	2566153
11	4738246	2568830	207	4739574	2566574	403	4737397	2566147
12	4738248	2568828	208	4739563	2566563	404	4737393	2566145
13	4738249	2568828	209	4739551	2566550	405	4737376	2566137
14	4738250	2568827	210	4739548	2566549	406	4737367	2566127
15	4738264	2568815	211	4739515	2566532	407	4737350	2566115
16	4738268	2568799	212	4739505	2566514	408	4737336	2566108
17	4738284	2568745	213	4739502	2566508	409	4737323	2566099

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
18	4738322	2568676	214	4739500	2566483	410	4737309	2566097
19	4738352	2568627	215	4739485	2566472	411	4737285	2566093
20	4738395	2568621	216	4739484	2566450	412	4737269	2566105
21	4738396	2568621	217	4739483	2566436	413	4737277	2566125
22	4738430	2568621	218	4739470	2566398	414	4737294	2566155
23	4738430	2568621	219	4739462	2566363	415	4737307	2566168
24	4738445	2568620	220	4739461	2566362	416	4737315	2566191
25	4738468	2568617	221	4739472	2566324	417	4737329	2566204
26	4738484	2568616	222	4739491	2566299	418	4737343	2566210
27	4738488	2568614	223	4739546	2566284	419	4737359	2566227
28	4738496	2568609	224	4739557	2566277	420	4737360	2566228
29	4738540	2568584	225	4739563	2566273	421	4737361	2566229
30	4738546	2568576	226	4739571	2566250	422	4737378	2566238
31	4738552	2568568	227	4739567	2566231	423	4737387	2566254
32	4738570	2568542	228	4739554	2566229	424	4737384	2566264
33	4738586	2568520	229	4739553	2566228	425	4737374	2566278
34	4738602	2568497	230	4739543	2566229	426	4737377	2566293
35	4738605	2568488	231	4739538	2566227	427	4737372	2566306
36	4738606	2568488	232	4739532	2566222	428	4737367	2566317
37	4738625	2568491	233	4739533	2566206	429	4737356	2566329
38	4738632	2568468	234	4739536	2566187	430	4737345	2566331
39	4738638	2568430	235	4739548	2566189	431	4737329	2566355
40	4738638	2568428	236	4739550	2566190	432	4737317	2566380
41	4738640	2568419	237	4739550	2566189	433	4737304	2566387
42	4738648	2568385	238	4739558	2566189	434	4737298	2566380
43	4738651	2568371	239	4739558	2566137	435	4737289	2566380
44	4738653	2568366	240	4739461	2566129	436	4737280	2566390
45	4738654	2568361	241	4739433	2566110	437	4737275	2566394
46	4738658	2568347	242	4739401	2566093	438	4737265	2566403
47	4738655	2568304	243	4739389	2566061	439	4737257	2566407
48	4738653	2568279	244	4739433	2565974	440	4737251	2566409
49	4738652	2568270	245	4739426	2565968	441	4737241	2566416
50	4738653	2568237	246	4739415	2565960	442	4737228	2566416
51	4738656	2568226	247	4739385	2565939	443	4737216	2566418
52	4738656	2568226	248	4739377	2565933	444	4737206	2566422
53	4738663	2568212	249	4739368	2565927	445	4737202	2566424
54	4738667	2568196	250	4739362	2565922	446	4737183	2566434
55	4738669	2568179	251	4739344	2565907	447	4737173	2566437
56	4738665	2568159	252	4739341	2565904	448	4737173	2566438

