

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “PV LA MATA” 80 MW Y SU LÍNEA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN AYACUCHO (LA GLORIA – CESAR)

CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.

ELABORADO POR



PRESENTADO POR



MONTERÍA - CÓRDOBA,

DICIEMBRE DE 2022



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

TABLA DE CONTENIDO


LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	8
7. CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	10
7.1. AGUAS SUPERFICIALES	10
7.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS	10
7.3. VERTIMIENTOS	10
7.4. OCUPACIONES DE CAUCES	11
7.4.1. Caudales máximos en diferentes periodos de retorno de las fuentes hídricas a ocupar.	12
7.4.1.1 Características morfométricas	13
7.4.1.2 Estimación de lluvias de diseño.	14
7.4.1.3 Estimación de la escorrentía potencial.	18
7.4.1.4 Caudal de diseño.	21
7.4.2. Vehículos proyectados.	23
7.4.3. Diseño del sistema de drenaje para la nueva vía de acceso a la planta solar.	23
7.4.4. Ubicación de los tramos a implementar las obras de ocupación de cauce.	25
7.4.5. Topografía y Batimetría en secciones representativas aguas arriba y abajo del cauce a intervenir y que se presenta como solicitud de ocupación de cauce para esta modificación de licencia ambiental	26
7.4.6. Dinámica fluvial asociada al tramo a intervenir	30
7.4.6.1. Periodo de Retorno de Diseño.	32
7.4.6.2. Caudal de diseño.	32
7.4.6.3. Modelación Hidráulica -diseño de tránsito hidráulico-	34
7.4.7. Obras de drenaje propuesta	37
7.5. APROVECHAMIENTO FORESTAL	37
7.5.1. Localización áreas de aprovechamiento.	40



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


7.5.2.	Cercanía de áreas de aprovechamiento forestal a centros poblados o urbanos...	41
7.5.3.	Identificación predial.....	41
7.5.4.	Inventario Forestal o Censo Forestal (100%).....	42
7.5.4.1.	Aspectos metodológicos.....	43
7.5.4.2.	Composición florística.....	45
7.5.4.3.	Volúmenes de aprovechamiento forestal, área basal, biomasa y carbono por tipo de cobertura.....	47
7.5.4.4.	Identificación de especies bajo alguna categoría de amenaza o veda.....	48
7.5.5.	Plan de aprovechamiento forestal.....	50
7.5.5.1.	Equipo de trabajo.....	51
7.5.5.2.	Equipos y materiales de campo.....	52
7.5.5.3.	Labores de aprovechamiento.....	53
7.6.	RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD.....	54
7.7.	EMISIONES ATMOSFÉRICAS (AIRE Y RUIDO).....	55
7.8.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	56
7.8.1.	Localización de las fuentes.....	56
7.9.	PERMISO DE SOLICITUD DE LEVANTAMIENTO DE VEDA.....	57
7.9.1.	Epífitas vasculares y no vasculares.....	57
Procedimiento metodológico.....		57
Fase I: Pre-campo.....		57
Muestreo de epífitas vasculares en veda.....		59
Muestreo de epífitas no vasculares en veda.....		59
Briofitos y Líquenes Cortícolas.....		59
Recolección y preservación.....		61
Fase III: Análisis de información.....		62
7.9.1.1.	Composición de epífitas vasculares.....	62



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Preferencia del forófito y estratificación vertical.	65
Abundancia y frecuencia	66
Exposición solar	67
Especies amenazadas, endémicas y/o en veda.	67
7.9.1.2. Composición de epífitas no vasculares.	69
.....	69
Análisis estructural	120
Distribución Horizontal	120
Preferencia de forófitos.	122
Estratificación vertical.	134
Frecuencia.	135
Especies amenazadas, endémicas y/o en veda	136
Representatividad del muestreo.	136
Pastos enmalezados.	137
7.9.1.3. Registro fotográfico de las especies.	138
BIBLIOGRAFÍA.....	142
ANEXOS	143



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización de obras de arte.	11
Tabla 2. Características morfométricas de subcuencas hidrográficas localizadas al interior del área de influencia del proyecto.	14
Tabla 3. Valores regionalizados de ecuación simplificada de intensidad de lluvia.	15
Tabla 4. Registro de precipitaciones promedio máxima anual de la estación pluviométrica La Mata en el periodo 2000-2020.	15
Tabla 5. Intensidad de precipitación determinada en cada periodo de retorno de la estación pluviométrica La Mata.	17
Tabla 6. Lluvias de diseño a diferentes periodos de retorno.	19
Tabla 7. Escurrimiento potencial en la microcuenca Caño Viejo Lara para lluvias máximas en 24 horas.	20
Tabla 8. Escurrimiento potencial en la microcuenca arroyo El Medio para lluvias máximas en 24 horas.	20
Tabla 9. Escurrimiento potencial en el área del proyecto para lluvias máximas en 24 hr.	21
Tabla 10. Coeficientes de escurrimiento para los distintas coberturas y tipos de suelo.	21
Tabla 11. Lluvias de diseño para diferentes periodos de retorno.	22
Tabla 12. Caudales pico de escorrentía para diferentes periodos de retorno.	22
Tabla 13. Vehículos propuestos para implementación en etapa de construcción y operación del proyecto.	23
Tabla 14. Geometría de las cunetas y canales según el caudal de diseño.	24
Tabla 15. Localización de obras de arte.	25
Tabla 16. Resumen características geomorfológicas del área de estudio.	31
Tabla 17. Periodos de retorno en obras de drenaje vial.	32
Tabla 18. Coeficiente de Manning.	35
Tabla 19. Simulación hidráulica HEC-RAS 5.0.7 de intercepción No.7 (0+020,0).	36
Tabla 20 Obras que implican efectuar aprovechamiento forestal y área a intervenir por cobertura	41


 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 21 Código predial del área de intervención	41
Tabla 22 Estimación de variables para aprovechamiento forestal	44
Tabla 23 Composición florística de censo forestal al 100% en el área de intervención	45
Tabla 24 Variables dasométricas evaluadas para aprovechamiento forestal	47
Tabla 25 Variables dasométricas evaluadas por hectárea	48
Tabla 26 Categorías de amenazas CITES	49
Tabla 27 Categorías de amenazas de la UICN y libros rojos de plantas de Colombia.....	49
Tabla 28 Categorías de amenaza de la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.....	49
Tabla 29 Especies arbóreas en alguna categoría de amenaza presentes en el área de intervención	50
Tabla 30. Equipo de trabajo para las actividades de aprovechamiento forestal.....	51
Tabla 31. Localización fuentes de materiales	56
Tabla 32. Número de forófitos dentro del área de intervención.....	58
Tabla 33. Metodología para la estimación de cobertura de epífitas no vasculares.	60
Tabla 34. Composición de epífitas vasculares.....	62
Tabla 35. Coordenadas de los forofitos para epífitas vasculares.....	63
Tabla 36. Distribución por cobertura.	65
Tabla 37. Preferencia de forófitos.	65
Tabla 38. Estratificación vertical.....	66
Tabla 39. Abundancia y frecuencia de epífitas vasculares.....	66
Tabla 40. Registro fotográfico de epífitas vasculares.....	68
Tabla 41. Listado taxonómico de especies de epífitas no vasculares presentes en el área de intervención.....	69
Tabla 42. Coordenadas de los forofitos para las epífitas no vasculares	69
Tabla 43. Distribución por cobertura de la tierra frente al porcentaje de cobertura de todas las epífitas no vasculares	120




 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 44. Distribución de las especies por cobertura vegetal.....	121
Tabla 45. Abundancia de las epifitas no vasculares.....	122
Tabla 46. Preferencia de forófito.	123
Tabla 47. Distribución vertical de las especies epífitas no vasculares.	134
Tabla 48. Índices de diversidad alfa por cobertura para las especies vasculares.	135
Tabla 49. Estado de conservación de las Epifitas No Vasculares registradas en el área del proyecto.	136
Tabla 50. Registro fotográfico de epifitas no vasculares.	139



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema longitudinal tipo de cruzamiento.....	12
Figura 1. Ubicación de la subzona hidrográfica del área de influencia del proyecto	13
Figura 2. Regiones en Colombia para definición de parámetros a, b, c y d.	15
Figura 3. Registro de precipitaciones promedio máxima anual de la estación pluviométrica La Mata en el periodo 2000-2020.	16
Figura 4. Curvas IDF de la estación pluviométrica La Mata.....	18
Figura 5. Geometría de las cunetas propuestas.....	24
Figura 6. Localización de las obras de arte en las vías de acceso y vías internas.	26
Figura 7. Intersección vial No. 7.	27
Figura 8. Sección aguas arriba 0+000,0.	27
Figura 9. Sección aguas arriba 0+005,0.	28
Figura 10. Sección aguas arriba 0+010,0.	28
Figura 11. Sección aguas arriba 0+015,0.	28
Figura 12. Sección de intersección vial No. 7.....	29
Figura 13. Sección aguas abajo 0+025,0.	29
Figura 14. Sección aguas abajo 0+030,0.	29
Figura 15. Sección aguas abajo 0+035,0.	30
Figura 16. Sección aguas abajo 0+040,0.	30
Figura 17. Unidad geomorfológica del área de influencia.....	31
Figura 18. Simulación hidráulica HEC-RAS 5.0.7 de intercepción No.7 (0+020,0).....	36
Figura 19. Esquema estructural de la obra de ocupación de cauce a implantarse.....	37
Figura 20. Localización de árboles para aprovechamiento forestal.....	40
Figura 21. Ubicación de los predios que serán intervenidos por el proyecto.....	42
Figura 22. Localización de árboles para aprovechamiento forestal.....	43


 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 23. Estructura general de un sistema de aprovechamiento forestal. 51

Figura 24. Estratificación del forófito para muestreo..... 59

Figura 25. Distribución de abundancia y frecuencia de las epifitas vasculares. 67


Figura 26. Distribución porcentual por cobertura de la tierra frente al porcentaje de cobertura de todas las epifitas no vasculares. 120

Figura 27. Especies no vasculares con la mayor frecuencia de registros. 135

Figura 28. Curva de acumulación en pastos limpios 137

Figura 29. Curva de acumulación de especies no vasculares en Pastos enmalezados. 138



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

7. CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

La empresa SPK LA MATA S.A.S E.S.P presenta mediante este estudio de impacto ambiental solicitud de modificación de licencia ambiental otorgada por CORPOCESAR, mediante Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021 para la ejecución y operación del proyecto denominado PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PV LA MATA 80 MW Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A LA SUBESTACIÓN DE AYACUCHO (LA GLORIA – CESAR) DE 115 KV, EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE LA GLORIA, DEPARTAMENTO DEL CESAR. Lo anterior obedece a nuevos requerimientos técnicos del proyecto que exigen la ampliación del área licenciada y consecuentemente el área de influencia del proyecto por las siguientes obras y/o actividades:

1. Nueva ubicación de la torre (T7) de la línea de transmisión a la llegada de la Subestación de conexión (Subestación Ayacucho).
2. Cambio en el trazado y tipo de tendido del conductor de aéreo a subterráneo entre las torres T6 y T7.
3. Construcción de una vía de acceso alterna para el ingreso a la Planta Solar (nuevo acceso al proyecto) y solicitud de una ocupación de cauce.
4. Cambio en el permiso de aprovechamiento forestal.

En el presente capítulo se desarrolla una caracterización detallada de la actualización de la demanda de recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes fases de construcción y operación de éste. En este sentido, su elaboración se basó de acuerdo con la metodología general para la presentación de estudios ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los términos de referencia para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental – EIA para proyectos de energía solar fotovoltaica-TdR-15 y para proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17 Asimismo, se anexa en el presente capítulo los Formularios Únicos Nacionales para los permisos, y/o autorizaciones para aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

7.1. AGUAS SUPERFICIALES

El presente proyecto no requiere la captación de aguas superficiales. La demanda de este recurso será adquirida o comprada a través de terceros, tal como se describe en el capítulo 3, numeral 3.2.5 Insumos del proyecto.


7.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El presente proyecto no requiere la exploración y/o captación de aguas subterráneas.

7.3. VERTIMIENTOS

El presente proyecto no pretende realizar vertimientos, en las diferentes fases se contempla la instalación de baños portátiles en cada uno de los frentes de obra, adquiriendo el servicio a través de terceros. Esta información se describe en el capítulo 3, numeral 3.2.5 Insumos del proyecto.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

7.4. OCUPACIONES DE CAUCES

La Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021 que otorga licencia ambiental a SOLARPACK COLOMBIA S.A.S.E.S.P., para la ejecución y operación del proyecto denominado PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PV LA MATA 80MW Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A LA SUBESTACIÓN DE AYACUCHO (LA GLORIA-CESAR) DE 115KV, EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE LA GLORIA, DEPARTAMENTO DEL CESAR, fue cedida a la empresa SPK LA MATA S.A.S. E.S.P. mediante Resolución No 0508 del 23 de septiembre de 2022, por la cual se autorizó la cesión total de derechos y obligaciones ambientales.

Por lo anterior expuesto, la empresa SPK LA MATA S.A.S. E.S.P., tiene permiso de ocupación de cauce en 6 puntos que ocupan un área de 364 metros cuadrados de acuerdo con la siguiente tabla (**Tabla No19-Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021**)

Tabla 19- Relación de áreas a ocupar en cada sitio proyectado

Sitio	Coordenadas		Ancho (m)	Largo (m)	Ocupación (m2)
Q, La Sabana	1052894,34759	1442045,59777	4	25	100
DNJ2	1051896,40942	1441511,449002		10	40
DNJ2	1051187,5502	1441986,7989		15	60
DNJ2	1050645,6825	1441719,4633		10	40
Cñ Viejo Lara	1050355,6985	1441588,2297		16	64
DNJ1	1050112,2814	1441583,9964		15	60
TOTAL					364

Fuente: Elaboración equipo evaluador - Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021


A continuación, se presentan las coordenadas de los anteriores 6 puntos de ocupación de cauce autorizados en el marco de la Resolución No. 0633, en origen único nacional son:

Tabla 1. Localización de obras de arte.

No. OBRA DE ARTE	COORDENADAS	
	W	N
1	4932628,408	2507128,926
2	4932086,975	2507134,676
3	4931797,585	2507266,622
4	4931555,107	2507534,433
5	4933357,822	2507031,701
6	4934374,217	2507593,558

Fuente: Equipo consultor, 2021

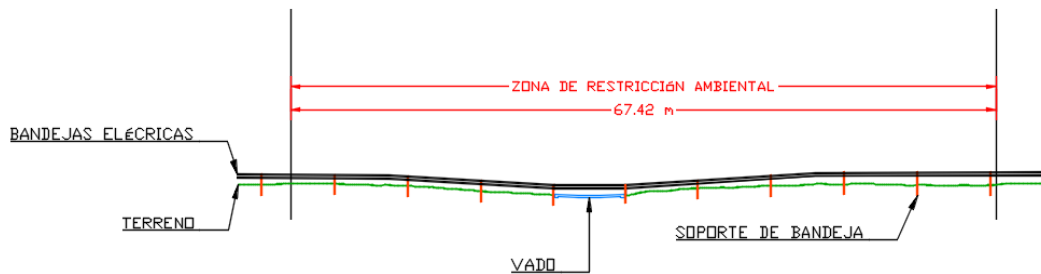
Adicionalmente, en referencia a la infraestructura de interconexión de las diferentes zonas de instalación de paneles, se procederá con la implementación de las canalizaciones necesarias para la instalación de los cables de media y baja tensión y comunicaciones que serán realizadas de acuerdo con el diseño final y a todas las normativas aplicables (Anexo General de la Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013 mediante la cual se adopta el Reglamento Técnico de

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Instalaciones Eléctricas (RETIE)), los cuales pasaran por las zonas de ocupación de cauce de este proyecto.

Según lo anterior se tendrán cruces bajo terreno (zanjas) y sobre terreno individualizados según la zona de cruce que dependerán de los circuitos eléctricos que pasen por cada zona, así como los espacios según requerimientos normativos. La instalación sobre terreno se realizará con bandejas eléctricas apoyadas en soportes metálicos hincados en el suelo según la siguiente sección longitudinal tipo presentado en la siguiente Figura 1 (ver Capítulo 3.2.3 Diseño del Proyecto numeral 3.2.3.1.7 Instalación eléctrica media tensión, Secciones tipo de cruzamientos eléctricos).

Figura 1. Esquema longitudinal tipo de cruzamiento



Fuente: Equipo consultor, 2022

Para esta modificación de licencia ambiental se presenta una nueva solicitud de ocupación de cauce, asociada a la construcción de la vía de acceso alterna para el ingreso a la Planta Solar, de acuerdo con lo siguiente:

Con base en lo definido en el artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, y en referencia a la proyección de la infraestructura vial propuesta para el desarrollo del proyecto PV La Mata" 80 MW y su línea de conexión a la subestación Ayacucho, explicada en el capítulo 3 numeral 3.2.4; a continuación, se describen los componentes técnicos evaluados en la definición de la estructura de ocupación de cauce propuesta para intervención.

7.4.1. Caudales máximos en diferentes periodos de retorno de las fuentes hídricas a ocupar.

Para la determinación de los caudales de escorrentía máximos y mínimos generados al interior del área de influencia, a partir de la delimitación de las subcuencas hidrográficas intervenidas, por medio de modelo digital de elevación con tamaño de pixeles 12.5 m x 12.5 m de propiedad de la Alaska Satellite Facility (2011), tomados con el satélite Alos Palsar, y con cartografía base del IGAC a escala 1:25,000. El área del proyecto se encuentra localizada en las coordenadas origen único nacional X 4933209,750 y Y 2506887,771 detallado en la Figura 2.




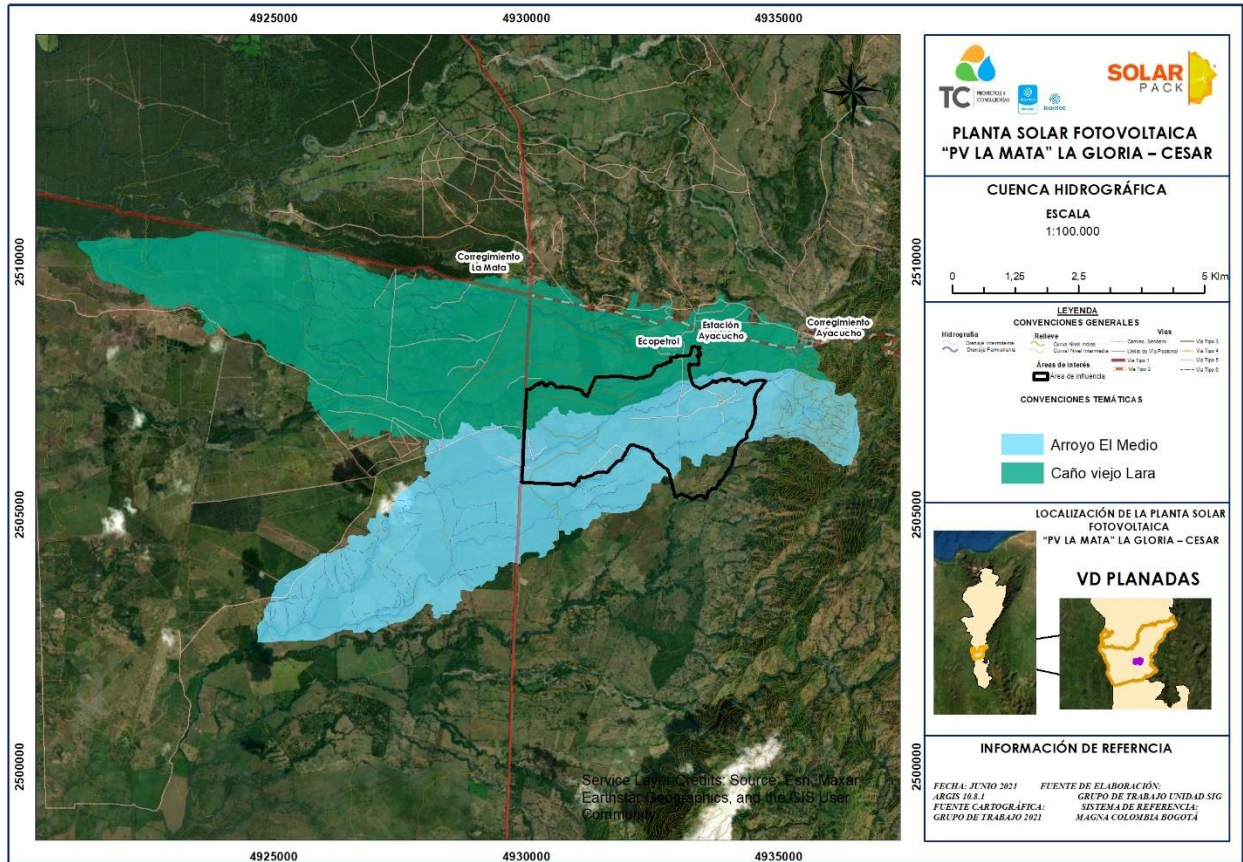
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 2. Ubicación de la subzona hidrográfica del área de influencia del proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2022

7.4.1.1 Características morfométricas.

Las características morfométricas de una cuenca son el conjunto de técnicas, procedimientos y métodos, utilizados para determinar atributos del relieve y con base a ellos conocer el sistema de relaciones espaciales que caracterizan a las formas del terreno (Flores et al., 2016). A medida que se aumenta el caudal, las corrientes incrementan su longitud de onda, de esta manera el caudal determina la magnitud de la morfología de los cauces. Por esto, la importancia de relacionar los parámetros morfométricos, conceptos fundamentales para documentar la analogía y establecer las relaciones hidrológicas (Corporación Autónoma Regional del Quindío et al., 2008). El procedimiento implementado consistió en la caracterización de la unidad hidrográfica a partir del cálculo de sus variables básicas (superficie, perímetro y longitud de la corriente principal), a partir de un análisis geométrico basado en información cartográfica escala 1:25.000 (Ver Tabla 2).




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 2. Características morfométricas de subcuencas hidrográficas localizadas al interior del área de influencia del proyecto.

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS	Arroyo El Medio	Caño Viejo Lara
Área (km ²)	30,25	23,79
Longitud del cauce (Km)	15,06	12,54
Perímetro (km)	40,21	34,63
Ancho máximo (km)	2,96	3,29
Factor de forma	0,15	0,13
Coeficiente de compacidad	2	2,06
Altura máxima (msnm)	768	396
Altura mínima (msnm)	47	41
Pendiente (%)	11,27	5,68
Tiempo de Concentración	1,54	2,10

Fuente: Equipo consultor, 2021

7.4.1.2 Estimación de lluvias de diseño.

La metodología simplificada de cálculo de las curvas de intensidad – duración – frecuencia para estimación de escurrimientos máximos, se aplica cuando no se dispone de datos históricos de intensidad de lluvia (datos pluviográficos). Para Colombia se propone un procedimiento mediante el cual se dedujeron las curvas intensidad-duración-frecuencia por correlación con la precipitación máxima promedio anual en 24 horas, el número promedio de días de lluvia al año, la precipitación total media anual y la elevación de la estación. La mejor correlación obtenida, sin embargo, fue la que se obtuvo con la precipitación máxima promedio anual en 24 horas en una estación, y es la que se propone para los estudios, además de que es la más sencilla de utilizar, mediante la siguiente ecuación (Inviás, 2009).

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{\left(\frac{t}{60}\right)^c}$$

Donde:

i= Intensidad de la lluvia (mm/hr).

T= Período de retorno (años).

M= Precipitación máxima promedio multianual en 24 horas (mm).

t= Duración de la lluvia (min).

a,b,c,d,= Parámetros conforme a la región (Tabla 3)




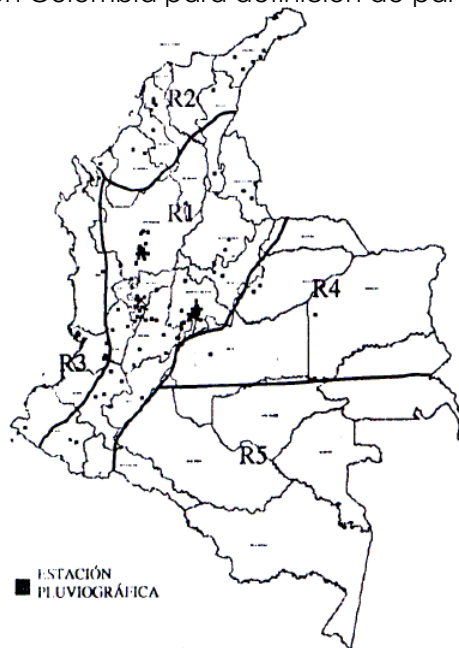
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 3. Valores regionalizados de ecuación simplificada de intensidad de lluvia.

Región de Colombia	a	b	c	d
Andina	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe	24.85	0.22	0.50	0.10
Pacífico	13.92	0.19	0.58	0.20
Orinoquía	5.53	0.17	0.63	0.42

Fuente: INVIAS, 2009

Figura 3. Regiones en Colombia para definición de parámetros a, b, c y d.