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
57	4738664	2568154	253	4739340	2565904	449	4737173	2566438
58	4738660	2568136	254	4739296	2565869	450	4737173	2566446
59	4738658	2568129	255	4739266	2565854	451	4737174	2566448
60	4738656	2568117	256	4739229	2565847	452	4737175	2566448
61	4738652	2568094	257	4739190	2565839	453	4737184	2566463
62	4738649	2568085	258	4739164	2565837	454	4737257	2566659
63	4738644	2568060	259	4739134	2565842	455	4737258	2566660
64	4738642	2568054	260	4739115	2565853	456	4737272	2566699
65	4738636	2568029	261	4739090	2565864	457	4737246	2566711
66	4738626	2567994	262	4739072	2565872	458	4737192	2566736
67	4738621	2567979	263	4739052	2565883	459	4737187	2566739
68	4738610	2567948	264	4739012	2565899	460	4737195	2566753
69	4738607	2567937	265	4738978	2565911	461	4737205	2566769
70	4738606	2567931	266	4738953	2565917	462	4737217	2566791
71	4738606	2567929	267	4738928	2565908	463	4737227	2566808
72	4738606	2567926	268	4738895	2565838	464	4737232	2566817
73	4738606	2567922	269	4738779	2565731	465	4737236	2566823
74	4738605	2567917	270	4738736	2565715	466	4737259	2566863
75	4738605	2567913	271	4738670	2565723	467	4737281	2566903
76	4738605	2567912	272	4738630	2565728	468	4737281	2566903
77	4738605	2567908	273	4738622	2565728	469	4737290	2566918
78	4738604	2567904	274	4738617	2565729	470	4737296	2566929
79	4738604	2567903	275	4738606	2565730	471	4737297	2566930
80	4738604	2567898	276	4738598	2565731	472	4737298	2566932
81	4738604	2567894	277	4738536	2565739	473	4737299	2566932
82	4738604	2567889	278	4738503	2565744	474	4737299	2566933
83	4738603	2567887	279	4738492	2565740	475	4737303	2566942
84	4738603	2567885	280	4738475	2565732	476	4737304	2566947
85	4738603	2567880	281	4738474	2565732	477	4737310	2566974
86	4738603	2567875	282	4738454	2565723	478	4737313	2566997
87	4738603	2567875	283	4738443	2565704	479	4737313	2567014
88	4738603	2567871	284	4738442	2565703	480	4737311	2567044
89	4738602	2567866	285	4738428	2565682	481	4737310	2567077
90	4738601	2567843	286	4738436	2565611	482	4737309	2567106
91	4738601	2567842	287	4738439	2565579	483	4737304	2567166
92	4738601	2567837	288	4738426	2565562	484	4737303	2567231
93	4738597	2567795	289	4738416	2565550	485	4737301	2567253
94	4738597	2567785	290	4738392	2565523	486	4737300	2567260
95	4738597	2567772	291	4738397	2565489	487	4737299	2567282

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
96	4738593	2567755	292	4738397	2565452	488	4737298	2567297
97	4738590	2567728	293	4738389	2565436	489	4737297	2567312
98	4738588	2567711	294	4738360	2565415	490	4737299	2567341
99	4738588	2567705	295	4738341	2565378	491	4737304	2567382
100	4738587	2567700	296	4738338	2565349	492	4737312	2567409
101	4738587	2567697	297	4738338	2565349	493	4737328	2567433
102	4738593	2567686	298	4738338	2565320	494	4737337	2567447
103	4738593	2567686	299	4738325	2565272	495	4737354	2567470
104	4738594	2567686	300	4738325	2565240	496	4737364	2567482
105	4738596	2567683	301	4738319	2565182	497	4737396	2567508
106	4738596	2567683	302	4738332	2565156	498	4737410	2567526
107	4738599	2567681	303	4738335	2565135	499	4737423	2567536
108	4738611	2567670	304	4738311	2565121	500	4737440	2567551
109	4738622	2567665	305	4738271	2565145	501	4737444	2567555
110	4738622	2567665	306	4738270	2565160	502	4737449	2567559
111	4738644	2567655	307	4738270	2565164	503	4737459	2567569
112	4738644	2567655	308	4738274	2565185	504	4737473	2567582
113	4738659	2567649	309	4738274	2565213	505	4737487	2567599
114	4738664	2567646	310	4738272	2565254	506	4737499	2567616
115	4738675	2567642	311	4738276	2565274	507	4737509	2567635
116	4738696	2567633	312	4738277	2565305	508	4737514	2567647
117	4738705	2567629	313	4738296	2565329	509	4737520	2567661
118	4738708	2567628	314	4738297	2565352	510	4737526	2567677
119	4738707	2567627	315	4738289	2565364	511	4737531	2567694
120	4738725	2567618	316	4738287	2565381	512	4737546	2567743
121	4738739	2567614	317	4738284	2565401	513	4737554	2567765
122	4738763	2567610	318	4738303	2565435	514	4737572	2567824
123	4738763	2567610	319	4738307	2565463	515	4737581	2567852
124	4738775	2567609	320	4738318	2565512	516	4737594	2567893
125	4738785	2567609	321	4738343	2565533	517	4737595	2567896
126	4738801	2567606	322	4738351	2565547	518	4737607	2567933
127	4738805	2567604	323	4738351	2565568	519	4737614	2567960
128	4738820	2567596	324	4738365	2565593	520	4737618	2567975
129	4738831	2567590	325	4738362	2565631	521	4737619	2567992
130	4738839	2567585	326	4738329	2565677	522	4737621	2568005
131	4738865	2567574	327	4738309	2565681	523	4737620	2568022
132	4738874	2567570	328	4738296	2565684	524	4737620	2568036
133	4738884	2567566	329	4738274	2565689	525	4737617	2568052
134	4738905	2567564	330	4738254	2565690	526	4737613	2568065

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y	PUNTOS	X	Y
135	4738934	2567562	331	4738235	2565688	527	4737610	2568076
136	4738971	2567556	332	4738216	2565691	528	4737607	2568086
137	4738996	2567558	333	4738170	2565699	529	4737604	2568097
138	4739011	2567562	334	4738135	2565703	530	4737600	2568111
139	4739024	2567568	335	4738087	2565702	531	4737593	2568130
140	4739037	2567578	336	4738037	2565694	532	4737584	2568160
141	4739043	2567583	337	4738016	2565690	533	4737577	2568185
142	4739075	2567607	338	4737990	2565685	534	4737565	2568226
143	4739113	2567632	339	4737979	2565683	535	4737553	2568263
144	4739141	2567648	340	4737956	2565672	536	4737541	2568302
145	4739171	2567664	341	4737940	2565657	537	4737532	2568331
146	4739211	2567684	342	4737916	2565621	538	4737529	2568340
147	4739238	2567693	343	4737893	2565567	539	4737523	2568360
148	4739256	2567701	344	4737857	2565512	540	4737516	2568379
149	4739269	2567708	345	4737828	2565468	541	4737515	2568385
150	4739292	2567720	346	4737811	2565444	542	4737512	2568393
151	4739333	2567746	347	4737810	2565445	543	4737511	2568399
152	4739342	2567752	348	4737778	2565471	544	4737508	2568409
153	4739385	2567779	349	4737780	2565476	545	4737507	2568419
154	4739401	2567788	350	4737783	2565489	546	4737505	2568428
155	4739424	2567803	351	4737791	2565516	547	4737504	2568438
156	4739445	2567817	352	4737789	2565545	548	4737503	2568461
157	4739457	2567825	353	4737781	2565557	549	4737505	2568482
158	4739504	2567840	354	4737776	2565563	550	4737508	2568498
159	4739518	2567845	355	4737764	2565563	551	4737514	2568522
160	4739531	2567844	356	4737747	2565579	552	4737519	2568532
161	4739541	2567846	357	4737736	2565602	553	4737521	2568539
162	4739549	2567848	358	4737730	2565622	554	4737527	2568551
163	4739553	2567850	359	4737716	2565630	555	4737531	2568560
164	4739557	2567859	360	4737714	2565648	556	4737540	2568576
165	4739561	2567869	361	4737710	2565665	557	4737560	2568599
166	4739567	2567878	362	4737698	2565676	558	4737607	2568643
167	4739570	2567887	363	4737685	2565703	559	4737657	2568684
168	4739573	2567894	364	4737692	2565712	560	4737680	2568705
169	4739580	2567898	365	4737701	2565718	561	4737735	2568753
170	4739585	2567901	366	4737704	2565734	562	4737790	2568801
171	4739589	2567901	367	4737708	2565757	563	4737812	2568818
172	4739744	2567807	368	4737712	2565777	564	4737840	2568834
173	4739833	2567754	369	4737711	2565786	565	4737862	2568844

PUNTOS	*X*	*Y*	*PUNTOS*	*X*	*Y*	*PUNTOS*	*X*	*Y*
174	*4739882*	*2567671*	*370*	*4737710*	*2565794*	*566*	*4737882*	*2568850*
175	*4739880*	*2567510*	*371*	*4737706*	*2565812*	*567*	*4737905*	*2568855*
176	*4739845*	*2567368*	*372*	*4737713*	*2565824*	*568*	*4737935*	*2568860*
177	*4739844*	*2567363*	*373*	*4737714*	*2565825*	*569*	*4737942*	*2568861*
178	*4739844*	*2567363*	*374*	*4737721*	*2565828*	*570*	*4737963*	*2568864*
179	*4739819*	*2567261*	*375*	*4737726*	*2565836*	*571*	*4738009*	*2568872*
180	*4739771*	*2567155*	*376*	*4737718*	*2565856*	*572*	*4738025*	*2568875*
181	*4739689*	*2567059*	*377*	*4737712*	*2565886*	*573*	*4738038*	*2568879*
182	*4739637*	*2566997*	*378*	*4737705*	*2565905*	*574*	*4738038*	*2568879*
183	*4739635*	*2566990*	*379*	*4737696*	*2565913*	*575*	*4738053*	*2568885*
184	*4739631*	*2566979*	*380*	*4737686*	*2565926*	*576*	*4738071*	*2568893*
185	*4739628*	*2566970*	*381*	*4737686*	*2565947*	*577*	*4738094*	*2568907*
186	*4739624*	*2566957*	*382*	*4737679*	*2565958*	*578*	*4738105*	*2568918*
187	*4739611*	*2566935*	*383*	*4737661*	*2565972*	*579*	*4738112*	*2568924*
188	*4739612*	*2566928*	*384*	*4737655*	*2565987*	*580*	*4738121*	*2568931*
189	*4739614*	*2566894*	*385*	*4737650*	*2566006*	*581*	*4738130*	*2568941*
190	*4739615*	*2566878*	*386*	*4737645*	*2566027*	*582*	*4738133*	*2568939*
191	*4739615*	*2566866*	*387*	*4737624*	*2566026*	*583*	*4738135*	*2568938*
192	*4739620*	*2566857*	*388*	*4737601*	*2566026*	*584*	*4738134*	*2568936*
193	*4739645*	*2566808*	*389*	*4737599*	*2566026*	*585*	*4738134*	*2568936*
194	*4739602*	*2566804*	*390*	*4737599*	*2566027*	*586*	*4738127*	*2568911*
195	*4739543*	*2566783*	*391*	*4737600*	*2566039*	*587*	*4738129*	*2568911*
196	*4739523*	*2566755*	*392*	*4737608*	*2566048*	*588*	*4738131*	*2568901*
						589	*4738144*	*2568871*