Fuente: INVIAS, 2009

Conforme a la revisión de la información disponible de estaciones pluviométricas, localizadas aledañas al área de influencia del proyecto, operadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, a continuación, se detallan los registros de precipitación promedio máxima anual en el periodo comprendido desde el año 2000-2020 de la estación pluviométrica La Mata de código 23215050.

Tabla 4. Registro de precipitaciones promedio máxima anual de la estación pluviométrica La Mata en el periodo 2000-2020.

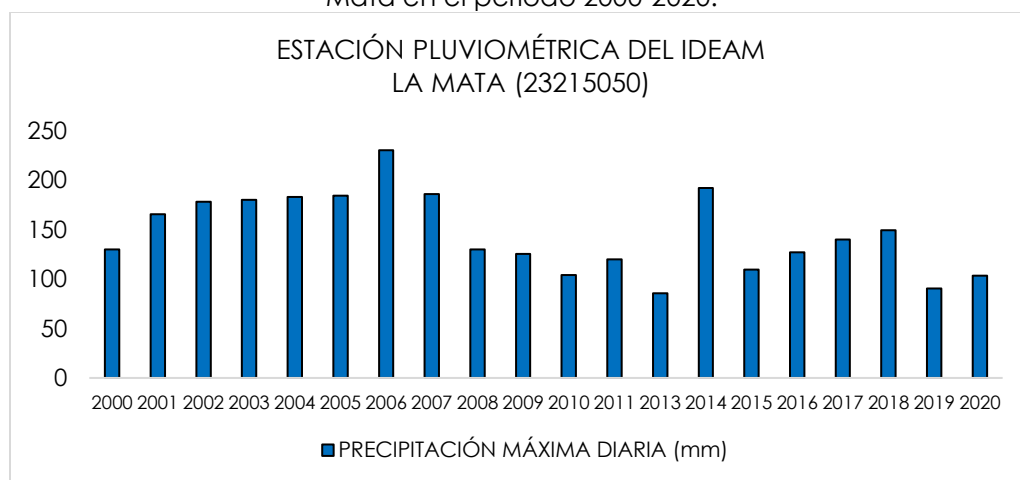
AÑO	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)
2000	130
2001	165,4

 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

AÑO	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)
2002	178
2003	180,2
2004	183
2005	184,2
2006	230,2
2007	186
2008	130
2009	125,3
2010	104
2011	120
2013	85,5
2014	192
2015	109,4
2016	127
2017	140
2018	149,2
2019	90,5
2020	103,4
MEDIA	145,665
DESVIACIÓN	39,6591965


Fuente: Equipo consultor, 2021

Figura 4. Registro de precipitaciones promedio máxima anual de la estación pluviométrica La Mata en el periodo 2000-2020.



Fuente: Equipo consultor, 2021



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De acuerdo con el valor promedio de precipitación máxima promedio anual detallado en la Tabla 4, y conforme a la ubicación de la estación pluviométrica en la región hidrográfica Caribe, la fórmula de las curvas IDF reemplazando las variables se tiene:

$$i = \frac{0.94 \times T^{0.18} \times 107.5^{0.83}}{(t/60)^{0.66}}$$

Al reemplazar los valores del tiempo de retorno (T), y el tiempo de duración (t) se obtiene la siguiente información:

Tabla 5. Intensidad de precipitación determinada en cada periodo de retorno de la estación pluviométrica La Mata.

TIEMPO (min)	DURACIÓN (Años)					
	2	5	10	20	50	100
10	217,01	255,92	289,93	328,46	387,35	438,83
20	137,34	161,97	183,49	207,87	245,15	277,72
30	81,67	96,31	109,11	123,61	145,78	165,15
40	67,55	79,66	90,24	102,24	120,57	136,59
50	58,30	68,75	77,89	88,24	104,06	117,88
60	51,69	60,96	69,06	78,23	92,26	104,52
70	46,69	55,06	62,38	70,66	83,33	94,41
80	42,75	50,41	57,11	64,70	76,30	86,44
90	39,55	46,64	52,84	59,86	70,60	79,98
100	36,89	43,51	49,29	55,84	65,86	74,61
110	34,65	40,86	46,29	52,44	61,84	70,06
120	32,71	38,58	43,70	49,51	58,39	66,15
130	31,03	36,59	41,45	46,96	55,38	62,74
140	29,55	34,85	39,48	44,72	52,74	59,75
150	28,23	33,29	37,72	42,73	50,39	57,09
160	27,05	31,91	36,15	40,95	48,29	54,71
170	25,99	30,65	34,73	39,34	46,40	52,56
180	25,03	29,52	33,44	37,89	44,68	50,62

Fuente: Equipo consultor, 2021


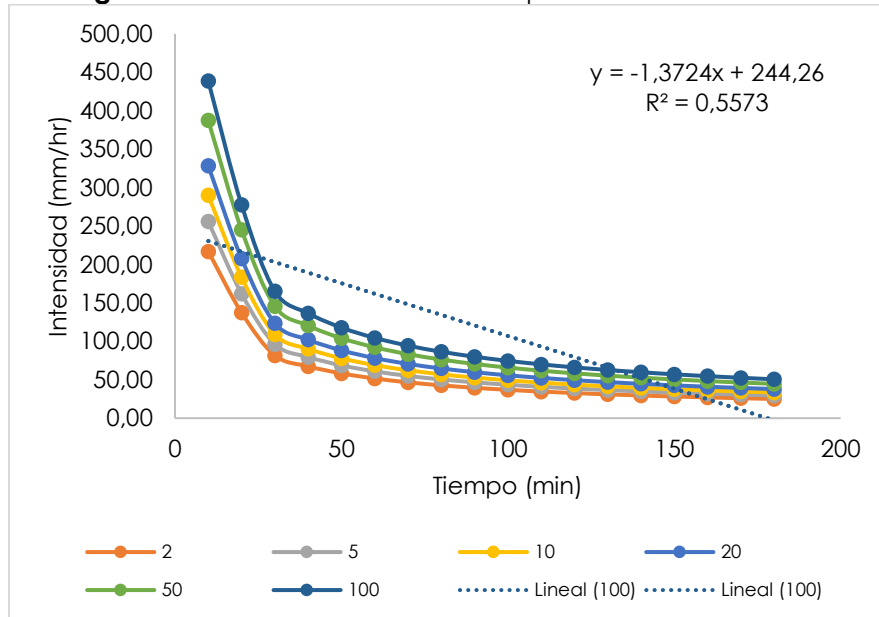
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 5. Curvas IDF de la estación pluviométrica La Mata.



Fuente: Equipo consultor, 2021

7.4.1.3 Estimación de la escorrentía potencial.

La escorrentía potencial se estimó por el método de número de la curva (CN) con la siguiente ecuación (Palencia *et al.*, 2006):

$$E_{24} = \frac{E \times 24}{T_d}$$

Donde:

E_{24} = Ecurrimiento en 24 horas (mm).

E = Ecurrimiento potencial (mm).

T_d = Tiempo de escurrimiento (hr).


$$E = \frac{(P - 0.2 \times S)^2}{P + 0.8 \times S} (mm)$$

Donde:

P = lluvia de diseño (mm).

S = infiltración potencial (mm).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

$$S = \frac{25.400}{CN} - 254$$

Donde:
CN= Número de curva (0-100).

Se realizó el cálculo del escurrimiento potencial con lluvias de diseño con periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años. El registro histórico de las precipitaciones máximas anuales en 24 horas se obtuvo de la estación meteorológica del IDEAM La Mata (Código 23215050), la cual es la más cercana al área de estudio. En la Tabla 6 se detallan las lluvias máximas en 24 horas a diferentes periodos de retorno utilizadas en la predicción de los escurrimientos potenciales.

Tabla 6. Lluvias de diseño a diferentes periodos de retorno.

Valor anual - Gumbel		
T (años)	Datos	Probab. (%)
2	139.80	50
5	182.10	20
10	210.10	10
25	245.48	4
50	271.73	2
100	297.78	1

Fuente: Elaboración propia con información IDEAM, 2021.

En las

Tabla 7 y **Tabla 8** se presentan los valores de escorrentía y área de territorio para diferentes períodos de retorno. El registro histórico de precipitaciones de la estación La Mata deja en evidencia que en la zona son frecuentes las lluvias máximas en 24 horas mayores a 100 mm, lo cual puede generar grandes volúmenes de escurrimiento superficial, debido a que 1 mm de escorrentía equivale a 10 m³/ha.

Así mismo, se encontró que cada dos años pueden ocurrir escurrimientos mayores de 100 mm en toda la microcuenca. A partir de lluvias con periodos de retorno de 5 años se esperan escurrimientos superficiales mayores a 125 mm de lluvia en toda la subcuenca. Los altos valores de número de curva generan una pobre respuesta hidrológica ante los eventos de precipitación de elevadas magnitudes, condición evidenciada en la generación de grandes volúmenes de escurrimiento superficial para eventos de precipitación con diferentes periodos de retorno.

Las condiciones actuales de los suelos en la subcuenca la hacen muy susceptible a los procesos erosivos y a favorecer la acumulación de sedimentos en las partes bajas, disminuyendo la capacidad hidráulica de los drenajes de una forma paulatina.




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 7. Ecurrimiento potencial en la microcuenca Caño Viejo Lara para lluvias máximas en 24 horas.

PR 2 años			PR 5 años			PR 10 años		
Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)
100 - 125	2406.50	79.55	125 <	3025.18	100.00	125 <	3025.18	100.00
125 <	618.684	20.45	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3025.18	100.00	Total	3025.18	100.00	Total	3025.18	100.00
PR 25 años			PR 50 años			PR 100 años		
Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)
125<	3025.18	100.00	125<	3025.18	100.00	125<	3025.18	100.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3025.18	100.00	Total	3025.18	100.00	Total	3025.18	100.00

Fuente: Equipo consultor, 2021


Tabla 8. Ecurrimiento potencial en la microcuenca arroyo El Medio para lluvias máximas en 24 horas.

PR 2 años			PR 5 años			PR 10 años		
Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)
100 - 125	1876.22	78.87	125 <	2378.94	100.00	125 <	2378.94	100.00
125 <	502.717	21.13	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	2378.94	100.00	Total	2378.94	100.00	Total	2378.94	100.00
PR 25 años			PR 50 años			PR 100 años		
Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)
125<	2378.94	100.00	125<	2378.94	100.00	125<	2378.94	100.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	2378.94	100.00	Total	2378.94	100.00	Total	2378.94	100.00

Fuente: Equipo consultor, 2021

El área del proyecto presenta un comportamiento similar a las subcuencas en cuanto a la generación de escurrimientos superficiales, esto se presenta como resultado de la homogeneidad de las coberturas vegetales en esa zona. Para lluvias con periodos de retorno de 5 años se esperan escurrimientos superficiales de más de 125 mm en toda el área de estudio.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En la Tabla 9, se presentan los escurrimientos potenciales esperados para el área del proyecto para lluvias máximas en 24 horas.

Tabla 9. Escurrimiento potencial en el área del proyecto para lluvias máximas en 24 hr.

PR 2 años			PR 5 años			PR 10 años		
Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)
100-125	187.30	99.91	125<	187.46	100.00	125<	187.46	100.00
125<	0.16	0.09	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	187.46	100.00	Total	187.46	100.00	Total	187.46	100.00
PR 25 años			PR 50 años			PR 100 años		
Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)	Rangos (mm)	Área (ha)	Área (%)
125<	187.46	100.00	125<	187.46	100.00	125<	187.46	100.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	187.46	100.00	Total	187.46	100.00	Total	187.46	100.00

Fuente: Equipo consultor, 2021

7.4.1.4 Caudal de diseño.

El método racional utilizado para estimar los escurrimientos máximos en una cuenca pequeña se basa en la aplicación de la siguiente ecuación (COLPOS, 1974):

$$Q = 0,028 \times C \times I \times A$$

Donde:

Q= Escurrimiento máximo (m³/s).

C= Coeficiente de escurrimiento.

I= Intensidad de la lluvia en un periodo de retorno dado (cm/hr).


A= área de la cuenca(ha).

Mediante la Tabla 10 se presentan diferentes coeficientes de escurrimientos para distintas combinaciones de coberturas vegetales y tipos de suelos.

Tabla 10. Coeficientes de escurrimiento para los distintas coberturas y tipos de suelo.

Vegetación	Textura del suelo			
	Topografía	Gruesa	Media	Fina
Bosque				
Plano (0 - 5 % pendiente)		0,10	0,30	0,40
Ondulado (5 - 10 % pendiente)		0,25	0,35	0,50



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Vegetación	Textura del suelo		
Escarpado (10 - 30 % pendiente)	0,30	0,50	0,60
Pastizales			
Plano (0 - 5 % pendiente)	0,10	0,30	0,40
Ondulado (5 - 10 % pendiente)	0,16	0,36	0,55
Escarpado (10 - 30 % pendiente)	0,22	0,42	0,60
Terrenos cultivados			
Plano (0 - 5 % pendiente)	0,30	0,50	0,60
Ondulado (5 - 10 % pendiente)	0,40	0,60	0,70
Escarpado (10 - 30 % pendiente)	0,52	0,72	0,82
Gruesa = Franco Arenoso Grueso; Media = Arcillas y Franco-Limoso; Fina = Arcillas compactas			

Fuente: Elaboración equipo técnico adaptado de COLPOS, 1974.

Conforme a las determinaciones de las intensidades de las precipitaciones en los diferentes periodos de retorno, a partir de la información pluviométrica registrada en la estación La Mata en el periodo 2000-2020; a través de la Tabla 11 y Tabla 12 se detallan las intensidades y caudales pico de drenaje respectivamente en cada subcuenca evaluada en los diferentes periodos de retorno.

Tabla 11. Lluvias de diseño para diferentes periodos de retorno.


Periodo de retorno (años)	Intensidad (mm/h)	
	Arroyo El Medio	Caño Viejo Lara
2	47.87	61.57
5	58.57	75.32
10	68.21	87.73
25	83.45	107.32
50	97.20	125.00
100	113.21	145.59

Fuente: Equipo consultor, 2021

Tabla 12. Caudales pico de escorrentía para diferentes periodos de retorno.

Periodo de retorno (años)	Caudal pico (m ³ /s)	
	Arroyo El Medio	Caño Viejo Lara
2	28.51	30.03
5	34.87	36.74
10	40.62	42.79



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Periodo de retorno (años)	Caudal pico (m ³ /s)	
	Arroyo El Medio	Caño Viejo Lara
25	49.69	52.34
50	57.87	60.97
100	67.41	71.01

Fuente: Equipo consultor, 2021

7.4.2. Vehículos proyectados.

A partir de la localización de las zonas definidas para la instalación de infraestructura de paneles, al igual que el estado y características de las vías de acceso existentes, teniendo en consideración los procesos contemplados en el desarrollo en la fase de construcción del proyecto PV La Mata" 80 MW y su línea de conexión a la subestación Ayacucho, los vehículos proyectados para la implementación durante la etapa de construcción y operación del proyecto, se detallan en la Tabla 13, de acuerdo a las características definidas en la Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004 del Ministerio de Transporte.

Tabla 13. Vehículos propuestos para implementación en etapa de construcción y operación del proyecto.

DESIGNACIÓN	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN
3S2	Tractocamión de tres ejes semirremolque de dos ejes	48.000	Construcción
3	Camión de tres ejes doblotroque	28.000	Construcción
A	Camperos	11.000	Operación

Fuente: Resolución 4100 de 2004


7.4.3. Diseño del sistema de drenaje para la nueva vía de acceso a la planta solar.

La metodología de diseño del sistema de drenaje para la nueva vía de acceso a la planta solar consistió básicamente en la estimación de la capacidad hidráulica de las obras de drenaje, en función de los caudales de diseño estimados en cada caso.

Para todos los drenajes diseñados se utilizaron los siguientes criterios de diseño, que siguen los lineamientos del Manual de Diseño de Drenajes (INVIAS, 2009):

1. La pendiente de diseño para las cunetas está entre el 0.5% y el 2.0%. Si bien estas pendientes están por debajo de la recomendación propuesta por el manual de drenajes, en la cual se



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

proponen pendientes entre el 3% y el 5%, son necesarias para que puedan ser construidas en tierra.

- Las velocidades máximas permisibles utilizadas para el diseño de las cunetas se presentan en la Tabla 14, y son tomadas del manual de diseño de drenajes del INVIAS.
- Por defecto se define un borde libre entre 5cm y 10cm para todas las cunetas del sistema de drenaje.

Una vez definidas las áreas aferentes y caudales de diseño, se realizó el dimensionamiento de las cunetas, cuyos resultados se presentan en la **Tabla 14**. El dimensionamiento se realizó utilizando el software Hydraulic Toolbox v.5.1. Esta herramienta permite estimar la capacidad hidráulica de una sección transversal de un canal, según una geometría, pendiente y rugosidad dadas.

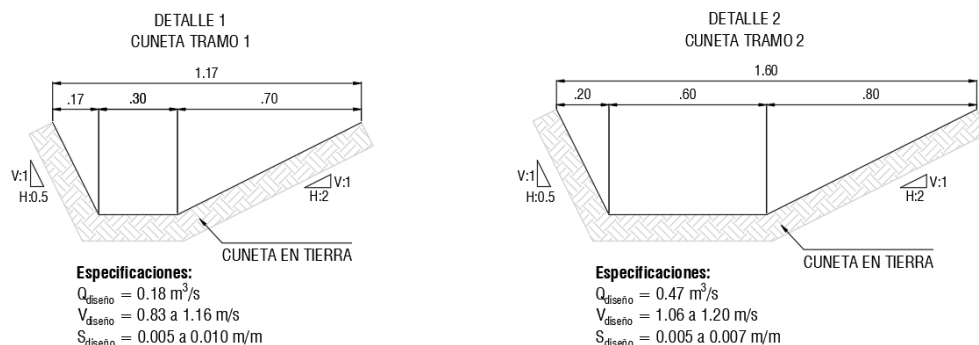
Tabla 14. Geometría de las cunetas y canales según el caudal de diseño.

Obra	Q diseño [m ³ /s]	Pendiente media terreno [m/m]	Sd [m/m]	Vd [m/s]	Material	Geometría	Sección
Cunetas Tramo 1	0.18	0.0074	0.005 a 0.010	0.83 a 1.16	Tierra	Trapezoidal	Según diseño
Cunetas Tramo 2	0.47	0.0074	0.005 a 0.007	1.06 a 1.20	Tierra	Trapezoidal	Según diseño


Fuente: SOLARPACK COLOMBIA, 2022

En la siguiente figura se presentan los esquemas de las geometrías de las cunetas y canales definidos en función del caudal.

Figura 6. Geometría de las cunetas propuestas



Fuente: SPK LA MATA, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

7.4.4. Ubicación de los tramos a implementar las obras de ocupación de cauce.

Para los accesos al proyecto PV La Mata" 80 MW y su línea de conexión a la subestación Ayacucho, y su respectiva movilización interna, referente a la localización de las zonas de instalación de infraestructura de paneles y demás componentes operativos del sistema, implantadas sobre cartografía de drenajes elaboradas a partir de Modelo Digital de Terreno, definido a escala 1:10.000 conforme a cartografía de drenajes a escala 1:25.000 elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, se proyectan la construcción de siete (7) obras de arte en los puntos de intercepción del trazado de la red vial sobre las fuentes hídricas superficiales localizadas al interior del área de influencia del proyecto. De estas siete (7) ocupaciones de cauce, seis (6) cuentan con permiso otorgado mediante Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021 y la ocupación de cauce No 7 se presenta como nueva solicitud para la presente modificación de licencia ambiental (ver Tabla 15 y Figura 7).

Tabla 15. Localización de obras de arte.

No. OBRA DE ARTE	COORDENADAS		SITUACIÓN LEGAL
	X	Y	
1	4932628,408	2507128,926	APROBADO POR CORPOCESAR
2	4932086,975	2507134,676	APROBADO POR CORPOCESAR
3	4931797,585	2507266,622	APROBADO POR CORPOCESAR
4	4931555,107	2507534,433	APROBADO POR CORPOCESAR
5	4933357,822	2507031,701	APROBADO POR CORPOCESAR
6	4934374,217	2507593,558	APROBADO POR CORPOCESAR
7	4930131,24	2507414,50	NUEVA SOLICITUD

Fuente: Equipo consultor, 2022




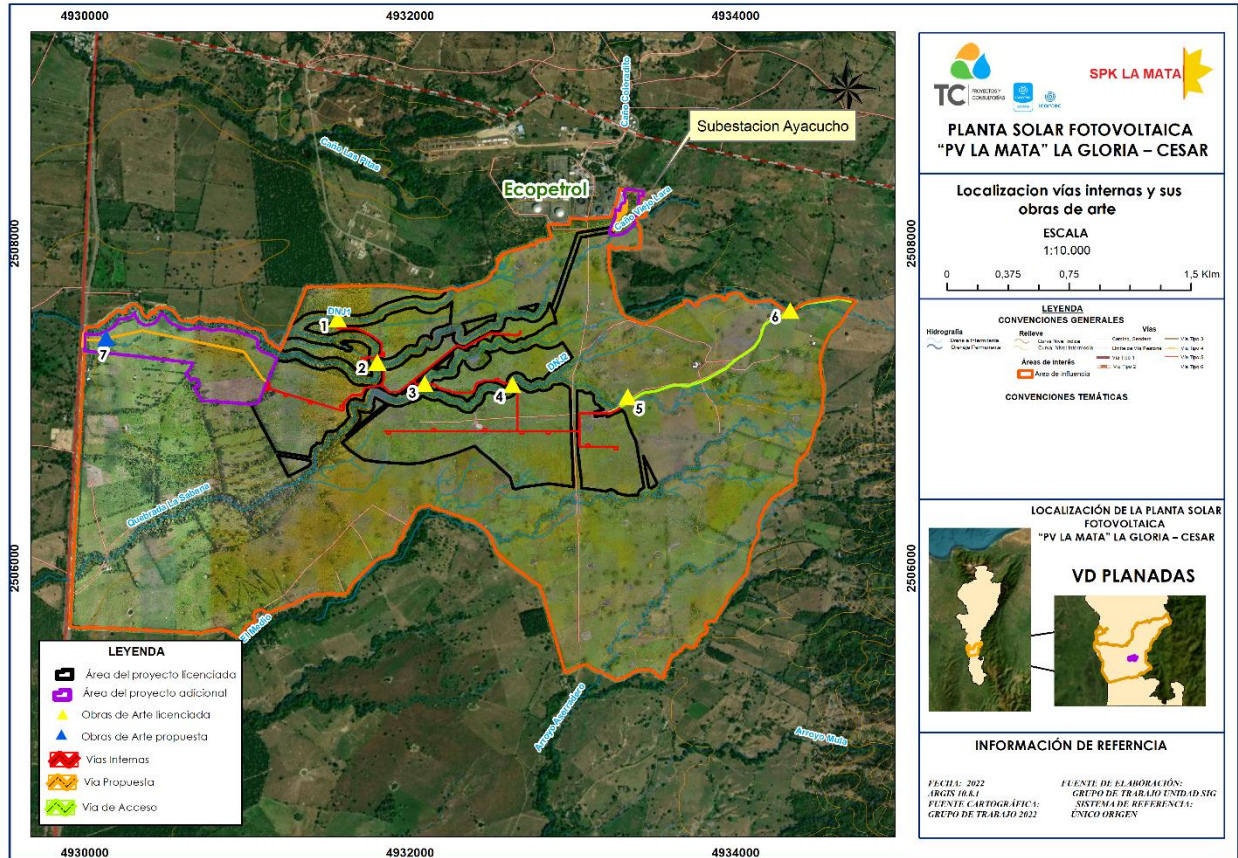
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 7. Localización de las obras de arte en las vías de acceso y vías internas.



Fuente: Equipo consultor, 2022

7.4.5. Topografía y Batimetría en secciones representativas aguas arriba y abajo del cauce a intervenir y que se presenta como solicitud de ocupación de cauce para esta modificación de licencia ambiental

En la definición de la estructura de ocupación de cauce para el paso vehicular proyectado en la vía de acceso alterna para el proyecto "PV La Mata" 80 MW y su línea de conexión a la subestación Ayacucho y a partir de la localización del tramo a intervenir una fuente hídrica superficial tipo lótica, conforme a lo establecido en el Manual de Drenaje para Carreteras elaborado por INVIAS, se procedió al levantamiento de las secciones transversales del cauce en longitud igual a 10 veces el ancho, dividido en 6 veces aguas abajo y 4 veces aguas arriba.

Con respecto a la obra de intervención u ocupación de cauce No. 7, obra adicional que se está solicitando en esta modificación de licencia ambiental, en la cual se delimita un tramo de 55 metros, abscisado cada 5 metros, con localización de interceptación sobre la abs 0+020, detallado en las siguientes figuras.