ARTÍCULO SEGUNDO: MODIFICAR la Licencia Ambiental otorgada a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla**,** a través de la **Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020**, para desarrollo del proyecto "PARQUE SOLAR EL CAMPANO", en los siguientes aspectos:

- Incluir los siguientes permisos ambientales:

- **PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE:**

Otorgar Permiso de Ocupación de Cauce permanente a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla**,** a través de la **Resolución No.**

2-7183 del 05 de mayo de 2020, para desarrollo del proyecto denominado "PARQUE SOLAR EL CAMPANO", cuyas obras consisten en la construcción de tres (3) bateas en zona rural del municipio de Chinú, con las especificaciones descritas en el Concepto Técnico ALP No. 2022 – 1139 y se enmarca dentro de las siguientes Coordenadas:

PUNTOS	COORDENADAS		ALTURA
	NORTE	OESTE	
Batea 1	9°07'11.5"N	75°22'57.7"W	105
Batea 2	9°07'18.4"N	75°22'43.4"W	107
Batea 3	9°07'29.2"N	75°22'55.0"W	112

PARÁGRAFO PRIMERO: La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla**,** deberá cumplir con las siguientes obligaciones y recomendaciones:

- Hacer seguimiento a la implementación de las medidas ambientales que se requieran durante la ejecución de los trabajos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales, igualmente será responsable por la socialización antes, durante y posterior a la realización de las obras.

- Presentar en un término no mayor a 12 meses a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, un primer informe técnico del comportamiento hidráulico del sector, donde se incluyan resultados de estudios batimétricos realizados, observaciones de condiciones actuales de las actividades realizadas, en aras de verificar procesos erosivos, socavación o desbordamiento de aguas, además, relacionar medidas ambientales ejecutadas y registro fotográfico que evidencie la totalidad de lo antes mencionado, un segundo informe técnico en un término no mayor a 12 meses y un tercer informe técnico, en un término no mayor a 24 meses, ambos contados a partir de la culminación de las obras objeto de ocupación de cauce, que incluya los mismos aspectos. Así mismo, con base en los resultados evidenciados en los informes remitidos se definirá la frecuencia bajo la cual se deberán seguir remitiendo dichos estudios a la CAR CVS.

- El beneficiario del Permiso de Ocupación de Cauce 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.

- El beneficiario del permiso de ocupación de cauce deberá garantizar el adecuado flujo de las aguas en las obras construidas, por lo que, de evidenciarse obstrucción por residuos sólidos, residuos vegetales u otro tipo de factor que afecte la dinámica de las mismas, deberá realizar las limpiezas o remoción del material al que haya lugar, con cada una de las medidas de manejo

y control a las que haya lugar de tal forma que no haya alteraciones de los recursos naturales ni el ambiente en general.

- Presentar un informe técnico final del desarrollo de las obras en un término no mayor a un (1) mes después de la culminación de las mismas, en el que se incluyan las medidas ambientales ejecutadas, observaciones y registro fotográfico donde se visualicen las condiciones en que se encontraban las riberas del cuerpo de agua y/o los puntos objeto de la ocupación, las nuevas estructuras construidas y su zona de influencia.

- Los materiales forestales deben ser protegidos, si se requiere su remoción, la empresa, deberá contar con la autorización de la Corporación.

- Queda prohibida la disposición de escombros y material orgánico e inorgánico producto de las actividades desarrolladas en zonas estratégicas y de sensibilidad ambiental como humedales, cauces de ríos, arroyos y/o quebradas.