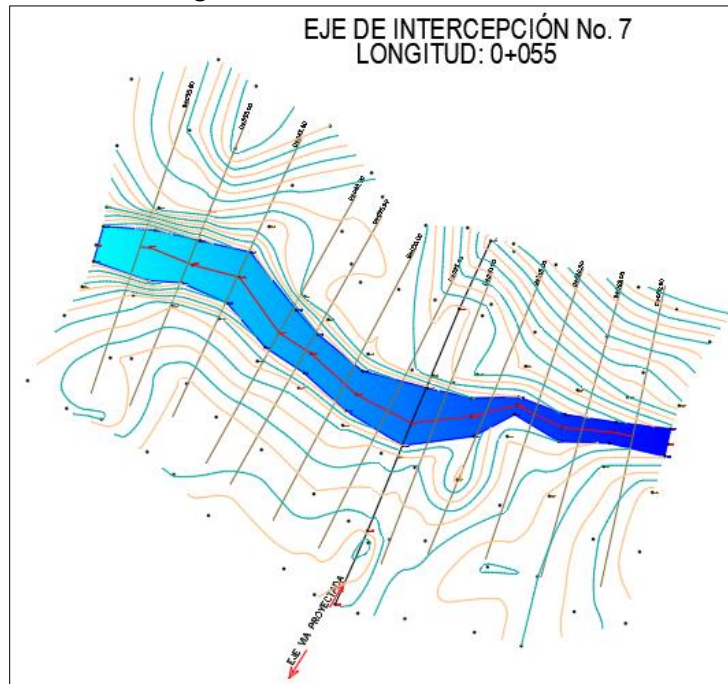
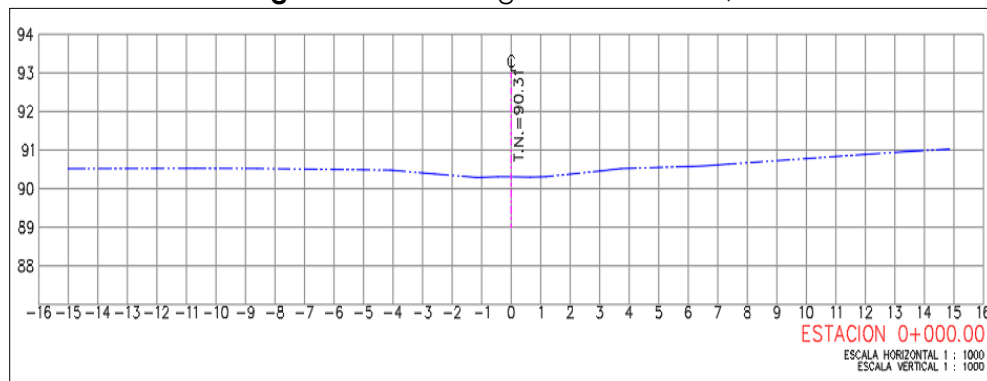
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 8. Intersección vial No. 7.



Fuente: Equipo consultor, 2022

Figura 9. Sección aguas arriba 0+000,0.



Fuente: Equipo consultor, 2022


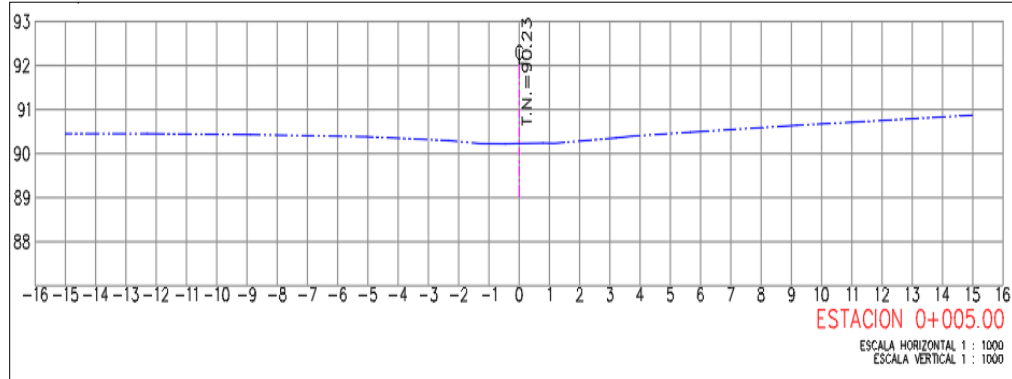
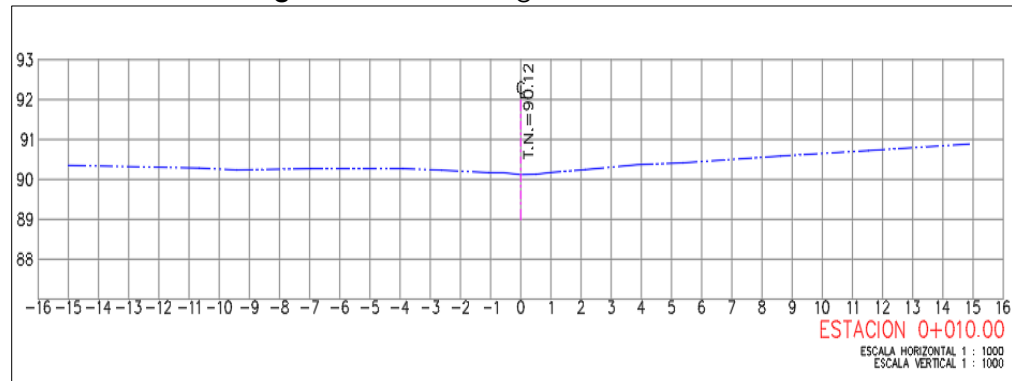
 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	
		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 10. Sección aguas arriba 0+005,0.



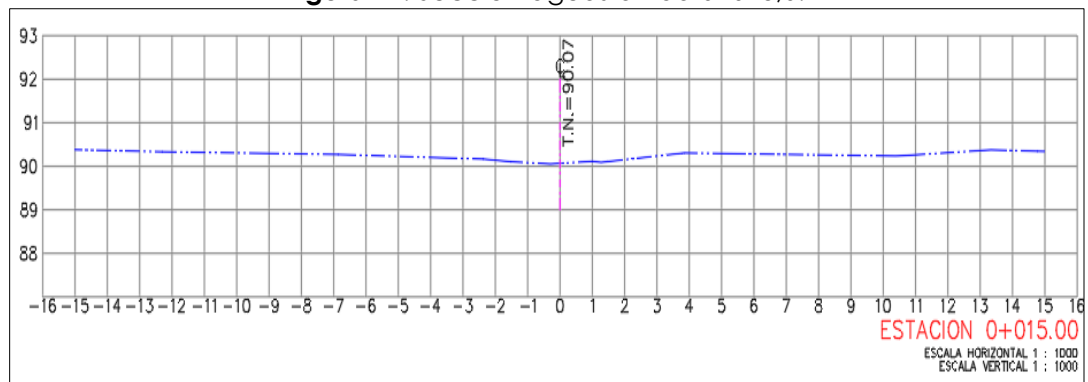
Fuente: Equipo consultor, 2022

Figura 11. Sección aguas arriba 0+010,0.



Fuente: Equipo consultor, 2022

Figura 12. Sección aguas arriba 0+015,0.



Fuente: Equipo consultor, 2022




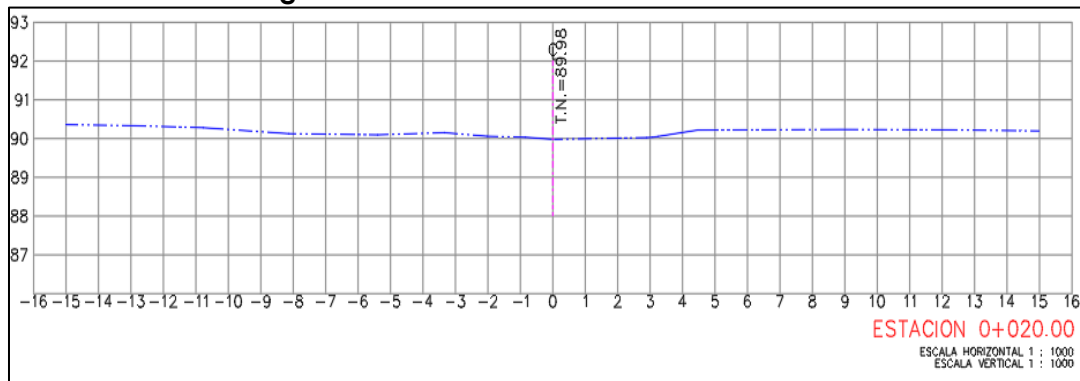
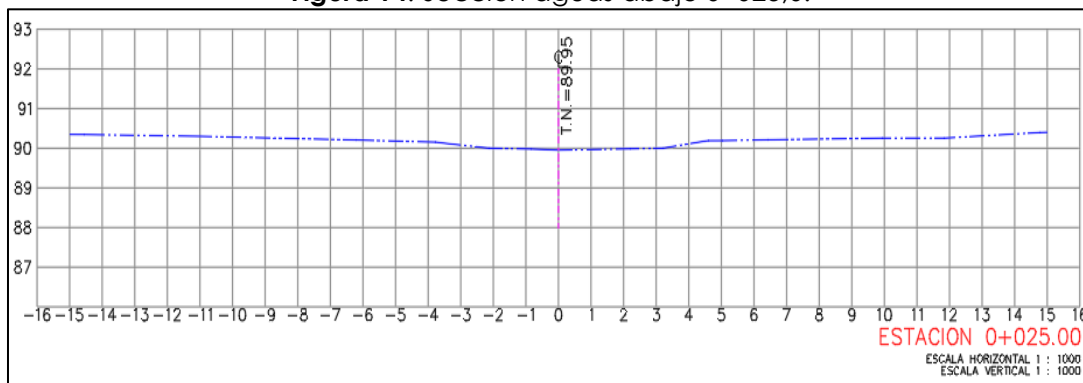
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 13. Sección de intersección vial No. 7.



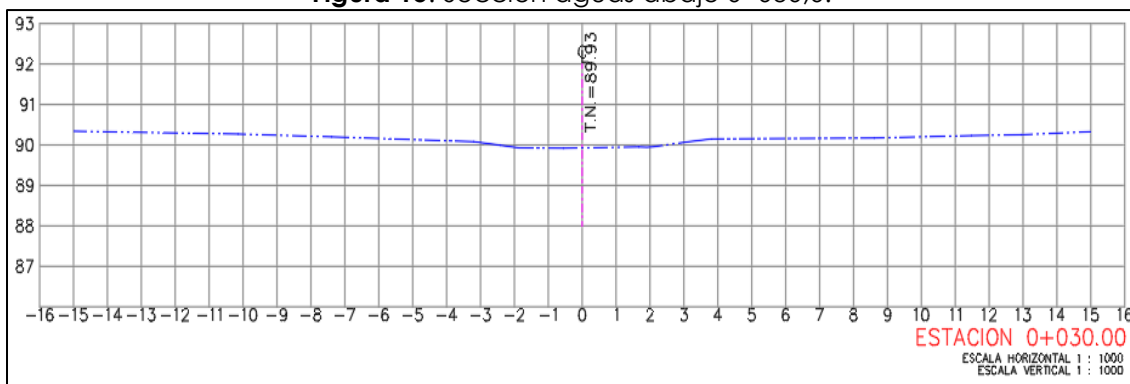
Fuente: Equipo consultor, 2022

Figura 14. Sección aguas abajo 0+025,0.



Fuente: Equipo consultor, 2022

Figura 15. Sección aguas abajo 0+030,0.



Fuente: Equipo consultor, 2022




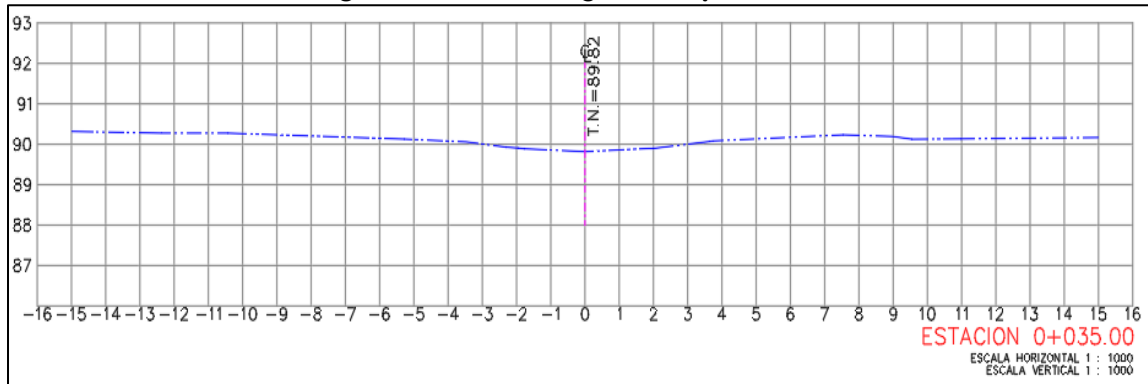
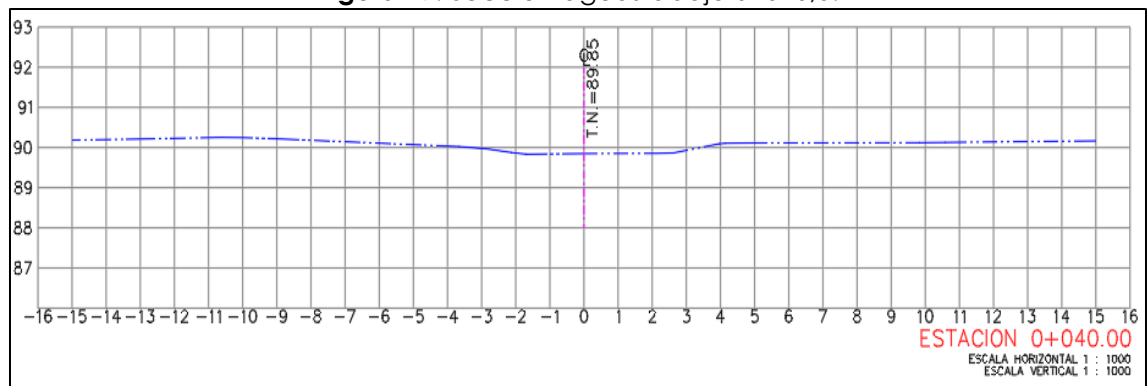
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 16. Sección aguas abajo 0+035,0.



Fuente: Equipo consultor, 2022


Figura 17. Sección aguas abajo 0+040,0.



Fuente: Equipo consultor, 2022

7.4.6. Dinámica fluvial asociada al tramo a intervenir.

La dinámica fluvial de la fuente hídrica intervenida a través de la red vial propuesta para el desarrollo de las etapas de construcción y operación del proyecto "PV La Mata" 80 MW y su línea de conexión a la subestación Ayacucho, se determina a partir de la información secundaria disponible, ajustada mediante ortomosaicos elaborados por medio de equipo no tripulado tipo Drone Phantom 4 Pro, con margen de error de 10 cm ajustado a nueve puntos de control y un mojón amarrado a IGAC, definiendo las unidades geomorfológicas teniendo en cuenta la jerarquización desde la escala más general 1:100.000 (geomorfoestructura), a la escala más específica a 1:10.000 (subunidad). Se tuvo en cuenta el análisis de los procesos morfogenéticos que dieron origen al relieve actual, los procesos morfodinámicos que continúan modelando la superficie del terreno, las características morfométricas que ayudan a la limitación y descripción de cada unidad presente en el área de estudio, y las morfoestructuras presentes que dominan y

 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

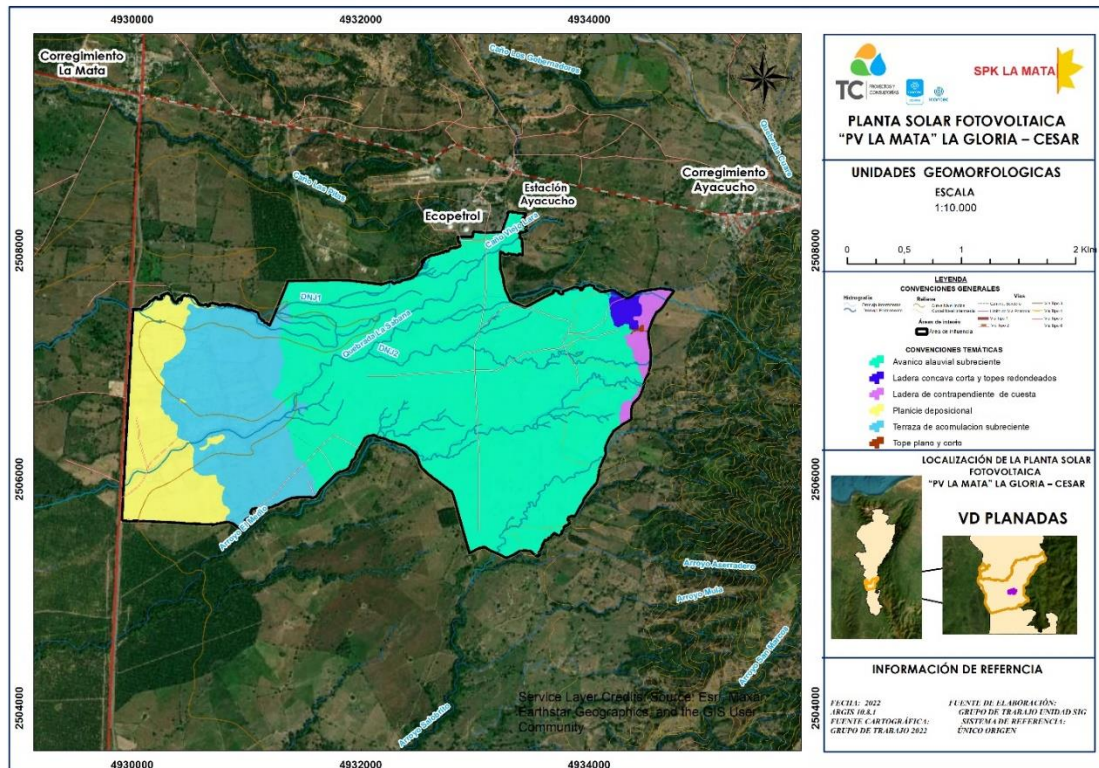
rigen el estilo estructural de esta área, determinando las características descritas en la Tabla 16 y Figura 17.

Tabla 16. Resumen características geomorfológicas del área de estudio.

GEOMORFO-ESTRUCTURA	PROVINCIA GEOMORFOLÓGICA	REGIÓN GEOMORFOLÓGICA	SUBUNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ÁREA	%
Orogénesis Greenvillana de la Cordillera Oriental y el Valle del río Magdalena	Estribaciones orientales de la Cordillera Oriental (Serranía de los Motilones-Perijá), estribaciones orientales de la Cordillera Central (serranía de San Lucas) y hacia el norte del Valle Medio del río Magdalena	Piedemonte Aluvial	Planicie Depositional	104,65	12,24
			Terraza de acumulación subcreciente	162,86	19,05
			Abanico aluvial subcreciente	565,47	66,15
	Montaña Estructural Erosional		ladera de contrapendiente de cuentas	14,36	1,68
			Tope Plano y Corto	0,44	0,05
			Ladera concava y corta de topos redondeados	7,06	0,83


Fuente: Equipo consultor a partir de Corpomojana et al., 2019

Figura 18. Unidad geomorfológica del área de influencia.



Fuente: Equipo consultor, 2022



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

7.4.6.1. Período de Retorno de Diseño.

El período de retorno de diseño debe determinarse de acuerdo con la importancia de las áreas y con los daños, perjuicios o molestias que las inundaciones periódicas puedan ocasionar a los habitantes, tráfico vehicular, comercio, industria, etc. La selección del período de diseño, conforme a lo establecido en el Manual de Drenaje de INVIAS está asociado al tipo de obra vial. La **Tabla 17** define los siguientes periodos.

Tabla 17. Periodos de retorno en obras de drenaje vial.

TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (años)
Cunetas	5
Zanjas de Coronación	10
Estructuras de caída	10
Alcantarillas de 0,9 m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0,9 m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10 m)	25
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor de 50 m	50
Puentes de Luz mayor o igual a 50 m	100
Drenaje subsuperficial	2


Fuente: (INVIAS, 2009)

De acuerdo con la localización del punto proyectado para la intervención de cauce, definido en el diseño de la red vial propuesta para construcción y operación del proyecto; teniendo en cuenta las características hidráulicas, condicionada por las temporalidades climáticas, toda vez obtenidos las secciones transversales, se registran anchos promedio entre 8 m a 12 m. Por lo tanto, las secciones hidráulicas obtenidas se determinan en periodos de retorno en periodos de retorno en el intervalo de 50 años.

7.4.6.2. Caudal de diseño.

Debido a la ausencia de información de registros de mediciones de caudales y niveles en el cauce principal del arroyo El Medio; conforme al área de la subcuenca hidrográfica, al igual que lo definido en el Manual de Drenaje del INVIAS en el Capítulo 2, numeral 2.5.5.1, para el cálculo del caudal máximo en áreas de drenaje mayores a 2,5 km²(250 ha), se implementa el método de hidrograma de escorrentía superficial.

El hidrograma de escorrentía superficial o hidrograma unitario parte de dos suposiciones básicas, entre las cuales se tiene que, las variaciones estacionales en las características superficiales de la cuenca no se tienen en cuenta, se considera que las precipitaciones previas no influyen en la distribución en el tiempo de escorrentía superficial producida por la precipitación determinada. Por otro lado, para el cálculo de la escorrentía superficial producida por cualquier precipitación,

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

diferente a la determinada, se supone que el sistema es lineal e invariante en el tiempo (INVIAS, 2009) .

El cálculo de escorrentía superficial en una cuenca se puede calcular por dos metodologías, entre las cuales se tienen los datos históricos de crecientes, y a través de metodologías relacionadas con hidrogramas unitarios sintéticos. Para el caso específico de la subcuenca hidrográfica del Arroyo EL Medio, en ausencia de registros de crecientes, se implementan el cálculo de la escorrentía superficial mediante la metodología de hidrogramas unitarios sintéticos.

En referencia a las características de la subcuenca hidrográfica condicionantes en la selección de las diferentes metodologías consignadas en el Manual de Drenaje del INVIAS, para el cálculo del caudal pico de escorrentía de la subcuenca hidrográfica en estudio implementa la metodología del Hidrograma Unitario Triangular.

El desarrollo de Hidrograma Unitarios Sintéticos se base en el principio de que el volumen del hidrograma de escorrentía superficial es conocido (el volumen de escorrentía superficial es igual al área de la cuenca hidrográfica multiplicado por la altura de precipitación efectiva) (INVIAS, 2009), el caudal pico puede ser calculado suponiendo una cierta forma del hidrograma unitario. Si se supone una forma triangular, el volumen es igual a:

$$V = \frac{Q_p \times T_{bt}}{2} = A \times (1)$$

Donde:

V= Volumen bajo el hidrograma unitario triangular (m³).

Q_p=Caudal pico (m³/s).

T_{bt}= Tiempo base del hidrograma unitario triangular (s).

A=Área de drenaje de la hoya hidrográfica (m²).

(1)=Unidad de altura de precipitación efectiva (m).

Para 1 mm de precipitación efectiva, el cálculo del caudal pico Q_p resulta igual,

$$Q_p = \frac{0,20833 \times A}{t_p}$$

Donde:

A= Área de drenaje (km²).

t_p= tiempo al pico del hidrograma unitario triangular (hr).


Además,

$$t_p = \frac{t_r}{2} + 0,6 \times t_c$$

Donde:

t_r= Duración de la precipitación (hr).



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

t_c = Tiempo de concentración de la cuenca (h).

El tiempo de concentración t_c se define como el tiempo necesario desde el inicio de la precipitación para que toda la cuenca hidrográfica contribuya al sitio o tramo de estudio o el tiempo que toma el agua desde los límites más extremos de la cuenca hasta llegar a la salida de esta.

Partiendo del tiempo de concentración detallado mediante la **Tabla 17** y asumiendo un tiempo de duración de precipitación de 10 min (0,167 hr), reemplazando en la ecuación del tiempo al pico del hidrograma unitario triangular (hr), se obtiene el siguiente valor,

$$t_p = \frac{t_r}{2} + 0,6 \times t_c$$

Por lo tanto, el caudal pico de escorrentía corresponde a,

$$Q_p = 0,20833 \times A/t_p$$

$$Q_p = 2.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

7.4.6.3. Modelación Hidráulica -diseño de tránsito hidráulico-.

Para la simulación se utilizará el modelo matemático HEC-RAS (Hydrologic Engineering 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 y las distancias entre las secciones tanto por el eje principal como por las orillas.

7.4.6.3.1. Datos de entrada.

La metodología descrita se desarrolló a través del software de modelación de canales HEC-RAS, el cual proporciona datos específicos del comportamiento del caudal dentro de un canal, teniendo como datos de entrada: la geometría, el caudal, los valores de Manning.