- El beneficiario será responsable del daño ambiental que cause la obra, los contratistas y personal a su cargo, en cualquier momento. De igual forma, si en cualquier momento de la ejecución del proyecto, se generan afectaciones al medio, el beneficiario del permiso deberá realizar actividades para corregir los efectos causados, en aras de eliminar los factores que alteren negativamente la dinámica y funcionamiento natural de los cuerpos de agua y drenajes naturales.

- **PERMISO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO:**

Otorgar Permiso de Aprovechamiento Forestal a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla, para el aprovechamiento forestal único en **diez puntos setenta hectáreas (10.70 ha)** para un total de **5332 individuos**, los cuales representan un volumen total de aprovechamiento de **1609.88 metros cúbicos (m^3)** de madera, especificados así:

Tabla 62. Volúmenes solicitados para aprovechamiento forestal único en inventario 100%

Cobertura	*N° de ind*	*Vol comercial*	*Vol Total*
Pastos limpios	3060	379.33	375.38
Pastos enmalezados	835	144.45	143.05
Pastos arbolados	221	123.07	426.59
A1	172	151.36	280.73
A2	61	345.39	17.70

A3	170	47.17	104.26
A4	442	133.78	221.44
A5	30	13.18	20.59
A6	341	9.36	20.14
Total	**5332**	**1347.09**	**1609.88**

Fuente: Tomado del documento técnico

- **APROVECHAMIENTO FORESTAL DE ÁRBOLES AISLADOS:**

Autorizar el aprovechamiento forestal de árboles aislados a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, con **NIT 901.130.183-5**, representada legalmente por la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS,** identificada con cedula de ciudadanía **No. 55.300.666,** expedida en Barranquilla, para que realice la tala de **114** árboles aislados que representan un volumen total de **119.47 metros cúbicos (m^3) de madera,** especificados así:

Tabla 63 . Volúmenes solicitados para aprovechamiento forestal de árboles aislados por fuera de cobertura natural de bosque natural en inventario 100%

Cobertura	*N° de ind*	*Vol comercial*	*Vol Total*
O1	9	6.2	9.33
O2	48	23.91	41.09
O3	57	32.43	69.05
Total	**114**	**62.54**	**119.47**

MEDIDA COMPENSATORIA

Como resultado del desarrollo de las diferentes obras y actividades inherentes al proyecto, el cálculo de las áreas de los ecosistemas naturales (Bosque de galería y ripario del Zonobioma alternohígrico tropical Sinú) proyectados para intervención corresponden a un área de 2.43 hectáreas distribuidas principalmente en la zona de aprovechamiento 4 (A4) del área de ejecución del proyecto, y que consecuentemente, al multiplicar el número de hectáreas a intervenir del ecosistema por su correspondiente factor de compensación (8), se plantea compensar **19.42 hectáreas**. Adicionalmente, para los ecosistemas transformados (Pastos arbolados, Pastos limpios y Pastos enmalezados del Zonobioma alternohígrico tropical Sinú) que por sus condiciones aún conservan algunos atributos para el sustento de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, se aplicó un factor de compensación de 1, por lo que será necesario compensar **8.27 ha**, por los efectos generados por el cambio en el uso del suelo. Adicionalmente, para el aprovechamiento forestal de árboles aislados en las áreas de ocupación 1, 2 y 3, se deberá reponer cada árbol talado con el establecimiento de diez (1:10), de esta manera el número de árboles a reponer por la intervención de los individuos arbóreos en estas zonas corresponderá a mil ciento cuarenta **(1140)** que, con una densidad de siembra **de 625 árboles por hectárea**, se deberán establecer **1.82 hectáreas.**

De esta forma, el área total a compensar corresponde a la sumatoria de la compensación por ecosistemas naturales y transformados y la reposición de los árboles aislados en las zonas de ocupación 1, 2 y 3, obteniendo un valor total de **29.51 ha.**

En la **Resolución 2-7183 del 05 de mayo de 2022,** se impuso una compensación de 125,36 hectáreas equivalente a **78,350 individuos**. Conforme a la modificación se ADICIONA a la compensación inicial un área de VEINTINUEVE PUNTO CINCUENTA Y UN (29.51) HECTAREAS, en una densidad de 625 árboles por hectárea, en el cual se deben establecer mínimo **18,443 individuos** en las diferentes acciones de compensación propuesta. **PARA UN TOTAL DE 96,793 ÁRBOLES A ESTABLECER**.

PARÁGRAFO SEGUNDO: IMPONER a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, con **NIT 901.130.183-5**, representada legalmente por la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS,** identificada con cedula de ciudadanía **No. 55.300.666** expedida en Barranquilla, una medida compensatoria equivalente a **VEINTINUEVE PUNTO CINCUENTA Y UN (29.51) HECTAREAS**, en una densidad de **625 árboles por hectárea**, en el cual se deben establecer mínimo **18,443 individuos** en las diferentes acciones de compensación propuesta, donde deberá realizar un mantenimiento mínimo de cinco (5) años, garantizando un porcentaje de supervivencia de mínimo el 95%.

PARÁGRAFO TERCERO: La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.**, con **NIT 901.130.183-5**, representada legalmente por la señora **MARIA ALEJANDRA PEREZ MANOTAS,** identificada con cedula de ciudadanía **No. 55.300.666** expedida en Barranquilla, deberá cumplir con las siguientes obligaciones y recomendaciones:

- Deberá ajustar el plan de compensación aprobado en la **Resolución 2-7183 del 05 de mayo de 2022,** en el cual se complemente con lo siguiente:

    1. Información de las áreas ecológicamente equivalentes para compensación, incluyendo una caracterización de las nuevas áreas de compensación seleccionadas
    2. Arreglo y diseño forestal de las nuevas áreas seleccionadas
    3. Cartografía en polígono de las áreas efectivamente establecidas
    4. Propuesta de manejo a largo plazo.

    Dicha información se debe incluir en el próximo informe de cumplimiento ambiental

    MEDIDAS DE MANEJO PARA LA FLORA VASCULAR Y NO VASCULAR

- Deberá realizar el rescate y traslado de como mínimo el 75% de los individuos de epifitas vasculares en veda encontrados de las familias de ORCHIDACEAE y BROMELIACEAE, así mismo la ejecución de un plan de seguimiento y monitoreo proyectado para un periodo mínimo de tres (3) años.

- Deberá presentar los reportes del monitoreo y seguimiento donde se incluya indicadores de seguimiento orientados a la medición de la mortalidad y sobrevivencia, la aparición de nuevos individuos o agregados, la floración, el estado fitosanitario, el marchitamiento y/o la presencia de enfermedades o patógenos, describiendo las medidas de corrección y manejo adaptativo del caso, en una periodicidad semestral durante los 3 años.

CON LAS SIGUIENTES DIRECTRICES:

1. Rescatar, trasladar y reubicar el 70% de los individuos de las especies de orquídeas y Bromelias.
2. Rescatar, trasladar y reubicar el 70% de los individuos de las especies de orquídeas y Bromelias que hayan sido encontradas durante el desarrollo de las actividades del proyecto y que no se identificaron por altura del dosel.
3. La selección de las especies para el rescate, traslado y reubicación deberán estar bajo los criterios de diversidad, fitosanitarios, reproductivos y de senescencia y acorde al ciclo de vida de las especies.
4. Los porcentajes de rescate deberán realizarse sobre el total de individuos o coberturas hallados en el área de intervención y no sobre la abundancia estimada en el muestreo realizado.
5. Diseñar e implementar estrategias de manejo adaptativo que incluyan, entre otras, acciones de mantenimiento de las especies luego de la reubicación, tales como, el riego para control en épocas secas y el control de luz.
6. Propender por la supervivencia de alrededor del 80% de los individuos de bromelias y orquídeas que sean objeto de rescate, traslado y reubicación.
7. Para el rescate de epifitas se deberá realizar el ascenso a los hospederos previo a la tala, o en su lugar, realizar una tala controlada, con el fin de garantizar que el material a rescatar no se pierda y será reportado en los informes de seguimiento.
8. Garantizar la no afectación de los forófitos que albergaran los especímenes trasladados, estableciendo porcentajes máximos de reubicación por grupo para cada forófitos receptor y de acuerdo por la población epifitica ya existente en el forófitos.
9. Marcar y georreferenciar los nuevos hospederos para su posterior ubicación y seguimiento
10. Marcar y registrar los especímenes reubicados con el fin de hacer el adecuado monitoreo y seguimiento del traslado y reubicación de las especies objeto de veda.
11. Adelantar la recolección del material de amarre (no biodegradable).
12. Los sitios a seleccionar para llevar a cabo esta medida, deberán presentar en un término de 30 días previo al desarrollo de la actividad de traslado y reubicación:

- Coberturas de bosques de galería asociados a franjas de protección de drenajes, quebradas, preferiblemente en áreas bajo figura de protección que existan en área de influencia directa o indirecta del proyecto.
- Características físicas y bióticas de las nuevas áreas similares a las áreas de rescate, preferiblemente con hospederos de las mismas especies de forófitos de sitio de extracción.

- La empresa, como medida compensatoria por la afectación, se deberá realizar acciones de recuperación, rehabilitación y restauración un área de **10,7 ha**, siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas (MADS, 2015). Así mismo, se debe ejecutar un mantenimiento y seguimiento por un tiempo de 3 años desde el establecimiento. Por otra parte, se deben presentar informe de establecimiento de la rehabilitación una vez se ejecute y los informes de mantenimiento en periodicidad semestral durante los 3 años de mantenimiento. La densidad de la rehabilitación es de 825 árboles por hectárea.