7.4.6.3.2. Número de Manning.

Para el número de Manning se toma como referencia los valores detallados en la bibliografía Control de erosión en zonas tropicales, detallados a continuación.





 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 18. Coeficiente de Manning.

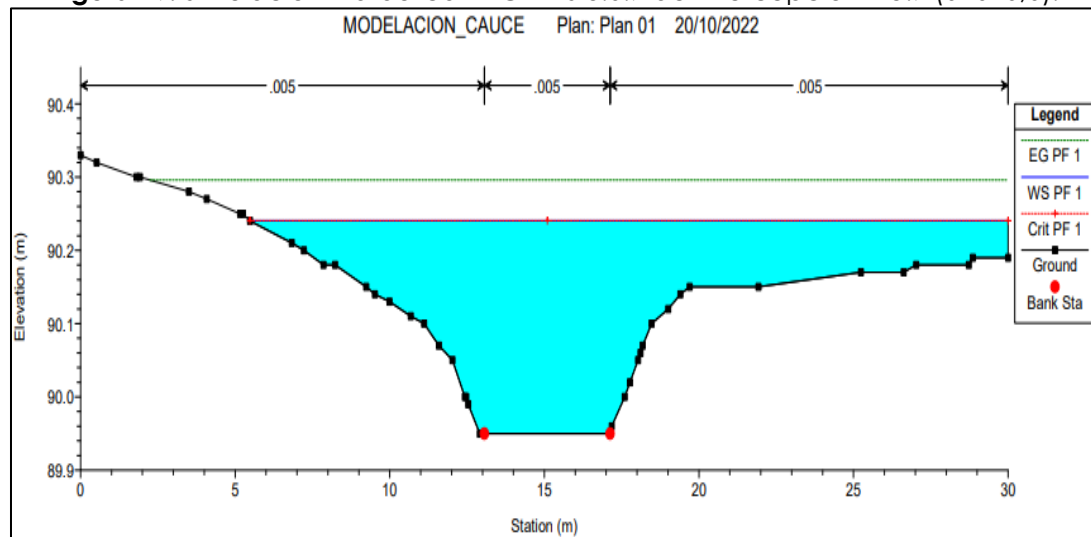
FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR	VALORES RECOMENDADO DE n
n1: Material del fondo del cauce	Suelo	0,02
	Roca	0,025
	Arena o grava fina	0,024
	Grava gruesa	0,028
n2: Irregularidades del fondo del cauce	No hay irregularidades	0
	Irregularidades menores	0,005
	Irregularidades moderadas	0,01
	Irregularidades severas	0,02
n3: Cambio de secciones transversales	Gradual	0
	Ocasional	0,005
	Muchos cambios	0,010 a 0,015
n4: Obstrucción o grandes bloques en el cauce	Ninguno	0
	Menores	0,010 a 0,015
	Apreciables	0,020 a 0,030
	Severos	0,040 a 0,060
n5: Vegetación en el cauce	Baja	0,005 a 0,010
	Media	0,010 a 0,020
	Alta	0,025 a 0,050
	Muy alta	0,050 a 0,100
n cauce recto = n1 + n2 + n3 + n4 + n5		
n6: Meandros y trenzas	Menores (sinuosidad 1 a 1,20)	0
	Apreciables (sinuosidad 1,20 a 1,50)	0,15 x n cauce recto
	Severas (sinuosidad mayor de 1,50)	0,30 x n cauce recto
n total del cauce = n1 + n2 + n3 + n4 + n5 + n6		

Fuente: Suarez Jaime. (2001), "Control de erosión en zonas tropicales", División Editorial y de Publicaciones Universidad Industrial de Santander.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Según el diagnóstico del Arroyo El Medio, forma del cauce, y cobertura, para el análisis se adopta un valor de 0,4 para el número de Manning. A partir del levantamiento topográfico realizado sobre el eje del cauce en el tramo proyectado a intervenir, al igual que las secciones abscisadas cada 3 y 5 metros aguas arriba y aguas abajo en la fuente hídrica en estudio (Anexo levantamiento topográfico), por medio del software HEC-RAS 5.0.7 se procede a la simulación de las condiciones hidráulicas en el periodo de retorno de 50 años, detallado a continuación.

Figura 19. Simulación hidráulica HEC-RAS 5.0.7 de intercepción No.7 (0+020,0).




Fuente: Equipo consultor, 2022

Tabla 19. Simulación hidráulica HEC-RAS 5.0.7 de intercepción No.7 (0+020,0).

E.G. Elev (m)	90.30	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.	0.005	0.005	0.005
W.S. Elev (m)	90.24	Reach Len. (m)	5.20	5.03	4.52
Crit W.S. (m)	90.24	Flow Area (m2)	0.79	1.18	1.19
E.G. Slope (m/m)	0.000216	Area (m2)	0.79	1.18	1.19
Q Total (m3/s)	2.75	Flow (m3/s)	0.52	1.52	0.71
Top Width (m)	24.53	Top Width (m)	7.59	4.07	12.87
Vel Total (m/s)	0.87	Avg. Vel. (m/s)	0.65	1.29	0.60
Max Chl Dpth (m)	0.29	Hydr. Depth (m)	0.10	0.29	0.09
Conv. Total (m3/s)	187.0	Conv. (m3/s)	35.1	103.5	48.4
Length Wtd. (m)	4.93	Wetted Per. (m)	7.60	4.07	12.93
Min Ch El (m)	89.95	Shear (N/m2)	0.22	0.62	0.19
Alpha	1.44	Stream Power (N/m s)	0.14	0.79	0.12
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.01	0.03	0.02
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.10	0.12	0.18

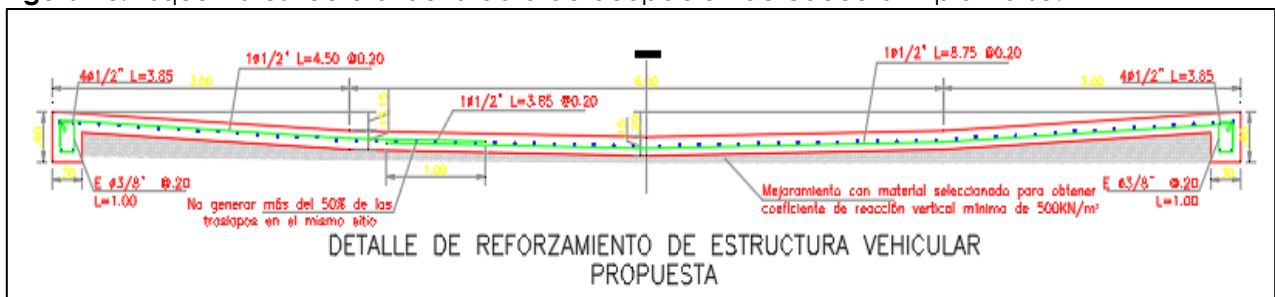
Fuente: Equipo consultor, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

7.4.7. Obras de drenaje propuesta.

Toda vez evaluadas las características y estado del punto proyectado a intervenir mediante la vía alterna diseñada para implementación durante la etapa de construcción y operación del proyecto PV La Mata" 80 MW y su línea de conexión a la subestación Ayacucho, conforme a las secciones obtenidas mediante la simulación hidráulica, las obras de ocupación sobre el séptimo punto proyectado, se proponen en vado o batea transitable e inundable de ancho de 6,0 metros y longitud de 24,53 metros, ajustada a las secciones registradas en el punto de intersección, las cuales, de acuerdo a la estructura definida no requieren la implementación de obras de contención o protección de talud permanente, en referencia a la cota de instalación y tipo sección intervenida, al igual que las características de la infraestructura conforme a lo establecido en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-resistente NSR-10. En el Anexo F4 se presentan los estudios correspondientes a esta solicitud (Figura 20).

Figura 20. Esquema estructural de la obra de ocupación de cauce a implantarse.



Fuente: SOLARPACK, 2022

7.5. APROVECHAMIENTO FORESTAL.

La Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021 que otorga licencia ambiental a SOLARPACK COLOMBIA S.A.S.E.S.P., para la ejecución y operación del proyecto denominado PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PV LA MATA 80MW Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A LA SUBESTACIÓN DE AYACUCHO (LA GLORIA-CESAR) DE 115KV, EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE LA GLORIA, DEPARTAMENTO DEL CESAR, fue cedida a la empresa SPK LA MATA S.A.S. E.S.P., mediante Resolución No 0508 del 23 de septiembre de 2022, por la cual se autorizó la cesión total de derechos y obligaciones ambientales.

Por lo anterior expuesto la empresa SPK LA MATA S.A.S. E.S.P., tiene permiso de aprovechamiento forestal de 2441 individuos, que se encuentran relacionados en las páginas 51, 52 y 53 de la Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021; los árboles autorizados pertenecen a 85 especies de 33 familias botánicas, con un volumen total de madera de 2278,74 metros cúbicos (para maderables 1572,36 m³ y para palmas de 706,38 m³), tal como se relaciona en la siguiente tabla (**Tabla No15-Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021**).





	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 15 Árboles autorizados para el aprovechamiento forestal solicitado

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	Nº INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	2	18,14	10,77
	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Santa Cruz	7	3,68	1,63
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	5	24,05	9,96
	<i>Spondias mombin</i>	Hobo	100	231,80	113,04
	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	1	0,54	0,27
ANNONACEAE	<i>Annona mucosa</i>	Anon de Monte	28	4,87	1,55
	<i>Oxandra panamensis</i>	Yaya	3	0,52	0,30
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana cymosa</i>	Bola de Puerco	3	0,68	0,15
ARECACEAE	<i>Sabal mauritiformis</i>	Palmib	2	0,68	0,52
	<i>Scheelea butyracea</i>	Palma de Vino	240	705,71	359,72
BIGNONIA CEAE	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	20	14,08	6,09
	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Cafiaquite	268	80,50	37,10
	<i>Spathodea campunata</i>	Roble - Tulipán	2	1,95	1,30
	<i>Tabebuia rosea</i>	Flor Morado	5	3,61	1,93
BIXACEAE	<i>Bixa sphaerocarpa</i>	Achotillo	1	0,30	0,12
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	Vera de Humo	1	0,52	0,37
	<i>Cordia sp</i>	Cedro Negro	25	11,58	6,58
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Indio Encuero	111	61,52	18,40
CAPPARACEAE	<i>Crateva tapia</i>	Naranjuelo	3	4,82	2,23
CARICACEA	<i>Carica papaya</i>	Papaya	22	2,58	1,56
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania arborea</i>	Garcero	9	1,46	0,55
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	Buchenavia	6	5,72	2,30
DILLENIAEAE	<i>Curatella americana</i>	Peralejo	2	1,16	0,39
EUPHORBIACEAE	<i>Hevea brasiliensis</i>	Caucho	4	15,26	5,53
	<i>Sapum haematospermum</i>	Ñipi	1	0,55	0,24
FABACEAE	<i>Albizia quachapele</i>	Igua	3	4,47	1,61
	<i>Albizia niopoides</i>	Guacarrayo	47	71,25	41,24
	<i>Andira inermis</i>	Mamon de Puerco	15	11,89	4,58
	<i>Bauhinia aculeata</i>	Pala Vaca	1	0,21	0,07
	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Dividivi	3	0,83	0,28
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	3	3,34	1,57
	<i>Glicidia Sepium</i>	Matarraton	142	54,32	19,67
	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo	1	3,77	1,35
	<i>Inga edulis</i>	Guamo de Mico	1	0,18	0,06
	<i>Inga sp</i>	Guamo Cadho	2	4,53	1,51
	<i>Lonchocarpus sp</i>	Caño Jiro	2	2,23	1,05
	<i>Machaerium capote</i>	Siete Cueros	7	6,09	3,10
	<i>Machaerium arboreum</i>	Dividivi 2	19	19,46	8,59
	<i>Myrospermum frutescens</i>	Matarraton de Monte	3	1,70	1,02
	<i>Pithecolobium dulce</i>	Chiminango	14	14,19	7,16
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Trebol	24	18,67	9,15
	<i>Platypodium elegans</i>	Lomo de Caiman	3	1,91	1,21
	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Sangregao	9	20,05	10,62
	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Sangregao Negro	1	0,51	0,13
	<i>Samanea saman</i>	Campano	17	18,27	7,43
	<i>Senegalia tamarindifolia</i>	Chicho	13	9,97	3,36
	<i>Tamarindus Indica</i>	Tamarindo	4	9,45	5,13



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	Nº INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)
LAMIACEAE	<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	43	44,58	19,52
LAURACEAE	<i>Ocotea sp</i>	Laurel	25	18,57	8,31
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis tujrana</i>	Coco	1	0,10	0,02
MALPIGHACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Peraleja	1	2,39	1,00
MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba Bonga	8	24,86	14,81
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	687	340,40	103,41
	<i>Pachira quinata</i>	Tolua	20	72,95	33,26
	<i>Sterculia apetala</i>	Camajón	49	167,98	108,21
MELIACEAE	<i>Azadirachta indica</i>	Nim	10	1,55	0,57
	<i>Guarea guidonia</i>	Cocuelo	1	0,07	0,02
	<i>Trichilia hirta</i>	Candelerero	108	25,74	8,82
	<i>Trichilia acuminata</i>	Gusanero Blanco	8	6,84	1,97
MORACEAE	<i>Ficus insipida</i>	Higueron	1	0,46	0,20
	<i>Ficus citrifolia</i>	Cope	3	25,94	14,59
	<i>Ficus pallida</i>	Lechoso	1	0,62	0,23
	<i>Ficus elladisi</i>	Cope hoja pequeña	2	0,92	0,22
	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	9	6,27	1,41
MORINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	2	0,19	0,05
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	Nigulib	3	0,41	0,12
MYRSINACEAE	<i>Myrsine guianensis</i>	Mantequilla	2	0,21	0,03
MYRTACEAE	<i>Myrciaria floribunda</i>	Guayabito de Monte	6	0,30	0,15
	<i>Psidium friedrichsthalium</i>	Guayaba Agria	5	0,83	0,31
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	2	0,28	0,08
NYCTAGINACEAE	<i>Pisonia aculeata</i>	Guajiro	1	0,07	0,03
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba pubescens</i>	Uvero	48	18,57	4,57
	<i>Coccoloba acuminata</i>	Malz bsto de Monte	1	0,07	0,02
	<i>Triplaris americana</i>	Vara Santa	13	3,82	2,16
RUBIACEAE	<i>Genipa americana</i>	Pepa Azul - Jagua	9	1,69	0,49
RUTACEAE	<i>Citrus x limom</i>	Limón	1	0,07	0,02
	<i>Citrus maxima</i>	Pomelo	1	0,10	0,04
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Tachuelo	9	3,38	1,15
SALICACEAE	<i>Casearia arborea</i>	Domingo Félix	110	19,94	7,21
	<i>Casearia corymbosa</i>	Vara Blanca	3	0,78	0,48
	<i>Casearia sylvestris</i>	Colo Mono	4	0,54	0,24
	<i>Homalium racemosum</i>	Vara Piedra	2	3,67	2,56
SAPINDACEAE	<i>Cupania americana</i>	Cepillo	1	0,28	0,06
	<i>Matayba scrobiculata</i>	Guacharaco	2	0,61	0,16
VERBENACEAE	<i>Duranta mutsii</i>	Cucaná	34	9,17	2,37
TOTAL			2441	2278,74	1051,32


(Fuente: Corpoesar 2021).

Para esta modificación de licencia ambiental se presenta una nueva solicitud de aprovechamiento forestal, de acuerdo con lo siguiente:

Para el área de ampliación del proyecto se requiere realizar una solicitud de aprovechamiento forestal único. Según el Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo), Sección 3, Artículo 2.2.1.1.3.1, el cual establece las clases de aprovechamiento forestal, define al **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".

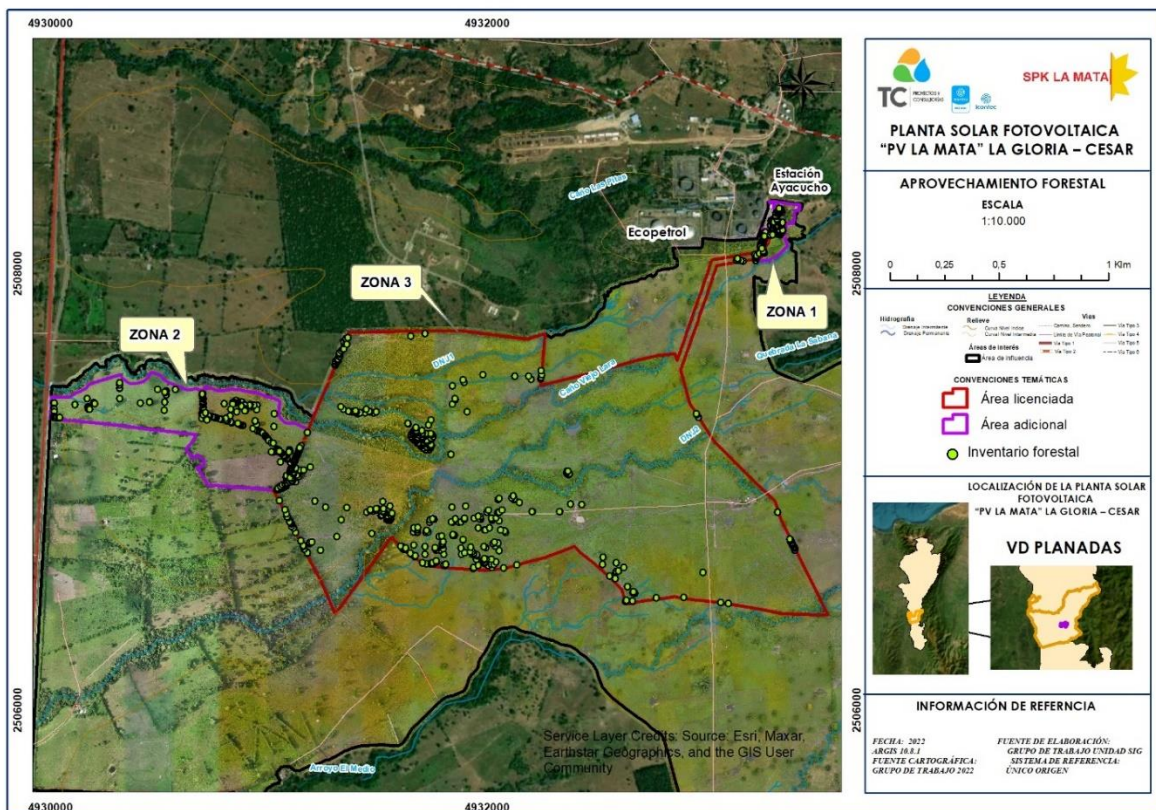
De acuerdo con lo señalado anteriormente, se evaluó el recurso forestal mediante un censo al 100% de los individuos arbóreos presentes en las áreas de interés para la ampliación del proyecto y en el área previamente licenciada por CORPOCESAR mediante la Resolución 0633 del 28 de



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

diciembre de 202; en lo que respecta a los individuos en el área previamente licenciada, éstos no habían sido incluidos en la solicitud de aprovechamiento para dicha licencia ambiental porque no presentaban el diámetro mínimo de 10 cm de DAP, sin embargo, con el transcurso de los años se evidencia el crecimiento en diámetro y en altura de estos individuos arbóreos, por lo cual se es necesario su aprovechamiento forestal para el óptimo desarrollo del proyecto. El área de intervención presenta coberturas de pastos limpios, pastos enmalezados y cultivo de maíz. En este sentido se presentan tres zonas para el aprovechamiento forestal de la siguiente forma:

Figura 21. Localización de árboles para aprovechamiento forestal



Fuente: Equipo consultor, 2022

Con el propósito de caracterizar las coberturas presentes en el área de influencia y área del proyecto, se realizó un muestreo aleatorio simple cuyos resultados y análisis se pueden observar en el Capítulo 5. Caracterización del área de influencia subcapítulo 5.2. medio biótico del presente Estudio de Impacto Ambiental.

7.5.1. Localización áreas de aprovechamiento.

La actividad de aprovechamiento forestal está concentrada en el área de intervención del proyecto, en la cual se realizarán las obras que se observan en la **Tabla 20**.




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 20 Obras que implican efectuar aprovechamiento forestal y área a intervenir por cobertura

Obras	Área en hectáreas por cobertura a intervenir		
	Maíz	Pastos limpios	Pastos enmalezados
Línea de transmisión y torres	-	3,432	1,082
Construcción de vías para nuevo acceso a la planta solar	5,508	25,728	0,051
Paneles solares	0,034	131,851	48,135
TOTAL	5,542	161,011	49,268

Fuente: Equipo consultor, 2022

7.5.2. Cercanía de áreas de aprovechamiento forestal a centros poblados o urbanos.

Las áreas de aprovechamiento forestal establecidas para el desarrollo del proyecto se encuentran presentes en la zona rural perteneciente al municipio de La Gloria (Cesar). En el área objeto de intervención no se evidencian registros de tejido urbano continuo o discontinuo.

7.5.3. Identificación predial.

El aprovechamiento único forestal de las áreas de intervención para el desarrollo del proyecto fotovoltaico y su línea de transmisión será realizado por una sola vez en predios que son de carácter privado y donde SPK LA MATA S.A.S.E.S.P. tiene negociaciones con los propietarios; para estos predios se aporta el certificado de tradición y libertad con vigencia no menor a dos meses y copia de la escritura pública. El área de intervención del proyecto PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA" 80 MW Y SU LÍNEA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN AYACUCHO (LA GLORIA – CESAR) se muestra en la

Tabla **21** y Figura 22.

Tabla 21 Código predial del área de intervención

No	Código predial	Matricula catastral	Área efectiva (ha)
1	20383000200020329000	196-317	2,69
2	20383000200020034000	196-19483	2,08
3	20383000200020033000	196-4822	212,55
4	20383000200020313000	196-23086	18,73
5	20383000200020312000	196-23087	12,96

Fuente: Equipo consultor, 2022




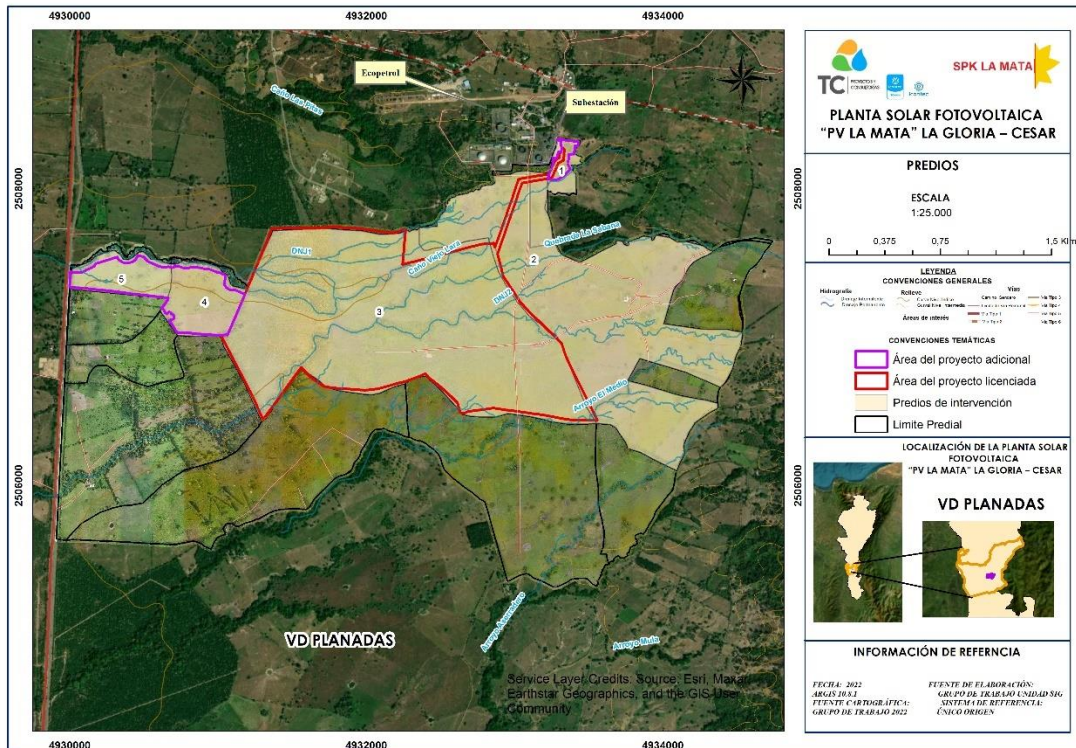
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 22. Ubicación de los predios que serán intervenidos por el proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2022

7.5.4. Inventario Forestal o Censo Forestal (100%).

Se realizó un censo forestal al 100% tanto en el área de solicitud de ampliación, como en el área licenciada por CORPOCESAR mediante Resolución No 0633 del 28 de diciembre de 2021, en esta última se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de aprovechamiento forestal por parte del proyecto. En cada una de las coberturas presentes en el área del proyecto, se inventarió en su totalidad los individuos arbóreos con DAP mayor o igual a 10 cm ($CAP \geq 31,5$ cm). En la Figura 23 se observa la ubicación espacial de cada individuo arbóreo inventariado y requerido para el aprovechamiento forestal, estos se zonificaron en tres zonas con el propósito de facilitar el seguimiento del censo y su respectiva numeración.