CON LAS SIGUIENTES DIRECTRICES:

1. La rehabilitación deberá realizarse en áreas con remanentes de coberturas asociados a rondas hídricas, ríos y/o quebradas, preferiblemente ubicados en áreas de ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas.
2. Si el área escogida para llevar a cabo las acciones de rehabilitación es de carácter privado, se deberá establecer con el propietario el mecanismo para asegurar que las acciones perduren en el tiempo.
3. Registrar ante la Corporación, según corresponda, las plantaciones forestales, cerca viva, barrera rompevientos o sombríos de finalidad protectora o protectora – productora que se realicen en el proceso de enriquecimiento.

INFORME SEMESTRAL DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO PARA TRASLADO

1. Descripción específica de cada una de las actividades realizadas
2. Indicadores de seguimiento al proceso (Indice de supervivencia, estado fitosanitario, vigor o estado de desarrollo del organismo reubicado, entre otros)
3. Indicadores de seguimiento al desarrollo, tales como, la aparición de nuevos individuos, floración, fructificación y la presencia de hijuelos, marchitamiento, presencia de plagas (Hongos o insectos)
4. Cronograma con la proyección de fechas actualizadas y ajustada al cronograma de ejecución del monitoreo y seguimiento
5. Descripción del sitio o sitios potenciales del traslado y reubicación de los organismos rescatados, el cual deberá contener las siguientes informaciones:

- Justificación técnica de la selección del sitio
- Localización y área
- Caracterización la composición florística y de especies de epifitas presentes
- Registro fotográfico
- Cartografía en escala entre 1:5000 a 1:10.000 con coberturas, cuerpos de agua y curvas de nivel.

INFORME SEMESTRAL DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO PARA REHABILITACIÓN

1. Polígono georreferenciado de las áreas de implementación de la medida
2. Superficie plantada con sus fechas, indicando: número de individuos plantados, nombre científico y familia, y su clasificación en especies nativas y/o potencial forófitos.
3. Avances a la fecha de los arreglos florísticos establecidos, de acuerdo con la vegetación existente en el área seleccionada y su estado con respecto al grado de disturbio que está presente
4. Informar la procedencia del material vegetal a emplear
5. Reportar el análisis de crecimiento de los individuos establecidos (Alturas y diámetros)
6. Seguimiento de indicadores de supervivencia y estado fitosanitario. En el caso de registrar una supervivencia inferior al 95%, se debe documentar las causas y describir las acciones correctivas que tomen.
7. Reporte de las actividades de mantenimiento programadas y realizadas
8. Registro fotográfico
9. Cartografía impresa con escala grafica entre 1:2000 a 1:10.000 de la localización y delimitación del área incluyendo las coberturas acompañado del archivo Shape.
10. Descripción y análisis de la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo
11. Verificar y reportar las especies presentes en los estratos de dosel, mediante una adecuada colecta e identificación botánica en laboratorio y presentar el análisis de la estratificación vertical correspondiente.

INFORME FINAL DE LAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO (Al finalizar los 3 años)

1. Compilar los resultados y análisis de resultados de todas las acciones desarrolladas en cumplimiento de las medidas establecidas, con el respectivo análisis de efectividad.
2. Realizar una caracterización de epifitas dentro del área en proceso de rehabilitación, considerando un análisis comparativo con los datos iniciales del área de intervención del proyecto. La identificación taxonómica de las especies a reportar deberá estar soportado por certificado de herbario
3. Presentar el análisis de los indicadores de seguimiento y monitoreo que permita establecer el porcentaje de colonización que presenten las especies de bromelias, musgos, líquenes y hepáticas, sobre los árboles y otros hábitos establecidos ene le objeto de intervención por las actividades del proyecto y del área seleccionada para el desarrollo de la medida de rehabilitación.
4. Describir cualitativamente la eficiencia de las medidas de manejo realizadas, teniendo en cuenta los resultados encontrados en el tiempo de seguimiento
5. Presenta evidencias de los mecanismos realizados para asegurar la permanencia de las medidas de manejo establecidas como acuerdos, convenios y otros.

PERIODO DE APROVECHAMIENTO Y MOVILIZACION

Se otorga un periodo para efectuar el aprovechamiento forestal y la movilización de los productos y/o residuos del proyecto en un horizonte de DOCE (12) MESES, de acuerdo a lo planteado en las características del proyecto.