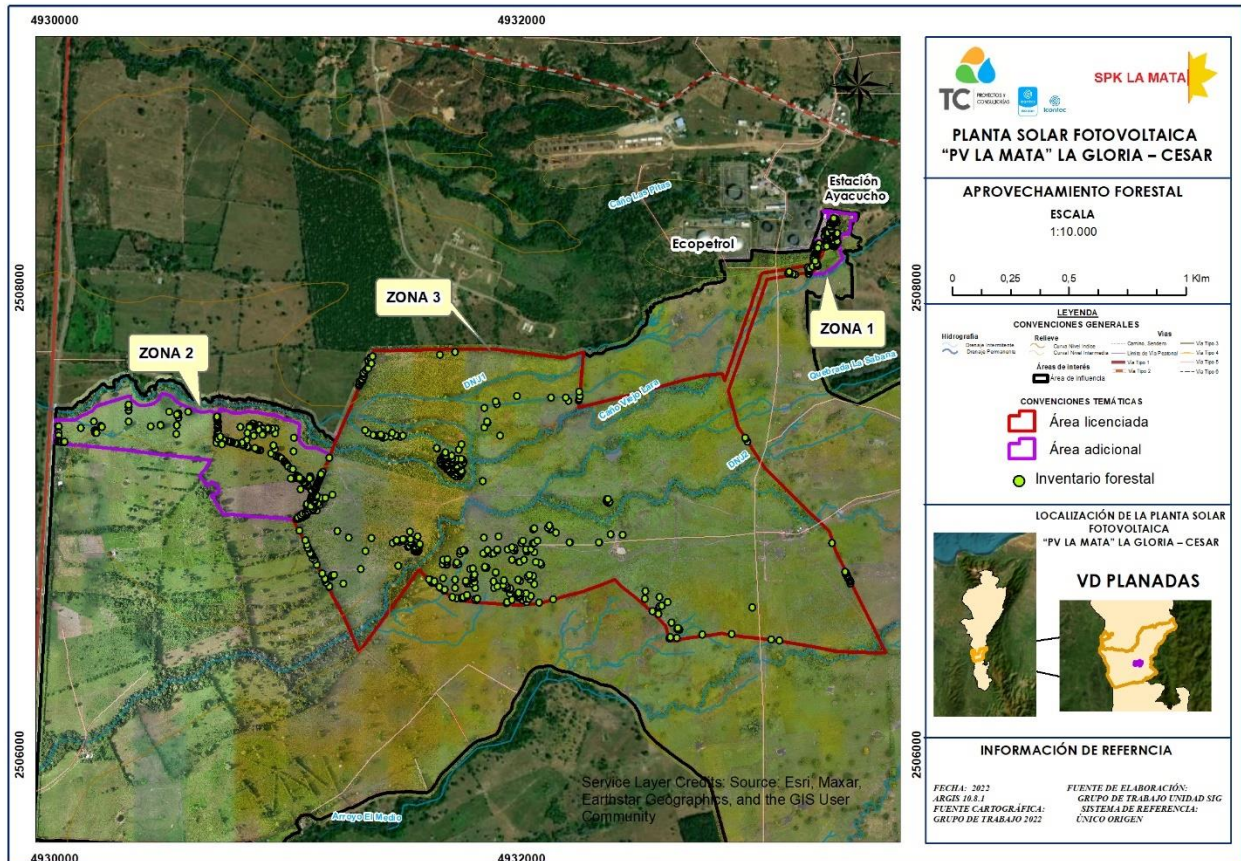
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 23. Localización de árboles para aprovechamiento forestal



Fuente: Equipo consultor, 2022

7.5.4.1. Aspectos metodológicos


7.5.4.1.1. Fase de campo

En esta fase se inventario cada individuo arbóreo presente en el área del proyecto, registrando información como el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (HT), altura comercial (HC), nombre común, nombre científico, estado fitosanitario y georreferenciación.

A los individuos arbóreos que presentaron bifurcaciones, se registró el DAP de cada una de estas, a una altura de 1,3 m medida a partir de la base o del suelo.

7.5.4.1.2. Procesamiento de datos




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Inicialmente se procedió con la actualización de los nombres científicos de acuerdo con "The World Flora Online". Con la base de datos consolidada en el software Excel, se procedió a determinar las variables de área basal (AB) en m², volumen total (VT) en m³, volumen comercial (VC) en m³. Para la estimación de la biomasa (Ton) y carbono (Ton) se empleó la metodología propuesta por el IDEAM (Yepes, y otros, 2011) en el "Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa – carbono Colombia", el cual sigue las recomendaciones de la Orientación de las Buenas Prácticas del IPPC (IPPC, 2006). A continuación, se especifican las fórmulas empleadas.

Tabla 22 Estimación de variables para aprovechamiento forestal

Variable	Formula
Área basal (AB)	$AB = \frac{\pi}{40000} x DAP^2$ <p>Donde: DAP: diámetro a la altura del pecho (cm) π: 3,1416</p>
Volumen total (VT)	$VT = AB x HT x ff$ <p>Donde: AB: área basal en (m²) HT: altura total (m) ff: factor forma</p>
Volumen comercial (VC)	$VC = AB x HC x ff$ <p>Donde: AB: área basal en (m²) HT: altura comercial (m) ff: factor forma</p>
Biomasa aérea (BA)	$BF = VC x \rho$ <p>Donde: BF: Biomasa de fuste (Ton) VC: Volumen comercial ρ: Densidad básica de la madera</p> <p>La densidad de la madera se consultó en el cuadro 4.13 de las Directrices del IPPC (2006)</p> $BA = BF x FEBA$ <p>Donde:</p>

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Variable	Formula
	BA: Biomasa aérea BF: Biomasa de fuste FEBA: Factor de expansión de biomasa aérea Los valores de FEBA se consultaron en el cuadro 4.5 de las Directrices del IPPC (2006)
Carbono aéreo (CA)	$CA = BA \times 0,5$ <p>Donde: CA: Carbono aéreo BA: Biomasa aérea</p> 0,5 corresponde al contenido de carbono en el material vegetal (50% del peso seco).

Fuente: Equipo consultor, 2022

7.5.4.2. Composición florística

Del censo forestal al 100% realizado en el área de intervención por aprovechamiento forestal único se obtuvo un total de 961 individuos arbóreos, pertenecientes a 25 familias, 53 géneros y 61 especies (**Ver Tabla 23**).


La familia con mayor riqueza de especies fue FABACEAE (16 especies), esta se caracteriza por presentar especies de importancia a nivel maderable y forrajero. (Forero & Romero, 2005)

En cuanto a especies se destacan *Attalea butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess.Boer, *Guazuma ulmifolia* Lam. y *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. por presentar la mayor cantidad de individuos arbóreos, lo cual se encuentra estrechamente relacionado al rápido crecimiento y desarrollo que presentan. En particular *Attalea butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess.Boer es considerada una de las palmas más abundantes en áreas perturbadas y en potreros, de hecho, en la región Caribe la alta densidad de individuos es favorecida en este tipo de lugares donde sus frutos son consumidos y dispersados por el ganado. (Bernal & Galeano, 2013)

Tabla 23 Composición florística de censo forestal al 100% en el área de intervención


Familia	Especie	Nombre común	No. Árboles
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	Santacruz	3
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	5
	<i>Spondias mombin</i>	Hobo	24
ANNONACEAE	<i>Annona mucosa</i>	Anon de Monte	9
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	Coroza	241



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Familia	Especie	Nombre común	No. Árboles
	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Palmito	1
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Polvillo	33
	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	3
BIXACEAE	<i>Bixa orellana</i>	Achiote	1
BORAGINACEAE	<i>Cordia bicolor</i>	Cedro negro	4
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Resbalamono	46
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	Papaya	2
EUPHORBIACEAE	<i>Croton smithianus</i>	Sangregado	2
FABACEAE	<i>Albizia niopoides var. colombiana</i>	Guacamayo	16
	<i>Andira inermis</i>	Mamon de Puerco	1
	<i>Diphysa americana</i>	Aji sabana	36
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	5
	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	136
	<i>Inga edulis</i>	Guamo de Mico	1
	<i>Inga oerstediana</i>	Guamo cacho	2
	<i>Inga thibaudiana</i>	Cafecito	2
	<i>Myrospermum frutescens</i>	Matarraton de monte	1
	<i>Myroxylon balsamum</i>	Balsamo	8
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Cachito	5
	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Trebol	3
	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Sangregao	1
	<i>Samanea saman</i>	Campano	5
	<i>Senna siamea</i>	Abeto	3
<i>Swartzia sp.</i>	Latigo	1	
LAMIACEAE	<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	5
LAURACEAE	<i>Ocotea bofo</i>	Laurel	1
MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Bonga	1
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	193
	<i>Sterculia apetala</i>	Camajón	10
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	3
	<i>Guarea guidonia</i>	Trompillo	1
	<i>Trichilia acuminata</i>	Gusanero Blanco	2
	<i>Trichilia hirta</i>	Candelero	17
MORACEAE	<i>Ficus benghalensis</i>	Caucho	2
	<i>Ficus elastica</i>	Matapalo	1
	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	6
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	Chichato	2



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Familia	Especie	Nombre común	No. Árboles
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	2
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba caracasana</i>	Uvero	10
	<i>Coccoloba pubescens</i>	Uvero	2
	<i>Triplaris americana</i>	Vara Santa	3
PRIMULACEAE	<i>Myrsine guianensis</i>	Mantequilla	1
RUBIACEAE	<i>Bertiera guianensis</i>	Cafetillo	9
	<i>Genipa americana</i>	Pepa Azul	1
RUTACEAE	<i>Citrus x paradisi</i>	Toronja	1
	<i>Citrus x aurantium</i>	Naranja dulce	1
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Tachuelo	3
SALICACEAE	<i>Casearia arborea</i>	Domingo felix	10
	<i>Casearia corymbosa</i>	Vara Blanca	2
	<i>Hasseltia floribunda</i>	Pata de Gallina	1
SAPINDACEAE	<i>Dilodendron costaricense</i>	Raboiguano	3
	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamón	1
	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Mamon de mico	2
	<i>Sapindus saponaria</i>	Pepo	52
URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	7
VERBENACEAE	<i>Duranta mutisii</i>	Cucaná	6
TOTAL			961

Fuente: Equipo consultor, 2022


7.5.4.3. Volúmenes de aprovechamiento forestal, área basal, biomasa y carbono por tipo de cobertura

A continuación, se relacionan las variables dasométricas evaluadas para el aprovechamiento forestal mediante el censo al 100% realizado para la solicitud de Modificación de la Licencia Ambiental Aprobada por Resolución No. 0633 del 28 de diciembre de 2021 para el Proyecto Planta Solar Fotovoltaica "PV LA MATA" 80 MW y su línea de Conexión a la Subestación Ayacucho (La Gloria – Cesar).

Tabla 24 Variables dasométricas evaluadas para aprovechamiento forestal

Cobertura	Área censada						
	Área de intervención por aprovechamiento forestal único (Ha)	No. Individuos	Área basal (m ²)	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)	Biomasa (Ton)	Carbono (Ton)
Maíz	5,542	1	0,046	0,257	0,064	0,347	0,174
Pastos limpios	161,011	527	74,518	525,313	164,140	706,877	353,438



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Cobertura	Área censada						
	Área de intervención por aprovechamiento forestal único (Ha)	No. Individuos	Área basal (m ²)	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)	Biomasa (Ton)	Carbono (Ton)
Pastos enmalezados	49,268	433	40,098	279,927	99,677	412,207	206,104
TOTAL	215,820	961	114,663	805,497	263,881	1119,432	559,716

Fuente: Equipo consultor, 2022

Del censo realizado se determinó el aprovechamiento forestal de 961 árboles, los cuales representan un volumen total de 805,497 m³ y un volumen comercial de 263,881 m³.

Como se puede observar el aprovechamiento forestal se encuentra proyectado en tres coberturas, siendo los pastos limpios la que abarca una mayor extensión en el área del proyecto y por ende en la que se presenta mayor cantidad de individuos arbóreos (527 árboles) objeto de intervención. Cabe resaltar que esta cobertura ha sido altamente intervenida; con respecto al árbol censado en la cobertura de maíz corresponde a un individuo aislado el cual ha sido mantenido por el dueño del predio, por lo cual se aclara que su presencia no trae implicaciones en la interpretación de la cobertura.

Con el propósito de estimar el volumen de aprovechamiento por hectárea, en la **Tabla 25** se observan los valores obtenidos por tipo de cobertura a intervenir, por hectárea.

Tabla 25 Variables dasométricas evaluadas por hectárea

Cobertura	No. Individuos	Área basal (m ² /ha)	Volumen total (m ³ /ha)	Volumen comercial (m ³ /ha)	Biomasa (Ton/ha)	Carbono (Ton/ha)
Maíz	0,180	0,008	0,046	0,012	0,063	0,031
Pastos limpios	3,273	0,463	3,263	1,019	4,390	2,195
Pastos enmalezados	8,789	0,814	5,682	2,023	8,367	4,183


Fuente: Equipo consultor, 2022

7.5.4.4. Identificación de especies bajo alguna categoría de amenaza o veda.

En el área del proyecto se registra un total de cuatro (4) especies en alguna categoría de amenaza de acuerdo con los apéndices CITES, lista roja de la UICN, Resolución 1912 de 2017 y libros rojos de plantas de Colombia; encontrándose una (1) especie en peligro (EN) y tres (3) en categoría vulnerable (VU).

A continuación, se presenta un resumen de las categorías de amenaza propuestas por CITES (**Tabla 26**), la lista roja de la UICN y Libros rojos de Colombia (**Tabla 27**) y Resolución 1912 de 2017 (**Tabla 28**),



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

su descripción y el número total de especies encontradas en alguna de estas categorías para el respectivo censo realizado.

Tabla 26 Categorías de amenazas CITES

Apéndice	Descripción	No. De especies
I	Especies en peligro de extinción, se prohíbe el comercio internacional	0
II	Especies no necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio	1
III	Especies incluidas a solicitud de una Parte (país) que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas	0

Fuente: Equipo consultor, 2022


Tabla 27 Categorías de amenazas de la UICN y libros rojos de plantas de Colombia

Sigla	Descripción	No. De especies	
		UICN	LIBROS ROJOS
EX	Extinta	0	0
EW	Extinto en estado silvestre	0	0
CR	En peligro crítico	0	0
EN	En peligro de extinción	0	1
VU	Vulnerable	4	0
NT	Casi amenazado	0	1
LC	Preocupación menor	44	0
DD	Datos insuficientes	0	0
NE	No evaluada	13	59

Fuente: Equipo consultor, 2022

Tabla 28 Categorías de amenaza de la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Sigla	Descripción	No. De especies
CR	En peligro crítico	0
EN	En peligro de extinción	1

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sigla	Descripción	No. De especies
VU	Vulnerable	0

Fuente: Equipo consultor, 2022

En la Tabla 29 se encuentra el listado de especies en alguna categoría de amenaza, exceptuado aquellas que se encuentran en la categoría de preocupación menor (LC) y no evaluada (NE).

Tabla 29 Especies arbóreas en alguna categoría de amenaza presentes en el área de intervención

Familia	Especie	CITES	UICN	Resolución 1912 de 2017	LIBROS ROJOS	No. Individuos
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	EN	VU	EN	EN	3
	<i>Trichilia acuminata</i>	NE	VU	-	NE	2
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	NE	VU	-	NE	33
FABACEAE	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	NE	VU	-	NE	1


Fuente: Equipo consultor, 2022

Si previo a las labores de aprovechamiento forestal se observa la presencia de epifitas del orden nacional que puedan estar contempladas en la Resolución 0213 (1977) del INDERENA en donde se declara como plantas y productos protegidos, todas las especies conocidas en el territorio nacional con los nombres de musgos, líquenes, lamas, quiches, parasitas, entre otras y demás especies y productos herbáceos o leñosos que constituyen parte del hábitat de tales especies se enviara la respectiva solicitud para los permisos correspondientes ante la autoridad ambiental regional. El manejo de las epifitas se realizará acorde a los protocolos contemplados en la ficha correspondiente al manejo, rescate, traslado y seguimiento de las vedas (PMA_MB_EIA_MOD_PVMT-04. Subprograma de rescate, traslado y reubicación de epifitas), que se encuentra dentro del plan manejo ambiental.

7.5.5. Plan de aprovechamiento forestal

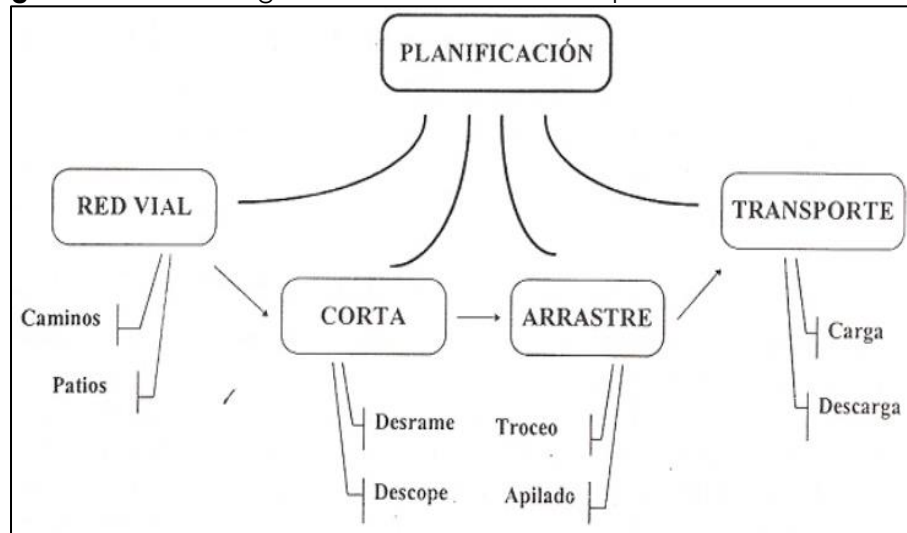
El aprovechamiento forestal como se indica en el Decreto 1076 de 2015 "Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible" es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación. La actividad es considerada una operación silvicultural que inicia con la planificación de las diferentes etapas de este, correspondientes a la corta de los árboles, extracción, troceo, apilado, carga y transporte de las trozas, junto con su posterior industrialización y comercialización. (Reforestation Group International, 2007) En el área del proyecto, el aprovechamiento forestal se realizará con el fin de adecuar las diferentes obras en las cuales se es necesario la remoción de la cobertura vegetal.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En la **Figura 24** se observa la estructura básica de un sistema de aprovechamiento forestal, las etapas que lo componen cumplen una función indispensable para el éxito a nivel técnico, operacional y financiero de cualquier proyecto.

Figura 24. Estructura general de un sistema de aprovechamiento forestal.



Fuente: Linares & Vanegas (2007)


7.5.5.1. Equipo de trabajo.

El aprovechamiento forestal es una actividad que suele implicar una combinación de factores de riesgo para el personal que lo realiza, por eso es fundamental que quienes estén encargados de esta labor sean personas con experiencia certificada en estas actividades (tala, desrame y trozado). El equipo de trabajo inicialmente deberá estar conformado por un ingeniero forestal y/o afines, que será el encargado de dirigir y dar las instrucciones necesarias para realizar la actividad de aprovechamiento forestal con base a los lineamientos optados por el profesional a cargo. Un motosierrista, ayudante de motosierra y varios auxiliares que apoyarán las actividades de apertura de vías, limpia y despeje. De igual forma se tendrá en cuenta las condiciones de topografía, acceso y demás características físicas del área a intervenir, así mismo se analizará las rutas de extracción y sitios de acopio donde se almacenará el material vegetal (**Ver Tabla 30**).

Tabla 30. Equipo de trabajo para las actividades de aprovechamiento forestal.

PERSONAL	FUNCIONES
Ingeniero Forestal	Coordinar al equipo de trabajo
Motosierrista	Tala, desrame y trozado
Ayudante de motosierrista	Desrame y trozado (con supervisión del motosierrista)
Auxiliares	Apertura de caminos, limpia, despeje y extracción

Fuente: Equipo consultor, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

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

7.5.5.2. Equipos y materiales de campo

7.5.5.2.1. Elementos de Protección Personal (EPP)

Los trabajadores deben contar y hacer uso de los equipos de protección personal (EPP) como: casco, guantes, botas de seguridad, gafas, protectores auditivos, mascarillas contra la exposición al polvo, pantalones de protección y cinturón de herramientas. El profesional encargado debe informar a los trabajadores involucrados en las labores de aprovechamiento acerca de los riegos existentes en el trabajo y las medidas de control que deben seguirse, así como impartir la información para la realización de cada tarea y así mismo deberá contar con números de atención de emergencias por si llega a presentarse alguna contingencia en el área asociadas a las labores de tala y/o extracción de la madera. Por su parte los trabajadores deben portar en un lugar visible su identificación.

7.5.5.2.2. Equipos y Herramientas

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


Todos los equipos y herramientas deben presentar buenas condiciones de funcionamiento, por lo cual se debe realizar una inspección periódica de los mismos y reportarse en listas de chequeo.

7.5.5.2.3. Planificación

Antes de la tala, cada individuo debe ser evaluado. Para este fin se hará el levantamiento de la información de diámetro del fuste, altura, tamaño de la copa y especie, de tal forma que pueda realizarse la verificación del volumen apeado, tomar las decisiones pertinentes respecto a la dirección de caída y definir las rutas de escape. A los individuos arbóreos, además se les deberá inspeccionar el estado fitosanitario del tronco, su grado de inclinación, la presencia o no de bifurcaciones, presencia de lianas, termiteros, entre otros aspectos para evitar posibles accidentes al momento de la caída del árbol. De igual manera se debe evaluar la calidad del terreno y la topografía.

Es necesario identificar la dirección de caída del árbol, de acuerdo con la pendiente del suelo, inclinación del individuo, la distribución de sus ramas, la presencia de árboles adyacentes, de obstáculos presentes en la zona de derribo; verificar que la zona de influencia y de caída del árbol a talar se encuentre libre de personas y garantizar la seguridad en el sitio de trabajo.



 TC PROYECTOS Y CONSULTORÍAS SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Dentro de esta etapa, también se debe realizar la planificación de la red vial con la finalidad de establecer la localización, diseño, construcción y mantenimiento de los caminos forestales y estructuras auxiliares, a fin de cumplir con los objetivos ambientales y económicos de un proyecto de cosecha. Las vías se componen de un camino principal en el cual desembocan los caminos secundarios y de estos las vías de extracción que varían de acuerdo con las condiciones netas del terreno, el tipo de transporte a utilizar, entre otros. (Orozco, Brumér, & Quiros, 2006)


Uno de los aspectos más importantes en la planificación de la red vial es la ubicación u orientación de los caminos. Para la ubicación de estos se deben atender algunas reglas básicas como, por ejemplo, el acceso fácil y seguro al recurso forestal y el máximo aprovechamiento de las características favorables de la zona, procurando siempre bajos costos de construcción y mantenimiento. (Orozco, Brumér, & Quiros, 2006)

7.5.5.3. Labores de aprovechamiento.

El objetivo principal de estas labores es el aprovechamiento de los individuos que fueron seleccionados sin afectar la vegetación circundante, debido a esto es preciso la descripción de cada una de las labores de aprovechamiento que se deben realizar al inicio del plan de corta. De acuerdo con las necesidades del proyecto y considerando la parte VI de las guías técnicas para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales (OIMT, 2002), algunas de las técnicas de impacto reducido en las operaciones de tumba, descope y trozado de árboles en bosques naturales a emplear son:

- Evaluación del fuste: Las cualidades de los fustes o troncos de los árboles son muy variables, dependiendo de la especie, la calidad de sitio, densidad de los árboles, la topografía y la ecología de las especies, entre otros; las cuales determinan características físicas particulares que inciden en la dirección de caída. (Ministerio del Medio Ambiente, Acofore, & OIMT, 2002) Dentro de la evaluación del fuste se realizará el análisis de la rectitud, bifurcación, inclinación y su estado fitosanitario.
- Preparación para la tala de árboles: Los árboles deben ser sometidos a labores de preparación, realizando las siguientes actividades: en caso de presencia de lianas en el fuste, estas deben ser retiradas, de este mismo modo es preciso además limpiar la base del fuste de vegetación herbácea o arbustiva que puedan dificultar las labores y el desplazamiento de los trabajadores. Además de esto se debe verificar que no exista presencia de termitas o de nidos de otros insectos, que en el momento de la tala puedan perturbar al motosierrista, colocar las herramientas de trabajo en sentido opuesto a la caída del árbol, constatar que la dirección de caída es la apropiada y que no existen riesgos de accidente y definir las rutas o caminos de escape. (Ministerio del Medio Ambiente, Acofore, & OIMT, 2002)
- Apeo de árboles: Es una actividad de mucha importancia en el aprovechamiento forestal, teniendo incidencia directa en la seguridad de los trabajadores, impacto sobre la vegetación remanente, la calidad del fuste y la eficiencia. El corte de caída: se debe cumplir con que la muesca o boca debe estar orientada hacia la dirección de caída, debe tener forma de v, con un corte horizontal a 90° y otro inclinado de aproximadamente



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

45°. Debe tener un corte de caída o abatimiento, realizando horizontalmente y localizado en la parte posterior de la muesca. (Ministerio del Medio Ambiente, Acofore, & OIMT, 2002)


- **Descope:** El descope consiste en separar la copa del fuste del árbol, donde se debe valorar hasta que parte del fuste, incluyendo la sección ramificada puede ser aprovechada. Las ramas grandes y gruesas se cortan en dos o más partes, iniciando desde la parte externa del follaje hacia el interior del fuste. El motosierrista debe estar siempre ubicado en lugar seguro y a una distancia apropiada, para evitar que en el momento de descope pueda resultar lesionado por la caída de alguna rama. (Ministerio del Medio Ambiente, Acofore, & OIMT, 2002)
- **Trozado:** Se debe seccionar el árbol, teniendo en cuenta directrices como: se mide y se marcan sobre el fuste cada una de las longitudes deseadas, se despeja cada uno de los sitios de corte para facilitar el trabajo y evitar accidentes, se utilizan cuñas para evitar el atascado de la espada de la motosierra o para que gire el fuste hacia un lado. (Ministerio del Medio Ambiente, Acofore, & OIMT, 2002)
- **Reducción de desperdicios:** La reducción de los desperdicios es la meta y principal preocupación que se debe tener en las actividades de tala y troceo de los árboles, ya que los errores que se cometan en estas actividades pueden generar pérdidas apreciables en volúmenes y pérdidas económicas. (Ministerio del Medio Ambiente, Acofore, & OIMT, 2002)
- **Destino de los recursos forestales:** El material vegetal obtenido durante el **aprovechamiento forestal será objeto de comercialización, donación y se dispondrá para su uso en las obras propias del Proyecto**, correspondientes a andamios, soportes, obras de control de erosión, estacas u otros. Cabe resaltar que lo que será comercializado corresponda a las especies que tengan este fin y se tramitará los respectivos salvoconductos de movilización.