Que la corporación autoriza la comercialización de dichos productos. Así mismo, los productos obtenidos podrán ser destinados para uso del proyecto y donación estableciendo en las actas de entrega a las comunidades que el uso es netamente doméstico y se aportaran en los informes de cumplimiento ambiental (ICA).

INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

- Deberá presentar SEMESTRALMENTE informes de cumplimiento, 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.
✓ Registro fotográfico completo de las diferentes actividades desarrolladas.
✓ Presentar la información solicitada en medio físico y magnético

Cabe resaltar que los informes serán durante toda la vigencia del acto administrativo.

- En relación al informe de cumplimiento ambiental posterior al aprovechamiento se deberá presentar en una periodicidad semestral donde se presenten los avances del programa de compensación y las medidas de manejo impuestas para las epifitas vasculares y no vasculares, incluyendo:

Avances del Plan de compensación

1. Descripción de las actividades ejecutadas de establecimiento y mantenimiento de manera detallada indicando forma de ejecución e insumos y su respectivo soporte fotográfico por actividad
2. Números de árboles por especie y por sitio remanentes en las compensaciones
3. Porcentaje de mortalidad y/o porcentaje de supervivencia de las compensaciones

4. Historial de las labores de mantenimiento ejecutadas
5. Diseños de plantación y arreglos espaciales de las actividades de resiembra ejecutados, en el cual se indique el número de árboles por especie y por cada sitio
6. Área efectivamente sembrada con su registro fotográfico.
7. Soportes de adquisición de postes para los aislamientos en lugares autorizados de carácter legal
8. Aportar la delimitación de las áreas de compensación en formato shapefile y/o kmz
9. Cronograma de mantenimiento

- La supervivencia a garantizar en un tiempo de mantenimiento de 5 años es de 95%. El carácter de la compensación es de tipo protector y una vez establecida se debe realizar el respectivo registro de plantación protectora ante la Corporación y hacer el registro de N° de individuos por especie en el contador de árboles del MADS.

- El acreedor de la obligación debe garantizar la presencia de la compensación ante eventos fortuitos como incendios, inundaciones entre otros. En el caso, que estos eventos se presenten debe comunicarle a la Corporación por escrito aportando las evidencias que demuestren lo ocurrido y solicitar la ampliación del tiempo de mantenimiento que se tenga pendiente al momento del evento.

- Cabe resaltar que, si la siembra no sobrevive en el tiempo estipulado por malas prácticas de mantenimiento será responsabilidad del condicionado su reposición, por ende, el tiempo empezará a contarse desde el día en que se realice la siembra de los individuos arbóreos nuevamente.

- La CAR - 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. 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 ambiental a este permiso ambiental.

- La CAR - 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.

ARTÍCULO TERCERO: MODIFICAR el artículo quinto de la Licencia Ambiental otorgada a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE C.V.S.

RESOLUCIÓN No. 3-0467

FECHA: 28 DE FEBERERO DE 2023

Barranquilla**,** a través de la **Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020,** el cual quedará consignando de la siguiente manera:

> *"**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: **VEINTISEIS MILLONES CUTROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVENTA Y TRES PESOS ($26.459.093)**M/L, por concepto de seguimiento ambiental, dentro de los cinco días siguientes a la ejecutoria de la presente resolución, con fundamento en la ley 633 de 2000 y la Resolución No. 1280 de Julio 07 de 2010 emanada del Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la Cuenta de Ahorro No. 438-75432-7 de Banco de Bogotá, a nombre de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge- CVS."*

ARTÍCULO CUARTO: La empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla**,** deberá pagar la suma de: **SETENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SEIS PESOS CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS M/CTE ($73,278,206.48 M/CTE);** por concepto de tasa por Aprovechamiento Forestal, en la Cuenta de Ahorro No.438-51221-2 de Banco de Bogotá, a nombre de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS o a través de la plataforma PSE en la página web www.cvs.gov.co - enlace ''Trámites y Servicios'' > ''Pagos en Línea''

ARTÍCULO QUINTO: Los demás términos, condiciones y obligaciones establecidos en la **Resolución No. 2-7183 del 05 de mayo de 2020,** emanada de esta corporación, continúan vigentes.

ARTÍCULO SEXTO: Notificar la presente Resolución a la empresa **EL CAMPANO SOLAR S.A.S.** con **NIT 901130183-5**, representada legalmente la señora **MARÍA ALEJANDRA PÉREZ MANOTAS,** identificada con cédula de ciudadanía **No. 55.300.066** de Barranquilla**,** o a su apoderado debidamente constituido, de conformidad con lo establecido en el artículo 66 y siguientes del C.P.A.C.A.

ARTÍCULO SÉPTIMO: 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

Proyecto: L. Rincón.
Revisó: A. Arrieta.