7.6. RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD.

De conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 del 2015 (numeral 3 del artículo 2.2.2.3.5.1), sobre la solicitud de permisos relacionados con la demanda de recursos naturales por parte del proyecto en el marco del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, en el presente aparte se hace explícita la información relacionada con el permiso de recolección de especímenes de la diversidad biológica para las actividades planteadas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PV LA MATA 80 MW Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A LA SUBESTACIÓN DE AYACUCHO (LA GLORIA – CESAR) DE 115 KV, EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE LA GLORIA, DEPARTAMENTO DEL CESAR, que hace parte del presente EIA para modificación de licencia ambiental, y que se requiere para su implementación de la colecta de muestras u organismos de flora, fauna e hidrobiológicas.

Las actividades del plan de manejo ambiental que contemple la recolección de especímenes de especies silvestres fueron ejecutadas por la empresa TECE PROYECTOS Y CONSULTORÍAS S.A.S. que posee Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales otorgado por la Autoridad



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Nacional de Licencias Ambientales mediante la Resolución No 01148 del 01 de junio de 2022, con una vigencia de dos (2) años.

7.7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS (AIRE Y RUIDO).

No se prevé la necesidad de solicitar permiso de emisiones atmosféricas, dado que, durante la construcción de la infraestructura requerida para el desarrollo del proyecto, las fuentes de emisiones atmosféricas corresponden básicamente a la maquinaria y equipos utilizados para la ejecución de la obra. Es decir que no se requerirá el emplazamiento de plantas trituradoras de material, de asfaltos, o infraestructura que involucre fuentes de generación de emisiones atmosféricas fijas.

Durante la construcción y adecuación de nuevas obras, incluyendo la vía de acceso a la planta solar, sus vías internas y las actividades de excavación de la línea de transmisión, se presentarán las siguientes fuentes de emisiones atmosféricas y ruido, que no necesitan permiso de emisiones:

- **Fuentes móviles:** Maquinaria y vehículos cuyos motores sean activados por cualquier combustible, que infrinjan los respectivos estándares de emisión vigentes.
- **Fuentes dispersa o difusa:** Debido al arrastre mecánico del viento y por la acción del rodamiento de los vehículos que provocan la emisión de material particulado en las vías.

Debido a la operación de maquinaria, el movimiento de tierras y la circulación de vehículos sobre vías sin pavimentar, se realizarán emisiones contaminantes como material particulado en suspensión, Dióxido de azufre SO₂, Óxidos de Nitrógeno NO₂, Monóxido de Carbono CO y material particulado.


Al igual que para las emisiones de gases y partículas, las emisiones de ruido para la construcción serán generadas por la maquinaria pesada de movimiento de tierras, no obstante, el tiempo de las emisiones será corto. Al evaluar las emisiones de ruido por fuentes fijas o móviles, se parte de la premisa de que todos los equipos de combustión generan ruido y se podrían caracterizar como fuentes de ruido las siguientes:

- **Fuentes fijas:** Plantas de energía.
- **Fuentes móviles:** Vehículos livianos, buldóceres, motoniveladoras, etc.

Y durante la fase de operación se tienen las siguientes fuentes:

- **Fuentes móviles:** Son los vehículos automotores para utilizar durante las actividades de mantenimiento, los cuales a través de los exhostos emiten gases de combustión y material particulado.
- **Fuentes dispersa o difusa:** Vías de acceso y sus vías internas.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Como mecanismo para establecer la efectividad de las medidas que se pretenden implementar para prevenir, mitigar y/o controlar la potencial alteración de la calidad del aire durante las actividades del Proyecto, se cuenta con el Plan de Seguimiento y Monitoreo.

7.8. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Durante el desarrollo de las obras constructivas del proyecto, el material de préstamo se obtendrá a través de la compra a terceros con permiso de explotación y autorización de la autoridad ambiental, es decir, proveedores debidamente certificados y con todos los permisos requeridos por la autoridad ambiental. El material de construcción se proveerá de fuentes autorizadas, con licencias o autorización de explotación (otorgada por el Ministerio de Minas y Energía) y Ambiental (otorgada por la autoridad ambiental competente del César). El concreto premezclado provendrá de plantas de fabricación ubicadas en los municipios cercanos, adquirido de acuerdo con la necesidad del Proyecto.

7.8.1. Localización de las fuentes.

Las fuentes de material identificadas como posibles proveedores para las obras civiles contempladas dentro del Parque Solar Fotovoltaico PV La Mata y su línea de conexión se encuentran listadas en la Tabla 31, las cuales se encuentran debidamente autorizadas por la CAR-CORPOCESAR.


Tabla 31. Localización fuentes de materiales

CANTERA	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ		COORDENADAS WGS 84		RESOLUCIÓN CORPOCESAR	MUNICIPIO	TITULO MINERO
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE			
A&GLIMITADA	1.017.770,63	1.603.181,50	10° 3' 0,792" N	73° 54' 55,442" W	1342	Bosconia	KHE-08121
MINERA DE LOS SANTOS	1.021.271,74	1.599.256,91	10° 0' 52,996" N	73° 53' 0,542" W	1266	Bosconia	0363-20
MANUEL ENRIQUE RIOS (MINA TUCUY)	1.076.553,66	1.544.405,03	9° 31' 5,380" N	73° 22' 49,063" W	1075	Jagua de Ibirico	0236-20
Concretos Argos (Mina Roca fuerte)	1.091.101,55	1.654.603,71	10° 30' 50,638" N	73° 14' 42,986" W	50	Valledupar	0096-20
Construcciones el Dorado	1.085.593,00	1.648.176,00	10° 27' 21,919" N	73° 17' 44,658" W	1.222	Valledupar	HIQK-03 0167-20
Agregados del Cesar	1.084.750,00	1.649.000,00	10° 27' 48,803" N	73° 18' 12,308" W	1.646	Valledupar	HFXH-01 0167-20
COOMULAVAL	1.081.500,00	1.634.500,00	10° 19' 57,171" N	73° 20' 0,285" W	1078	Valledupar	0164-20

Fuente: Corpocesar, 2020.

Es preciso aclarar que el material necesario se podrá obtener de cualquier sitio que cuente con los respectivos permisos minero-ambientales vigentes, es decir, que las canteras listadas anteriormente no serán un limitante en la compra de material granular.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

7.9. PERMISO DE SOLICITUD DE LEVANTAMIENTO DE VEDA

7.9.1. Epifitas vasculares y no vasculares

Procedimiento metodológico

Las epifitas son plantas que crecen adheridas a los troncos y ramas de árboles y arbustos principalmente. Así mismo, la forma de vida epífita abarca plantas vasculares que incluyen una gran parte de las especies de orquídeas, aráceas, bromelias, peperomias y helechos, entre otras, así como no-vasculares, es decir líquenes, musgos y hepáticas (García & Toledo, 2014).

Además de ser un componente importante de los bosques húmedos tropicales, por su contribución a la riqueza de especies y biomasa, tienen un importante papel ecológico. Las epifitas tienen una variada interacción (p. ej., alimentación, hábitat y polinización) con la fauna del dosel y tienen una función relevante en los ciclos de agua y nutrientes.

El trabajo de caracterización de la flora vascular y no vascular de hábito epífita, rupícola y facultativo terrestre en veda se desarrolló en tres fases, una fase de pre-campo, la cual se basó en la revisión de información secundaria del área del proyecto y elaboración de la metodología de campo, una fase de campo, donde se desarrollaron los muestreos propuestos y una de post-campo, en la cual se incluyeron el trabajo en herbario y el procesamiento de la información, junto con la elaboración del documento de caracterización de las especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, rupícola y facultativo terrestre presente en las coberturas muestreadas en el área de intervención del proyecto.

Fase I: Pre-campo

La etapa de pre-campo, la cual está conformada por dos actividades: Diseño y tamaño de la muestra y la definición de los sitios de muestreo. En cuanto al diseño y tamaño de la muestra se estableció a nivel dos (02) coberturas de la tierra presentes en el área de intervención del proyecto estas fueron pastos limpios y pastos enmalezados.

Teniendo en cuenta dichas coberturas en las cuales se ubica el área de intervención del proyecto para la realización de la caracterización de la flora vascular y no vascular de hábito epífita, rupícola y terrestre, se aplicó la metodología RRED (de la sigla en inglés Rapid Representative Epiphyte Diversity, propuesta por Gradstein et al, 2003), con una relación de ocho (8) árboles caracterizados por cada hectárea para las plantas no vasculares en veda de hábito epífita, rupícola y facultativo terrestre de los grupos taxonómicos Briofitos y Líquenes y para las plantas vasculares en veda de hábito epífita, rupícola y facultativo terrestre de la familia Bromeliaceae y Orchidaceae, siempre y cuando en la cobertura del área de intervención se contará con la presencia de este número de árboles y/o arbustos. Pero teniendo en cuenta que no se alcanzó la cantidad de árboles propuestos por hectárea se hizo el levantamiento de la información al 100% de los árboles muestreados en los cuales se evidenció la presencia de epifitas vasculares y no vasculares (**Tabla 32**).




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 32. Número de forófitos dentro del área de intervención.

COBERTURA	ÁREA (HA)	N° de forófitos / propuestos	N° de forófitos muestreados
Pastos limpios	161,011	644	311
Pastos enmalezados	49,268	198	349
TOTAL	210,279	842	660

Fuente: Equipo consultor, 2022

Para la definición de los sitios de muestreo, se efectuó una definición preliminar de coberturas de la tierra con presencia de vegetación arbórea y/o arbustivas presentes en el área de intervención del proyecto, con base en la cartografía de la zona disponible, estableciendo un número de árboles forófitos a muestrear significativo bajo los parámetros de la metodología RRED (Gradstein et al, 2003) para la caracterización de la flora vascular y no vascular de hábito epífita en veda, lo cual está directamente relacionado con la disponibilidad de vegetación arbórea y/o arbustiva en cada cobertura, con el fin de muestrear un número de forófitos directamente relacionado al área de intervención de cada cobertura, guardando la relación de la metodología RRED (Gradstein et al, 2003) de caracterizar al menos ocho (8) arboles forófitos a caracterizar en ecosistemas tropicales, pero teniendo en cuenta las necesidades del cliente y el objeto del estudio se estableció el trabajo solamente con dos coberturas de la tierra (Pastos limpios y arbolados) de los cuales de acuerdo con la finalidad de aprovechamiento final y el no uso o arpoachamiento de los demas arboles presentes en las diferentes coberturas presentes en el area de intervencion se procedio a hacer un inventario al 100% de los forofitos reportados que contaron con la presencia de epifitas vasculares y no vasculares.


Los sitios de muestreo se definieron de acuerdo a la distribución de las coberturas en el área de intervención del proyecto de manera que en las coberturas con presencia de árboles y/o arbustos que finalmente fueron muestreadas, se definio el levantamiento de la informacion en el 100% de los árboles reportados en el inventario forestal y definidos para aprovechamiento.

Fase II: Trabajo de Campo.

Previo a iniciar la etapa de campo, se desarrolló una actividad inicial que fue el análisis de los individuos arbóreos registrados dentro del inventario forestal, en este sentido, los árboles forófitos se trataron de seleccionar con distancias mayores a 10 metros cuando fue posible y en otros casos, se tuvieron que muestrear los árboles disponibles en las coberturas, sin tener en cuenta la distancia, con el propósito de poder cumplir en cuanto al número de árboles a muestrear, teniendo en cuenta el alto grado de intervención antrópica del área a intervenir. Es decir que se utiliza el censo forestal para el análisis (**Tabla 23**).

En el muestreo se tuvo en cuenta el área de influencia de la copa de cada forófito seleccionado, debido a que los arbustos y arbolitos bajo el microclima del forófito albergan especies de epifitas



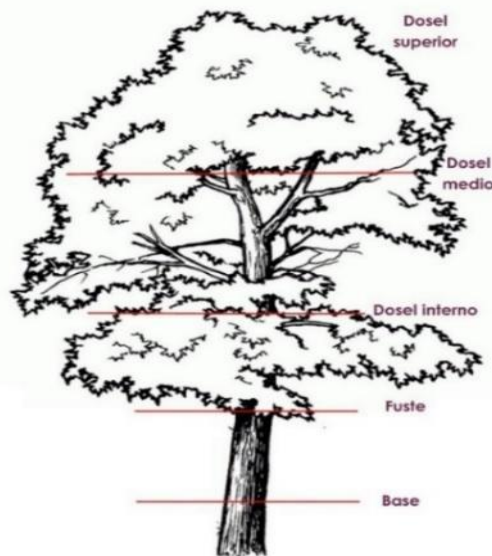
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

adaptadas a estas condiciones ambientales (Zotz & Bader, 2011), por lo tanto, se registraron y colectaron las especies epífitas en veda presentes en esta área de influencia de la copa bajo el número del forófito del inventario forestal. Además, se muestrearon bajo la copa, las epífitas facultativas o casuales (terrestres), que son aquellas que pueden vivir en el suelo o sobre los árboles (Schimper, 1988; Richards, 1964). Se tomó el número de cada forófito del inventario forestal, georreferenciando con un GPS y registrado en el formato de campo para la flora epífita en veda, con lo que se generó un conjunto de puntos de los forófitos muestreados.

Muestreo de epífitas vasculares en veda.

La metodología más usada para la cuantificación de la abundancia de las especies de epífitas vasculares en veda se encuentra el conteo del número de individuos presentes en el forófito (Sugden & Robins, 1979; Gentry & Dodson, 1987; Zimmerman & Olmsted, 1992). Las categorías de abundancia para los cinco (5) estratos verticales propuestos por Johansson (1974), fueron determinadas por la abundancia de todas las especies registradas, analizada en el plano vertical (estrato de los forófitos) y horizontal (entre coberturas). Debido a la baja altura de los forófitos presentes en el área de intervención y caracterizados, el conteo fue realizado en el estrato del dosel con la ayuda de binoculares y cámara fotográfica profesional, con un lente zoom que permitió visualizar todos los individuos de especies vasculares epífitas.

Figura 25. Estratificación del forófito para muestreo




Fuente: Elaboración Consultor, 2022 Adaptado por el consultor de johansson (1974); Gradstein et al, (1996) y Gradstein et al, (2003), 2022

Muestreo de epífitas no vasculares en veda.

Briofitos y Líquenes Cortícolas

La mayoría de los briofitos de áreas tropicales son epífitas cortícolas, habitando la corteza de árboles, lianas, arbustos, arbolitos, entre otros. Por su parte, gran parte de los líquenes cortícolas de

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

los Bosques Tropicales son líquenes costrosos, que forman una capa delgada sobre la corteza o incluso ocurren dentro de las células de la corteza periférica. Estos se colectaron desprendiendo un trozo de corteza con un objeto cortopunzante. El método de colecta para los líquenes más conspicuos y mejor conocidos, los cuales son los foliosos y filamentosos, fue desprenderlos manualmente, debido a que estaban ligeramente adheridos al sustrato. Dadas las características morfo-fisiológicas de las plantas no vasculares y su consideración como grupos clonales, autores como Gradstein et al, (1996) y Gradstein et al, (2003), abordan la representatividad de estos organismos bajo los parámetros de presencia-ausencia y señalan que ésta es una manera eficiente y robusta para establecer análisis de diversidad.

Conteo y registro de la frecuencia (presencia/ausencia) de especies no vasculares en dos (2) de los cinco (5) estratos propuestos por Johansson, 1974):

Se registró la frecuencia de morfoespecies de las epífitas no vasculares en dos (2) de los estratos propuestos por Johansson (1974), la base y el tronco, registrando cada aparición de un individuo de especies no vascular con el número uno (1) en la base de datos de campo, registrando de esta manera cada evento de registro de frecuencia por estrato vertical del forófito. Para el estrato del dosel esta labor no fue realizada ante la imposibilidad de acceder al estrato del dosel para realizar las colectas.

Cuantificación de la cobertura de las epífitas no vasculares en cm² para el estrato trono (en los 4 puntos cardinales y a la altura del pecho).


Debido a la necesidad de realizar cuantificaciones de cobertura (cm²) de las epífitas no vasculares sobre los forófitos, a que la densidad de especies epífitas de briofitos es alta y a que las plantas son pequeñas, las parcelas para dicho muestreo pueden ser pequeñas (Gradstein et al, 1996), por lo cual se utilizó la metodología de la plantilla de acetato transparente con una cuadrícula de 400 cm² (20 x 20 cm) (modificado de Iwatsuki, 1960), donde cada cuadro representó un 1%, es decir, 4 cm² (**Tabla 33**); esta se ubicó directamente sobre el forófito a muestrear en el estrato del "Tronco", contabilizando el número de cuadros ocupados por cada una de las especies de epífitas no vasculares (Gradstein et. al, 2003). En cada uno de los forófitos se establecieron cuatro (4) de estas plantillas en el tronco, una en cada punto cardinal (norte, sur, este y oeste). Con los datos obtenidos a través de esta metodología, se estimó la cobertura de las especies epífitas no vasculares en centímetros cuadrados (cm²) para cada cobertura caracterizada.


Las muestras tomadas de cada especie fueron depositadas en bolsas de papel Kraft para su envío al herbario para identificación y disposición final.

Tabla 33. Metodología para la estimación de cobertura de epífitas no vasculares.

1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
			Especie 1	60% = 60 cm ²	Abundante	 PLANTILLA DE ACETATO DE 400 cm ²			
			Especie 2	30% = 30 cm ²	Escaso				
			Especie 3	10% = 10 cm ²	Raro				

Fuente: Elaboración Consultor, 2022 Adaptado por consultor de Gradstein et al, (2003), 2022


Recolección y preservación.

Para la determinación taxonómica de las especies vasculares y no vasculares se procedió a la toma de muestras de cada morfoespecie registrada en campo.

Para la extracción de las muestras de las especies del sustrato (es decir, corteza en el caso de las especies no vasculares con hábito epífita, rocas para las rupícolas y directamente sobre el suelo en el caso de las terrestres) se realizó el procedimiento de tal forma que permitiera extraer los cilios para el caso de los líquenes y las hepáticas talosas, y los rizoides en los briofitos, de gran importancia para su posterior determinación en Herbario por parte de los especialistas en la taxonomía de estas plantas no vasculares. La recolección y preservación de las muestras de la flora no vascular en veda de hábito de crecimiento epífita, rupícola y facultativo terrestres se realizó amparados por la Resolución No 01148 del 01 de junio de 2022, la cual le confiere el permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales a la empresa Tece Proyectos y Consultorías S.A.S.

La preservación de las muestras de las especies vasculares de hábito epífita colectadas se realizó por medio de prensado en papel periódico, humedeciendo el paquete de muestras con alcohol al 70% y posteriormente empacándolo en una bolsa plástica, con el propósito de evitar la evaporación del alcohol y asegurar la preservación del material botánico. Por su parte, la



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

preservación de las muestras de las especies no vasculares de hábito epífita, rupícola y facultativo terrestre se realizó mediante el empaquetado de éstas en bolsas de papel Kraft; el proceso de secado se efectuó por exposición al aire libre, de modo que se mantuvieron abiertas las bolsas de papel el mayor tiempo posible.

Fase III: Análisis de información.

Con la información recolectada en campo y los ejemplares registrados determinados hasta el nivel taxonómico de género o especie (en los casos que fue posible hacerlo) se estructuró una base de datos, la cual permitió ordenar los valores de abundancia para las especies vasculares y la frecuencia para las especies no vasculares, tanto a nivel vertical, es decir, entre estratos del forófito, como en el horizontal, esto es, entre las coberturas vegetales. A partir de esta información se determinó la composición florística, la distribución, la abundancia y la frecuencia de las especies vasculares y no vasculares en veda, así como también, estimaciones de la cobertura en cm² para las especies no vasculares.

La composición y diversidad de las especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, rupícola y facultativo terrestre presentes en las coberturas con presencia de árboles y/o arbustos del área de intervención del proyecto fueron definidas a partir de los registros de campo, con base en las categorías taxonómicas identificadas en las diferentes coberturas presentes en el área de influencia del proyecto (bosques de galería y coberturas de pastos) (familia, género y especie). La distribución se estableció teniendo en cuenta dos criterios: presencia de las especies en las coberturas caracterizadas (distribución horizontal) y la presencia de las mismas en los estratos verticales de los forófitos.

7.9.1.1. Composición de epifitas vasculares Se registraron un total de 652 individuos que se encuentran atribuidos en dos especies, un género y una familia, obteniendo una representatividad del 100% de la familia Bromeliaceae. Estas especies poseen un hábito de crecimiento de carácter holoepífita, la cual son aquellas que pasan su ciclo de vida completo sin estar en contacto con el suelo (Cejas et al 2008).

Tabla 34. Composición de epifitas vasculares

FAMILIA	GENERO	ESPECIES VASCULARES	ABUNDANCIA
Bromeliaceae	Tillandsia	Tillandsia recurvata	496
		Tillandsia elongata	156

Fuente: Equipo consultor, 2022

A continuación se muestran las coordenadas para los forofitos donde se identificaron las epifitas vasculares, además se relaciona el número del árbol hospedero, se resalta que se pueden encontrar varias especies en un mismo individuo, por lo que se repite estos datos del árbol (número y coordenada), haciendo referencia a cada especie epífita vascular:





	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Tabla 35. Coordenadas de los forofitos para epifitas vasculares

N°	Coordenada	
	X	Y
1	4933392,47	2506767,99
2	4933382,24	2506784,45
3	4933382,06	2506786,06
4	4933387,4	2506781,11
5	4933388,28	2506777,99
6	4933385,4	2506777,49
7	4933391,33	2506770,04
9	4933394,93	2506758,82
10	4933396,51	2506757,9
11	4933403,02	2506747,34
12	4933405,75	2506744,99
65	4931477,24	2506913,35
66	4931464,05	2506919,82
67	4931462,12	2506916,09
68	4931447,25	2506909,67
69	4931356,56	2506928,72
70	4931522,01	2506956,62
87	4931471,17	2506810,78
97	4931510,99	2506893,33
158	4931645,69	2506721,65
165	4931330,32	2506874,32
182	4931236,68	2506734,69
418	4931977,6	2507536,78
57	4933344,14	2508184,17
58	4933343,49	2508189,7
59	4933343,27	2508186,94
60	4933339,09	2508188,49
86	4933337,32	2508182,31
87	4933328,96	2508180,55
152	4933347,13	2508198,54
154	4933336,69	2508200,87
320	4933350,77	2508200,08
325	4933345,85	2508221,75
7	4933227,92	2508075,5
7	4933227,92	2508075,5
8	4933229,25	2508076,49
8	4933229,25	2508076,49
9	4933230,24	2508079,25
9	4933230,24	2508079,25

 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N°	Coordenada	
	X	Y
22	4930698,14	2507402,66
22	4930698,14	2507402,66
45	4932965,99	2507342,66
45	4932965,99	2507342,66
46	4932956,09	2507358,15
46	4932956,09	2507358,15
47	4932957,52	2507354,23
47	4932957,52	2507354,23
103	4933289,36	2508180,06
103	4933289,36	2508180,06
107	4933270,98	2508176,22
107	4933270,98	2508176,22
119	4933263,28	2508172,03
119	4933263,28	2508172,03
121	4933262,82	2508160,98
121	4933262,82	2508160,98
135	4933247,69	2508123,21
135	4933247,69	2508123,21
140	4933334,7	2508194,25
140	4933334,7	2508194,25
141	4933335,91	2508194,24
141	4933335,91	2508194,24
333	4930315,94	2507427,94
333	4930315,94	2507427,94
494	4931699,6	2507241,31
494	4931699,6	2507241,31
497	4931741,53	2507248,41
497	4931741,53	2507248,41
498	4931741,18	2507248,61
498	4931741,18	2507248,61
499	4931746,78	2507245,52
499	4931746,78	2507245,52
582	4932558,63	2506616,78
582	4932558,63	2506616,78
610	4930942,95	2507311,42
610	4930942,95	2507311,42
614	4930983,34	2507257,64
614	4930983,34	2507257,64
616	4930989,27	2507251
616	4930989,27	2507251
646	4931130,17	2507174,18
646	4931130,17	2507174,18



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Equipo consultor, 2022

Análisis estructural

Distribución Horizontal

La distribución horizontal de una especie epífita está asociada a una zona climática particular (Triana *et al*, 2003) y a la estructura de las coberturas vegetales y otros factores propios del forófito (Alzate & Cardona, 2000). Dentro del área del proyecto se presentó presencia de epifitas vasculares en un 67,02% para la cobertura de pastos limpios, el 32,98% en la cobertura de pastos enmalezados.

Tabla 36. Distribución por cobertura.

Cobertura	Abundancia	%
Pastos enmalezados	215	32,98%
Pastos Limpios	437	67,02%

Fuente: Equipo consultor, 2022

Preferencia del forófito y estratificación vertical.

La preferencia de forófito por las epifitas obedece a factores como la edad del hospedero, el tipo y la composición de la corteza, el tamaño y la forma de la copa y de las hojas, el diámetro, la posición e inclinación del tronco y de las ramas, son determinantes para el establecimiento y la abundancia de las poblaciones epifitas.


En relación a la preferencia del forófito, solo se registraron dos especies con la presencia de epifitas vasculares como lo son *Spondias mombin* y *Handroanthus chrysanthus*, siendo la especie Hobo (*Spondias mombin*) la de mayor preferencia con presencia de 2 de las 2 especies registradas. Seguido de la especie Cañaguatate (*Handroanthus chrysanthus*) con presencia de una de las dos especies reportadas (**Tabla 37**).

Tabla 37. Preferencia de forófitos.

Forófito	Abundancia	/ Epífita	Abundancia
<i>Spondias mombin</i>	24	<i>Tillandsia recurvata</i>	254
		<i>Tillandsia elongata</i>	156
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	33	<i>Tillandsia recurvata</i>	242

Fuente: Equipo consultor, 2022



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En cuanto al cálculo de la diversidad beta vertical (β), es decir, el recambio de la especie vascular de habito epífita registrada en el área de intervención del proyecto en los tres estratos verticales del forófito muestreados (Base-B, Tronco-T y Dosel-D), los resultados mostraron que el 7,67% posee de preferencia la base, el 17,94% se encuentra en el tronco; así mismo, el 74,39% de preferencia el dosel.

Tabla 38. Estratificación vertical

ESPECIES VASCULARES	B	T	D
<i>Tillandsia elongata</i>	19	33	104
<i>Tillandsia recurvata</i>	31	84	381

Fuente: Equipo consultor, 2022

Abundancia y frecuencia.

La especie más abundante y frecuente fue *Tillandsia recurvata* con 496 individuos y con presencia en los 3 estratos muestreados (Tabla 38).

Tabla 39. Abundancia y frecuencia de epifitas vasculares.

Especies vasculares	Abundancia	Frecuencia
<i>Tillandsia elongata</i>	156	1
<i>Tillandsia recurvata</i>	496	2

Fuente: Equipo consultor, 2022


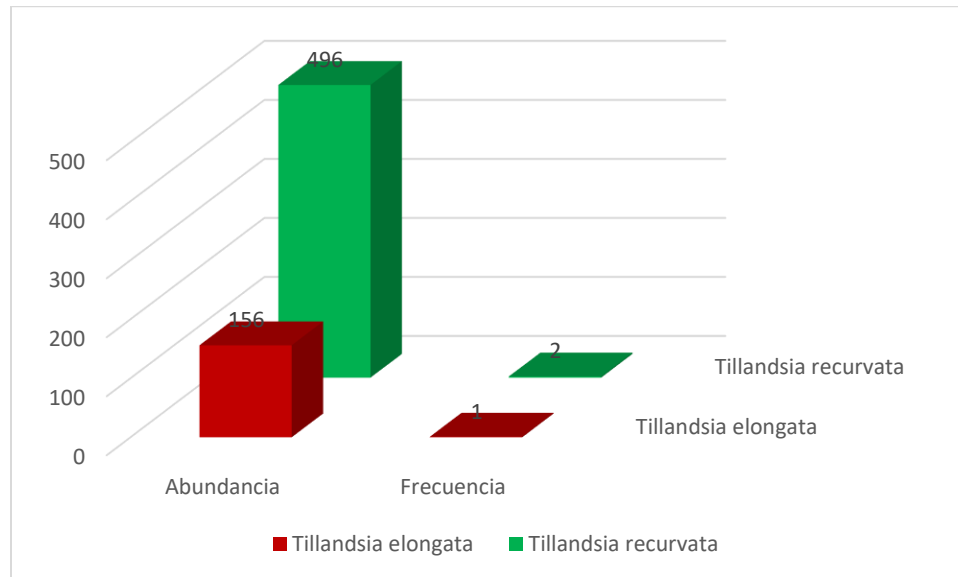
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 26. Distribución de abundancia y frecuencia de las epifitas vasculares.



Fuente: Equipo consultor, 2022

Exposición solar.

Las epifitas ocupan sitios de variables exposición a la luz; la posibilidad de ubicarse en la porción superior de árboles altos, ganando de forma acceso a la luz sin necesidad de utilizar largos tallos, no obstante, las especies que se ubican con poca luz tienen hojas más delgadas con "extremos goteantes" en las puntas de sus hojas para deshacerse del exceso de agua y, por consiguiente, la capacidad de captar luz (Granados *et al* 2003). En este sentido, se evidencia que las especies, es de exposición solar media, debido a que se encontró en dos estratos.


La baja riqueza de especies se debe o está determinado por las condiciones desfavorables para las especies vasculares, como la baja humedad y precipitación y la alta exposición a la luz que inciden directamente en el tipo de vegetación en la cual se encuentran; según Zotz y Andrade (2002), estos factores influyen en la abundancia y la diversidad de la flora epifita, al igual que lo manifiesta Gentry (1993).

Especies amenazadas, endémicas y/o en veda.

De las especies vasculares colectadas en el área de estudio, no se encontraron especies endémicas o registradas en IUCN, ni en la Resolución 1912 de 2017 emitida por el MADS. De igual forma, se registra el total de los individuos en veda por la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA.



Registro fotográfico de las especies.




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En la **Tabla 40** se presenta el registro fotográfico de las especies encontradas para epifitas vasculares.

Tabla 40. Registro fotográfico de epifitas vasculares.

FAMILIA	ESPECIE VASCULAR	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i>	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	

Fuente: Equipo consultor, 2022

 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

7.9.1.2. Composición de epífitas no vasculares.

En total se registraron epífitas no vasculares pertenecientes a los Líquenes agrupados en cinco (05) familias, seis (6) géneros y siete (7) especies. Mostrando una concentración de diversidad en la familia Arthoniaceae con 2 géneros y 3 especies, las demás familias solo reportaron una especie durante la realización de estudio (**Tabla 41**).

Tabla 41. Listado taxonómico de especies de epífitas no vasculares presentes en el área de intervención.


Tipo de organismo	Familia	Genero	Epífita no vascular	Abundancia
Liquen	Arthoniaceae	Arthonia	Arthonia sp	369
	Arthoniaceae	Cryptothecia	<i>Cryptothecia striata</i>	12425
	Arthoniaceae	Cryptothecia	<i>Cryptothecia filicina</i>	1926
	Graphidaceae	Graphis	<i>Graphis lineola</i>	535
	Trypetheliaceae	Astrothelium	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	535
	Physciaceae	Physcia	<i>Physcia atrostriata</i>	4616
	Collema	Collema	Collema sp	92

Fuente: Equipo consultor, 2022

A continuación se muestran las coordenadas para los forofitos donde se identificaron las epífitas no vasculares, además se relaciona el número del árbol hospedero, se resalta que se pueden encontrar varias especies en un mismo individuo, por lo que se repite estos datos del árbol (número y coordenada), haciendo referencia a cada especie epífita no vascular:


Tabla 42. Coordenadas de los forofitos para las epífitas no vasculares

N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
6	4933226,49	2508072,627
9	4930692,016	2507358,244
17	4930698,443	2507386,747
105	4930017,482	2507406,88
337	4930316,282	2507501,541
526	4931099,139	2507103,167

 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
529	4931100,138	2507108,801
530	4931101,797	2507113,993
545	4931070,755	2507167,313
547	4931059,882	2507178,051
549	4931058,122	2507177,722
6	4933226,49	2508072,627
9	4930692,016	2507358,244
17	4930698,443	2507386,747
105	4930017,482	2507406,88
337	4930316,282	2507501,541
526	4931099,139	2507103,167
529	4931100,138	2507108,801
530	4931101,797	2507113,993
545	4931070,755	2507167,313
547	4931059,882	2507178,051
549	4931058,122	2507177,722
6	4933226,49	2508072,627
9	4930692,016	2507358,244
17	4930698,443	2507386,747
105	4930017,482	2507406,88
337	4930316,282	2507501,541
526	4931099,139	2507103,167
529	4931100,138	2507108,801
530	4931101,797	2507113,993
545	4931070,755	2507167,313
547	4931059,882	2507178,051
549	4931058,122	2507177,722
706	4931022,906	2507302,112
707	4931024,651	2507360,02
718	4930946,172	2507396,619
719	4930945,406	2507398,499
720	4930943,062	2507377,836
721	4930924,386	2507392,345
722	4930932,205	2507397,858
810	4930725,109	2507348,464
706	4931022,906	2507302,112
707	4931024,651	2507360,02
718	4930946,172	2507396,619
719	4930945,406	2507398,499



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
720	4930943,062	2507377,836
721	4930924,386	2507392,345
722	4930932,205	2507397,858
810	4930725,109	2507348,464
706	4931022,906	2507302,112
707	4931024,651	2507360,02
718	4930946,172	2507396,619
719	4930945,406	2507398,499
720	4930943,062	2507377,836
721	4930924,386	2507392,345
722	4930932,205	2507397,858
810	4930725,109	2507348,464
3	4933231	2508072,619
8	4933393,461	2506765,089
97	4933304,21	2508182,357
118	4933263,606	2508172,033
122	4933265,02	2508162,305
136	4933255,049	2508116,788
138	4933304,203	2508177,937
150	4933332,108	2508225,967
210	4933302,72	2508214,188
406	4931355,487	2507677,2
417	4932124,477	2507530,65
555	4933269,087	2508177,893
556	4933262,439	2508157,951
559	4933261,963	2508150,316
655	4931141,43	2507202,011
819	4930714,633	2507332,457
3	4933231	2508072,619
8	4933393,461	2506765,089
97	4933304,21	2508182,357
118	4933263,606	2508172,033
122	4933265,02	2508162,305
136	4933255,049	2508116,788
138	4933304,203	2508177,937
150	4933332,108	2508225,967
210	4933302,72	2508214,188
406	4931355,487	2507677,2



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
417	4932124,477	2507530,65
555	4933269,087	2508177,893
556	4933262,439	2508157,951
559	4933261,963	2508150,316
655	4931141,43	2507202,011
819	4930714,633	2507332,457
3	4933231	2508072,619
8	4933393,461	2506765,089
97	4933304,21	2508182,357
118	4933263,606	2508172,033
122	4933265,02	2508162,305
136	4933255,049	2508116,788
138	4933304,203	2508177,937
150	4933332,108	2508225,967
210	4933302,72	2508214,188
406	4931355,487	2507677,2
417	4932124,477	2507530,65
555	4933269,087	2508177,893
556	4933262,439	2508157,951
559	4933261,963	2508150,316
655	4931141,43	2507202,011
819	4930714,633	2507332,457
164	4930111,849	2507399,872
172	4930172,652	2507384,851
176	4930178,032	2507378,874
806	4930747,429	2507342,791
807	4930739,953	2507345,014
164	4930111,849	2507399,872
172	4930172,652	2507384,851
176	4930178,032	2507378,874
806	4930747,429	2507342,791
807	4930739,953	2507345,014
164	4930111,849	2507399,872
172	4930172,652	2507384,851
176	4930178,032	2507378,874
806	4930747,429	2507342,791
807	4930739,953	2507345,014
351	4932635,086	2506501,762



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Nº FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
351	4932635,086	2506501,762
171	4931146,732	2507213,667
186	4932243,395	2507520,383
187	4932246,705	2507537,744
224	4932245,211	2507525,546
395	4931316,128	2507603,878
398	4931323,681	2507621,635
401	4931322,599	2507637,025
408	4931343,624	2507684,327
519	4931661,012	2507278,669
171	4931146,732	2507213,667
186	4932243,395	2507520,383
187	4932246,705	2507537,744
224	4932245,211	2507525,546
395	4931316,128	2507603,878
398	4931323,681	2507621,635
401	4931322,599	2507637,025
408	4931343,624	2507684,327
519	4931661,012	2507278,669
171	4931146,732	2507213,667
186	4932243,395	2507520,383
187	4932246,705	2507537,744
224	4932245,211	2507525,546
395	4931316,128	2507603,878
398	4931323,681	2507621,635
401	4931322,599	2507637,025
408	4931343,624	2507684,327
519	4931661,012	2507278,669
612	4930936,377	2507326,125
613	4930982,357	2507259,518
777	4930833,875	2507402,66
612	4930936,377	2507326,125
613	4930982,357	2507259,518
777	4930833,875	2507402,66
84	4931121,484	2506816,036
100	4931105,419	2507095,869
169	4931094,199	2506864,553
183	4931304,678	2507600,745



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
185	4931196,203	2506770,848
235	4931098,323	2506860,333
236	4931156,784	2506751,128
356	4931073,332	2507072,51
574	4931174,104	2506720,909
84	4931121,484	2506816,036
100	4931105,419	2507095,869
169	4931094,199	2506864,553
183	4931304,678	2507600,745
185	4931196,203	2506770,848
235	4931098,323	2506860,333
236	4931156,784	2506751,128
356	4931073,332	2507072,51
574	4931174,104	2506720,909
84	4931121,484	2506816,036
100	4931105,419	2507095,869
169	4931094,199	2506864,553
183	4931304,678	2507600,745
185	4931196,203	2506770,848
235	4931098,323	2506860,333
236	4931156,784	2506751,128
356	4931073,332	2507072,51
574	4931174,104	2506720,909
461	4931721,566	2507209,032
461	4931721,566	2507209,032
461	4931721,566	2507209,032
5	4933101,46	2506491,915
33	4933068,048	2506495,431
149	4931721,435	2506672,244
150	4931720,732	2506671,036
188	4931129,237	2507069,304
201	4931112,369	2507083,511
227	4933268,022	2508186,879
358	4931119,142	2507143,183
359	4931122,55	2507152,74
361	4931174,746	2507272,608
5	4933101,46	2506491,915
33	4933068,048	2506495,431



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
149	4931721,435	2506672,244
150	4931720,732	2506671,036
188	4931129,237	2507069,304
201	4931112,369	2507083,511
227	4933268,022	2508186,879
358	4931119,142	2507143,183
359	4931122,55	2507152,74
361	4931174,746	2507272,608
5	4933101,46	2506491,915
33	4933068,048	2506495,431
149	4931721,435	2506672,244
150	4931720,732	2506671,036
188	4931129,237	2507069,304
201	4931112,369	2507083,511
227	4933268,022	2508186,879
358	4931119,142	2507143,183
359	4931122,55	2507152,74
361	4931174,746	2507272,608
469	4931697,544	2507223,507
566	4933144,707	2508068,801
469	4931697,544	2507223,507
566	4933144,707	2508068,801
120	4933263,934	2508171,148
123	4933264,138	2508160,649
124	4933262,706	2508159,325
125	4933266,34	2508162,303
229	4933265,321	2508151,557
230	4933262,658	2508146,835
558	4933261,88	2508144,601
120	4933263,934	2508171,148
120	4933263,934	2508171,148
120	4933263,934	2508171,148
123	4933264,138	2508160,649
123	4933264,138	2508160,649
123	4933264,138	2508160,649
124	4933262,706	2508159,325
124	4933262,706	2508159,325
124	4933262,706	2508159,325



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
125	4933266,34	2508162,303
125	4933266,34	2508162,303
125	4933266,34	2508162,303
229	4933265,321	2508151,557
229	4933265,321	2508151,557
229	4933265,321	2508151,557
230	4933262,658	2508146,835
230	4933262,658	2508146,835
230	4933262,658	2508146,835
558	4933261,88	2508144,601
558	4933261,88	2508144,601
558	4933261,88	2508144,601
109	4933269,431	2508169,371
114	4933266,158	2508186,065
115	4933271,771	2508188,155
109	4933269,431	2508169,371
114	4933266,158	2508186,065
115	4933271,771	2508188,155
109	4933269,431	2508169,371
114	4933266,158	2508186,065
115	4933271,771	2508188,155
116	4933270,785	2508190,699
116	4933270,785	2508190,699
116	4933270,785	2508190,699
814	4930698,28	2507354,697
814	4930698,28	2507354,697
241	4933329,896	2508287,971
241	4933329,896	2508287,971
18	4930698,776	2507388,736
48	4930527,18	2507455,55
52	4930490,135	2507469,978
92	4933311,362	2508183,783
98	4932380,253	2506944,726
146	4933332,082	2508209,721
147	4933331,202	2508209,833
189	4931127,592	2507078,32
206	4933305,253	2508216,174
207	4933304,813	2508215,622



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
228	4933313,32	2508239,812
230	4933310,785	2508236,39
18	4930698,776	2507388,736
48	4930527,18	2507455,55
52	4930490,135	2507469,978
92	4933311,362	2508183,783
98	4932380,253	2506944,726
146	4933332,082	2508209,721
147	4933331,202	2508209,833
189	4931127,592	2507078,32
206	4933305,253	2508216,174
207	4933304,813	2508215,622
228	4933313,32	2508239,812
230	4933310,785	2508236,39
409	4931351,548	2507703,659
410	4931361,178	2507707,16
564	4933145,583	2508063,048
565	4933139,204	2508063,058
409	4931351,548	2507703,659
410	4931361,178	2507707,16
564	4933145,583	2508063,048
565	4933139,204	2508063,058
409	4931351,548	2507703,659
410	4931361,178	2507707,16
564	4933145,583	2508063,048
565	4933139,204	2508063,058
1	4933227,759	2508061,29
98	4933300,578	2508180,926
580	4932074,532	2506654,418
1	4933227,759	2508061,29
98	4933300,578	2508180,926
580	4932074,532	2506654,418
505	4931679,59	2507272,704
525	4931660,359	2507265,908
586	4931351,129	2507695,782
505	4931679,59	2507272,704
525	4931660,359	2507265,908
586	4931351,129	2507695,782



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
17	4933266,564	2508095,551
104	4933274,722	2508176,547
145	4933331,643	2508210,275
215	4933300,669	2508238,284
216	4933300,452	2508240,495
217	4933296,607	2508243,375
219	4933307,15	2508233,08
220	4933305,306	2508249,108
221	4933309,916	2508243,243
222	4933310,579	2508245,01
223	4933312,889	2508245,338
224	4933316,523	2508247,764
225	4933313,44	2508245,89
527	4931101,453	2507105,263
528	4931101,123	2507105,374
17	4933266,564	2508095,551
104	4933274,722	2508176,547
145	4933331,643	2508210,275
215	4933300,669	2508238,284
216	4933300,452	2508240,495
217	4933296,607	2508243,375
219	4933307,15	2508233,08
220	4933305,306	2508249,108
221	4933309,916	2508243,243
222	4933310,579	2508245,01
223	4933312,889	2508245,338
224	4933316,523	2508247,764
225	4933313,44	2508245,89
527	4931101,453	2507105,263
528	4931101,123	2507105,374
17	4933266,564	2508095,551
104	4933274,722	2508176,547
145	4933331,643	2508210,275
215	4933300,669	2508238,284
216	4933300,452	2508240,495
217	4933296,607	2508243,375
219	4933307,15	2508233,08
220	4933305,306	2508249,108



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
221	4933309,916	2508243,243
222	4933310,579	2508245,01
223	4933312,889	2508245,338
224	4933316,523	2508247,764
225	4933313,44	2508245,89
527	4931101,453	2507105,263
528	4931101,123	2507105,374
157	4932664,223	2506502,925
173	4931176,121	2506722,044
174	4931174,435	2506719,7
389	4931302,343	2507586,278
562	4933223,032	2508088,901
570	4931099,657	2506864,324
157	4932664,223	2506502,925
173	4931176,121	2506722,044
174	4931174,435	2506719,7
389	4931302,343	2507586,278
562	4933223,032	2508088,901
570	4931099,657	2506864,324
157	4932664,223	2506502,925
173	4931176,121	2506722,044
174	4931174,435	2506719,7
389	4931302,343	2507586,278
562	4933223,032	2508088,901
570	4931099,657	2506864,324
138	4931665,604	2506834,643
330	4930454,074	2507414,337
803	4930753,586	2507341,123
804	4930751,717	2507341,79
805	4930749,519	2507342,898
138	4931665,604	2506834,643
330	4930454,074	2507414,337
803	4930753,586	2507341,123
804	4930751,717	2507341,79
805	4930749,519	2507342,898
162	4931666,463	2506705,161
162	4931666,463	2506705,161
47	4930529,694	2507445,709



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
233	4933327,844	2508242,441
47	4930529,694	2507445,709
233	4933327,844	2508242,441
47	4930529,694	2507445,709
233	4933327,844	2508242,441
352	4932899,063	2506518,416
352	4932899,063	2506518,416
8	4930692,203	2507338,019
10	4930693,559	2507360,01
11	4930696,441	2507373,378
12	4930696,449	2507378,683
13	4930697,329	2507378,571
14	4930697,662	2507380,559
15	4930697,776	2507382,549
16	4930698,112	2507386,306
20	4930697,367	2507401,558
23	4930698,36	2507403,435
24	4930697,703	2507405,536
25	4930699,031	2507409,955
29	4930698,18	2507427,971
31	4930696,323	2507435,71
50	4930525,974	2507457,651
84	4933340,063	2508179,317
88	4933327,75	2508182,873
89	4933326,211	2508183,87
90	4933319,611	2508183,217
94	4933308,39	2508182,682
102	4933290,565	2508178,842
104	4930014,843	2507407,437
106	4930013,486	2507384,783
107	4930014,477	2507385,224
108	4930016,009	2507380,911
109	4930016,319	2507368,312
110	4933268,006	2508172,358
110	4930015,183	2507346,652
112	4930011,659	2507344,558
113	4930017,16	2507344,991
114	4930018,698	2507343,883



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
116	4930023,754	2507341,775
118	4930029,145	2507342,319
119	4930029,364	2507341,876
120	4930037,611	2507339,652
121	4930042,563	2507341,081
122	4930042,785	2507342,517
143	4933334,383	2508203,971
144	4931040,161	2507017,423
146	4931040,235	2507017,606
165	4931088,334	2507067,539
165	4930168,214	2507428,181
166	4930197,992	2507409,455
167	4930202,057	2507406,132
168	4930172,332	2507390,709
169	4930170,351	2507390,049
170	4930172,219	2507389,052
171	4930171,332	2507384,632
173	4930172,318	2507382,42
174	4930171,769	2507383,084
182	4931309,146	2507596,013
239	4933320,09	2508277,819
329	4930453,635	2507414,779
332	4930412,155	2507408,217
391	4931303,224	2507583,236
393	4931305,3	2507589,937
396	4931312,85	2507606,375
397	4931314,921	2507609,596
400	4931324,395	2507631,492
402	4931331,023	2507647,013
404	4931341,919	2507656,924
407	4931349,67	2507683,181
422	4931851,48	2507429,786
423	4931854,199	2507423,553
531	4931105,767	2507120,176
534	4931110,296	2507131,772
535	4931109,526	2507132,105
536	4931107,545	2507131,224
539	4931084,915	2507149,165



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
546	4931065,809	2507169,863
550	4931056,804	2507178,719
556	4931044,395	2507191,78
557	4933401,663	2506751,19
557	4931034,376	2507186,271
560	4931027,887	2507186,392
603	4930925,872	2507292,324
604	4930925,983	2507292,655
608	4930965,33	2507272,919
609	4930970,606	2507270,81
620	4930999,369	2507236,282
627	4931093,57	2507195,126
628	4931097,298	2507187,826
632	4931116,581	2507141,267
637	4931119,676	2507150,656
638	4931120,118	2507151,429
639	4931123,649	2507158,496
642	4931124,094	2507161,7
644	4931123,88	2507165,126
645	4931126,194	2507167,886
648	4931131,708	2507176,055
743	4930911,968	2507399,659
744	4930911,088	2507399,55
745	4930909,655	2507397,895
752	4930875,031	2507412,65
753	4930887,772	2507401,798
754	4930889,309	2507399,475
755	4930892,801	2507382,781
757	4930892,356	2507379,577
758	4930892,126	2507373,278
759	4930890,475	2507373,17
760	4930873,24	2507393,755
761	4930856,332	2507413,344
762	4930854,687	2507416,22
763	4930853,807	2507416,553
770	4930847,981	2507418,883
771	4930845,544	2507407,946
772	4930845,105	2507408,941



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
773	4930842,359	2507411,046
774	4930841,039	2507411,159
775	4930837,736	2507409,175
776	4930834,216	2507409,18
783	4930877,605	2507305,776
784	4930869,36	2507308,663
785	4930863,863	2507310,55
786	4930860,458	2507313,429
787	4930857,82	2507314,207
788	4930830,107	2507318,342
789	4930825,493	2507321,886
790	4930821,691	2507350,958
791	4930810,1	2507326
792	4930806,913	2507327,774
793	4930804,935	2507328,661
794	4930800,316	2507329,553
796	4930781,402	2507332,9
797	4930778,546	2507335,225
798	4930774,807	2507336,005
799	4930772,498	2507336,672
801	4930759,306	2507340,783
802	4930756,006	2507341,12
809	4930728,298	2507348,017
815	4930698,5	2507354,808
816	4930709,073	2507362,968
817	4930717,386	2507334,11
818	4930712,987	2507334,67
820	4930716,174	2507332,896
821	4930716,612	2507331,901
8	4930692,203	2507338,019
10	4930693,559	2507360,01
11	4930696,441	2507373,378
12	4930696,449	2507378,683
13	4930697,329	2507378,571
14	4930697,662	2507380,559
15	4930697,776	2507382,549
16	4930698,112	2507386,306
20	4930697,367	2507401,558



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
23	4930698,36	2507403,435
24	4930697,703	2507405,536
25	4930699,031	2507409,955
29	4930698,18	2507427,971
31	4930696,323	2507435,71
50	4930525,974	2507457,651
84	4933340,063	2508179,317
88	4933327,75	2508182,873
89	4933326,211	2508183,87
90	4933319,611	2508183,217
94	4933308,39	2508182,682
102	4933290,565	2508178,842
104	4930014,843	2507407,437
106	4930013,486	2507384,783
107	4930014,477	2507385,224
108	4930016,009	2507380,911
109	4930016,319	2507368,312
110	4933268,006	2508172,358
110	4930015,183	2507346,652
112	4930011,659	2507344,558
113	4930017,16	2507344,991
114	4930018,698	2507343,883
116	4930023,754	2507341,775
118	4930029,145	2507342,319
119	4930029,364	2507341,876
120	4930037,611	2507339,652
121	4930042,563	2507341,081
122	4930042,785	2507342,517
143	4933334,383	2508203,971
144	4931040,161	2507017,423
146	4931040,235	2507017,606
165	4931088,334	2507067,539
165	4930168,214	2507428,181
166	4930197,992	2507409,455
167	4930202,057	2507406,132
168	4930172,332	2507390,709
169	4930170,351	2507390,049
170	4930172,219	2507389,052



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
171	4930171,332	2507384,632
173	4930172,318	2507382,42
174	4930171,769	2507383,084
182	4931309,146	2507596,013
239	4933320,09	2508277,819
329	4930453,635	2507414,779
332	4930412,155	2507408,217
391	4931303,224	2507583,236
393	4931305,3	2507589,937
396	4931312,85	2507606,375
397	4931314,921	2507609,596
400	4931324,395	2507631,492
402	4931331,023	2507647,013
404	4931341,919	2507656,924
407	4931349,67	2507683,181
422	4931851,48	2507429,786
423	4931854,199	2507423,553
531	4931105,767	2507120,176
534	4931110,296	2507131,772
535	4931109,526	2507132,105
536	4931107,545	2507131,224
539	4931084,915	2507149,165
546	4931065,809	2507169,863
550	4931056,804	2507178,719
556	4931044,395	2507191,78
557	4933401,663	2506751,19
557	4931034,376	2507186,271
560	4931027,887	2507186,392
603	4930925,872	2507292,324
604	4930925,983	2507292,655
608	4930965,33	2507272,919
609	4930970,606	2507270,81
620	4930999,369	2507236,282
627	4931093,57	2507195,126
628	4931097,298	2507187,826
632	4931116,581	2507141,267
637	4931119,676	2507150,656
638	4931120,118	2507151,429



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
639	4931123,649	2507158,496
642	4931124,094	2507161,7
644	4931123,88	2507165,126
645	4931126,194	2507167,886
648	4931131,708	2507176,055
743	4930911,968	2507399,659
744	4930911,088	2507399,55
745	4930909,655	2507397,895
752	4930875,031	2507412,65
753	4930887,772	2507401,798
754	4930889,309	2507399,475
755	4930892,801	2507382,781
757	4930892,356	2507379,577
758	4930892,126	2507373,278
759	4930890,475	2507373,17
760	4930873,24	2507393,755
761	4930856,332	2507413,344
762	4930854,687	2507416,22
763	4930853,807	2507416,553
770	4930847,981	2507418,883
771	4930845,544	2507407,946
772	4930845,105	2507408,941
773	4930842,359	2507411,046
774	4930841,039	2507411,159
775	4930837,736	2507409,175
776	4930834,216	2507409,18
783	4930877,605	2507305,776
784	4930869,36	2507308,663
785	4930863,863	2507310,55
786	4930860,458	2507313,429
787	4930857,82	2507314,207
788	4930830,107	2507318,342
789	4930825,493	2507321,886
790	4930821,691	2507350,958
791	4930810,1	2507326
792	4930806,913	2507327,774
793	4930804,935	2507328,661
794	4930800,316	2507329,553



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
796	4930781,402	2507332,9
797	4930778,546	2507335,225
798	4930774,807	2507336,005
799	4930772,498	2507336,672
801	4930759,306	2507340,783
802	4930756,006	2507341,12
809	4930728,298	2507348,017
815	4930698,5	2507354,808
816	4930709,073	2507362,968
817	4930717,386	2507334,11
818	4930712,987	2507334,67
820	4930716,174	2507332,896
821	4930716,612	2507331,901
412	4931713,848	2507726,958
412	4931713,848	2507726,958
13	4933406,174	2506735,136
127	4931719,528	2506815,467
158	4932773,372	2506516,087
166	4931259,308	2506931,552
167	4931209,051	2506960,724
249	4931790,496	2506799,634
250	4931778,69	2506796,649
285	4931731,205	2507309,039
298	4931956,904	2506666,001
331	4931933,684	2506652,006
348	4932674,031	2506537,011
349	4932635,385	2506504,143
364	4931364,318	2507370,636
368	4931400,305	2507365,522
370	4931396,517	2507372,013
371	4931416,271	2507363,481
372	4931438,914	2507363,187
373	4931445,031	2507379,197
381	4931490,896	2507368,555
414	4932244,927	2507555,699
415	4932199,21	2507517,963
416	4932188,424	2507530,364
419	4931888,534	2507515,166



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
420	4931893,332	2507503,696
424	4931839,601	2507404,305
427	4931742,563	2507331,113
428	4931725,748	2507264,056
429	4931724,199	2507263,838
430	4931723,618	2507268,822
437	4931715,451	2507259,016
438	4931714,386	2507261,436
439	4931716,486	2507260,517
440	4931712,234	2507253,563
441	4931745,589	2507263,401
442	4931743,711	2507265,163
443	4931750,221	2507254,161
488	4931679,031	2507246,728
489	4931679,711	2507247,641
490	4931686,359	2507249,962
492	4931695,001	2507246,959
493	4931693,598	2507246,009
500	4931700,157	2507265,783
501	4931701,126	2507271,936
502	4931706,798	2507267,567
506	4931685,989	2507261,519
508	4931680,559	2507279,041
509	4931693,027	2507280,779
510	4931694,057	2507279,202
511	4931696,745	2507279,089
512	4931700,852	2507281,514
513	4931716,298	2507269,022
514	4931673,263	2507282,716
515	4931673,322	2507282,84
516	4931671,381	2507282,536
517	4931666,216	2507281,482
520	4931672,694	2507295,467
521	4931672,605	2507295,385
522	4931672,84	2507295,101
523	4931651,435	2507263,48
524	4931662,168	2507263,719
526	4931659,189	2507268,597



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
528	4931680,182	2507251,343
529	4931656,946	2507250,245
530	4931660,039	2507246,722
533	4931657,356	2507252,992
534	4931657,356	2507252,992
535	4931651,198	2507253,588
537	4931636,212	2507313,772
538	4931635,992	2507314,652
13	4933406,174	2506735,136
13	4933406,174	2506735,136
13	4933406,174	2506735,136
18	4933265,584	2508101,852
19	4933263,387	2508103,402
20	4933261,298	2508103,737
34	4932363,57	2507097,461
35	4932368,402	2507097,746
36	4932362,637	2507090,171
38	4932369,96	2507080,304
39	4932374,798	2507084,4
40	4932365,242	2507082,217
82	4931046,598	2506961,869
98	4931093,715	2507089,029
99	4931101,215	2507096,462
105	4933273,844	2508177,653
112	4931096,418	2507072,106
113	4931090,183	2507070,54
114	4931091,284	2507066,948
115	4931090,792	2507059,438
127	4931719,528	2506815,467
127	4931719,528	2506815,467
127	4931719,528	2506815,467
128	4933258,614	2508145,738
129	4933255,094	2508145,522
130	4933252,997	2508140,994
131	4933253,433	2508138,341
132	4933250,021	2508137,463
132	4931081,687	2507039,741
133	4933247,699	2508129,62



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
133	4931082,389	2507040,803
134	4931082,246	2507043,587
135	4931070,129	2507030,527
136	4931072,706	2507027,775
137	4933295,62	2508175,629
137	4931076,726	2507027,695
138	4931070,563	2507025,214
139	4931060,421	2507025,011
140	4931057,532	2507018,201
141	4931053,049	2507027,551
142	4931044,623	2507016,72
143	4931037,645	2507012,151
145	4931035,395	2507011,789
147	4931062,169	2507034,607
148	4931082,636	2507056,117
158	4932773,372	2506516,087
158	4932773,372	2506516,087
158	4932773,372	2506516,087
164	4931084,099	2507071,43
166	4931259,308	2506931,552
166	4931259,308	2506931,552
166	4931259,308	2506931,552
167	4931209,051	2506960,724
167	4931209,051	2506960,724
167	4931209,051	2506960,724
200	4931112,263	2507086,515
202	4931112,498	2507092,834
203	4931089,983	2507060,538
204	4933321,199	2508213,828
204	4931095,744	2507065,768
205	4933318,011	2508215,048
206	4931105,663	2507064,799
208	4933306,566	2508211,419
208	4931107,184	2507047,797
209	4931105,906	2507055,017
210	4931110,884	2507054,935
212	4933306,694	2508223,024
213	4933307,136	2508224,349



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
214	4931093,43	2507048,735
216	4931073,637	2507033,526
217	4931059,199	2507022,595
218	4933299,024	2508241,713
218	4931064,653	2507019,508
219	4931048,825	2507015,65
220	4931045,354	2507013,421
221	4931049,378	2507015,649
222	4931043,996	2507016,904
226	4933312,889	2508245,338
227	4933310,467	2508243,574
231	4933255,576	2508144,339
232	4933255,528	2508138,639
233	4933259,059	2508133,101
234	4931073,303	2506919,251
249	4931790,496	2506799,634
249	4931790,496	2506799,634
249	4931790,496	2506799,634
250	4931778,69	2506796,649
250	4931778,69	2506796,649
250	4931778,69	2506796,649
285	4931731,205	2507309,039
285	4931731,205	2507309,039
285	4931731,205	2507309,039
298	4931956,904	2506666,001
298	4931956,904	2506666,001
298	4931956,904	2506666,001
327	4930519,57	2507376,211
331	4931933,684	2506652,006
331	4930452,202	2507412,903
331	4931933,684	2506652,006
331	4931933,684	2506652,006
334	4930315,249	2507475,571
348	4932674,031	2506537,011
348	4932674,031	2506537,011
348	4932674,031	2506537,011
349	4932635,385	2506504,143
349	4932635,385	2506504,143



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
349	4932635,385	2506504,143
357	4931111,924	2507127,001
364	4931364,318	2507370,636
364	4931364,318	2507370,636
364	4931364,318	2507370,636
368	4931400,305	2507365,522
368	4931400,305	2507365,522
368	4931400,305	2507365,522
370	4931396,517	2507372,013
370	4931396,517	2507372,013
370	4931396,517	2507372,013
371	4931416,271	2507363,481
371	4931416,271	2507363,481
371	4931416,271	2507363,481
372	4931438,914	2507363,187
372	4931438,914	2507363,187
372	4931438,914	2507363,187
373	4931445,031	2507379,197
373	4931445,031	2507379,197
373	4931445,031	2507379,197
381	4931490,896	2507368,555
381	4931490,896	2507368,555
381	4931490,896	2507368,555
399	4931318,591	2507621,57
403	4931336,603	2507653,123
414	4932244,927	2507555,699
414	4932244,927	2507555,699
414	4932244,927	2507555,699
415	4932199,21	2507517,963
415	4932199,21	2507517,963
415	4932199,21	2507517,963
416	4932188,424	2507530,364
416	4932188,424	2507530,364
416	4932188,424	2507530,364
419	4931888,534	2507515,166
419	4931888,534	2507515,166
419	4931888,534	2507515,166
420	4931893,332	2507503,696



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
420	4931893,332	2507503,696
420	4931893,332	2507503,696
424	4931839,601	2507404,305
424	4931839,601	2507404,305
424	4931839,601	2507404,305
427	4931742,563	2507331,113
427	4931742,563	2507331,113
427	4931742,563	2507331,113
428	4931725,748	2507264,056
428	4931725,748	2507264,056
428	4931725,748	2507264,056
429	4931724,199	2507263,838
429	4931724,199	2507263,838
429	4931724,199	2507263,838
430	4931723,618	2507268,822
430	4931723,618	2507268,822
430	4931723,618	2507268,822
437	4931715,451	2507259,016
437	4931715,451	2507259,016
437	4931715,451	2507259,016
438	4931714,386	2507261,436
438	4931714,386	2507261,436
438	4931714,386	2507261,436
439	4931716,486	2507260,517
439	4931716,486	2507260,517
439	4931716,486	2507260,517
440	4931712,234	2507253,563
440	4931712,234	2507253,563
440	4931712,234	2507253,563
441	4931745,589	2507263,401
441	4931745,589	2507263,401
441	4931745,589	2507263,401
442	4931743,711	2507265,163
442	4931743,711	2507265,163
442	4931743,711	2507265,163
443	4931750,221	2507254,161
443	4931750,221	2507254,161
443	4931750,221	2507254,161



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
444	4931727,884	2507238,296
445	4931732,783	2507235,247
446	4931721,457	2507232,774
447	4931720,434	2507238,931
448	4931720,57	2507231,823
449	4931721,426	2507236,511
450	4931732,161	2507215,756
451	4931741,642	2507217,353
452	4931742,926	2507213,101
453	4931739,925	2507204,533
454	4931734,168	2507202,454
455	4931728,936	2507205,32
456	4931739,415	2507208,6
457	4931728,01	2507203,196
458	4931739,231	2507208,454
459	4931733,27	2507194,358
462	4931716,276	2507221,828
465	4931706,33	2507229,391
466	4931711,231	2507226,232
467	4931708,669	2507238,473
468	4931697,557	2507223,509
470	4931696,868	2507216,436
471	4931697,021	2507218,547
473	4931695,472	2507219,626
474	4931695,72	2507212,921
475	4931696,417	2507210,758
476	4931692,074	2507216,261
477	4931692,608	2507217,073
478	4931690,87	2507224,14
479	4931690,87	2507224,14
480	4931678,012	2507224,347
481	4931678,59	2507224,453
482	4931684,607	2507227,668
484	4931676,02	2507237,082
485	4931674,37	2507238,016
486	4931673,782	2507238,86
487	4931675,227	2507243,4
488	4931679,031	2507246,728



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
488	4931679,031	2507246,728
488	4931679,031	2507246,728
489	4931679,711	2507247,641
489	4931679,711	2507247,641
489	4931679,711	2507247,641
490	4931686,359	2507249,962
490	4931686,359	2507249,962
490	4931686,359	2507249,962
491	4931686,901	2507245,497
492	4931695,001	2507246,959
492	4931695,001	2507246,959
492	4931695,001	2507246,959
493	4931693,598	2507246,009
493	4931693,598	2507246,009
493	4931693,598	2507246,009
495	4931699,654	2507241,188
496	4931698,829	2507242,63
500	4931700,157	2507265,783
500	4931700,157	2507265,783
500	4931700,157	2507265,783
501	4931701,126	2507271,936
501	4931701,126	2507271,936
501	4931701,126	2507271,936
502	4931706,798	2507267,567
502	4931706,798	2507267,567
502	4931706,798	2507267,567
506	4931685,989	2507261,519
506	4931685,989	2507261,519
506	4931685,989	2507261,519
508	4931680,559	2507279,041
508	4931680,559	2507279,041
508	4931680,559	2507279,041
509	4931693,027	2507280,779
509	4931693,027	2507280,779
509	4931693,027	2507280,779
510	4931694,057	2507279,202
510	4931694,057	2507279,202
510	4931694,057	2507279,202



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
511	4931696,745	2507279,089
511	4931696,745	2507279,089
511	4931696,745	2507279,089
512	4931700,852	2507281,514
512	4931700,852	2507281,514
512	4931700,852	2507281,514
513	4931716,298	2507269,022
513	4931716,298	2507269,022
513	4931716,298	2507269,022
514	4931673,263	2507282,716
514	4931673,263	2507282,716
514	4931673,263	2507282,716
515	4931673,322	2507282,84
515	4931673,322	2507282,84
515	4931673,322	2507282,84
516	4931671,381	2507282,536
516	4931671,381	2507282,536
516	4931671,381	2507282,536
517	4931666,216	2507281,482
517	4931666,216	2507281,482
517	4931666,216	2507281,482
520	4931672,694	2507295,467
520	4931095,718	2507096,32
520	4931672,694	2507295,467
520	4931672,694	2507295,467
521	4931672,605	2507295,385
521	4931095,388	2507096,21
521	4931672,605	2507295,385
521	4931672,605	2507295,385
522	4931672,84	2507295,101
522	4931095,39	2507097,315
522	4931672,84	2507295,101
522	4931672,84	2507295,101
523	4931651,435	2507263,48
523	4931095,722	2507098,42
523	4931651,435	2507263,48
523	4931651,435	2507263,48
524	4931662,168	2507263,719



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
524	4931662,168	2507263,719
524	4931662,168	2507263,719
526	4931659,189	2507268,597
526	4931659,189	2507268,597
526	4931659,189	2507268,597
527	4931662,978	2507240,05
528	4931680,182	2507251,343
528	4931680,182	2507251,343
528	4931680,182	2507251,343
529	4931656,946	2507250,245
529	4931656,946	2507250,245
529	4931656,946	2507250,245
530	4931660,039	2507246,722
530	4931660,039	2507246,722
530	4931660,039	2507246,722
531	4931661,359	2507242,507
532	4931664,264	2507237,703
533	4931657,356	2507252,992
533	4931657,356	2507252,992
533	4931657,356	2507252,992
534	4931657,356	2507252,992
534	4931657,356	2507252,992
534	4931657,356	2507252,992
535	4931651,198	2507253,588
535	4931651,198	2507253,588
535	4931651,198	2507253,588
537	4931636,212	2507313,772
537	4931636,212	2507313,772
537	4931636,212	2507313,772
538	4931635,992	2507314,652
538	4931097,433	2507136,325
538	4931635,992	2507314,652
538	4931635,992	2507314,652
569	4931079,029	2506902,352
18	4933265,584	2508101,852
19	4933263,387	2508103,402
20	4933261,298	2508103,737
34	4932363,57	2507097,461



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
35	4932368,402	2507097,746
36	4932362,637	2507090,171
38	4932369,96	2507080,304
39	4932374,798	2507084,4
40	4932365,242	2507082,217
82	4931046,598	2506961,869
98	4931093,715	2507089,029
99	4931101,215	2507096,462
105	4933273,844	2508177,653
112	4931096,418	2507072,106
113	4931090,183	2507070,54
114	4931091,284	2507066,948
115	4931090,792	2507059,438
128	4933258,614	2508145,738
129	4933255,094	2508145,522
130	4933252,997	2508140,994
131	4933253,433	2508138,341
132	4933250,021	2508137,463
132	4931081,687	2507039,741
133	4933247,699	2508129,62
133	4931082,389	2507040,803
134	4931082,246	2507043,587
135	4931070,129	2507030,527
136	4931072,706	2507027,775
137	4933295,62	2508175,629
137	4931076,726	2507027,695
138	4931070,563	2507025,214
139	4931060,421	2507025,011
140	4931057,532	2507018,201
141	4931053,049	2507027,551
142	4931044,623	2507016,72
143	4931037,645	2507012,151
145	4931035,395	2507011,789
147	4931062,169	2507034,607
148	4931082,636	2507056,117
164	4931084,099	2507071,43
200	4931112,263	2507086,515
202	4931112,498	2507092,834



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
203	4931089,983	2507060,538
204	4933321,199	2508213,828
204	4931095,744	2507065,768
205	4933318,011	2508215,048
206	4931105,663	2507064,799
208	4933306,566	2508211,419
208	4931107,184	2507047,797
209	4931105,906	2507055,017
210	4931110,884	2507054,935
212	4933306,694	2508223,024
213	4933307,136	2508224,349
214	4931093,43	2507048,735
216	4931073,637	2507033,526
217	4931059,199	2507022,595
218	4933299,024	2508241,713
218	4931064,653	2507019,508
219	4931048,825	2507015,65
220	4931045,354	2507013,421
221	4931049,378	2507015,649
222	4931043,996	2507016,904
226	4933312,889	2508245,338
227	4933310,467	2508243,574
231	4933255,576	2508144,339
232	4933255,528	2508138,639
233	4933259,059	2508133,101
234	4931073,303	2506919,251
327	4930519,57	2507376,211
331	4930452,202	2507412,903
334	4930315,249	2507475,571
357	4931111,924	2507127,001
399	4931318,591	2507621,57
403	4931336,603	2507653,123
444	4931727,884	2507238,296
445	4931732,783	2507235,247
446	4931721,457	2507232,774
447	4931720,434	2507238,931
448	4931720,57	2507231,823
449	4931721,426	2507236,511



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
450	4931732,161	2507215,756
451	4931741,642	2507217,353
452	4931742,926	2507213,101
453	4931739,925	2507204,533
454	4931734,168	2507202,454
455	4931728,936	2507205,32
456	4931739,415	2507208,6
457	4931728,01	2507203,196
458	4931739,231	2507208,454
459	4931733,27	2507194,358
462	4931716,276	2507221,828
465	4931706,33	2507229,391
466	4931711,231	2507226,232
467	4931708,669	2507238,473
468	4931697,557	2507223,509
470	4931696,868	2507216,436
471	4931697,021	2507218,547
473	4931695,472	2507219,626
474	4931695,72	2507212,921
475	4931696,417	2507210,758
476	4931692,074	2507216,261
477	4931692,608	2507217,073
478	4931690,87	2507224,14
479	4931690,87	2507224,14
480	4931678,012	2507224,347
481	4931678,59	2507224,453
482	4931684,607	2507227,668
484	4931676,02	2507237,082
485	4931674,37	2507238,016
486	4931673,782	2507238,86
487	4931675,227	2507243,4
491	4931686,901	2507245,497
495	4931699,654	2507241,188
496	4931698,829	2507242,63
520	4931095,718	2507096,32
521	4931095,388	2507096,21
522	4931095,39	2507097,315
523	4931095,722	2507098,42



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
527	4931662,978	2507240,05
531	4931661,359	2507242,507
532	4931664,264	2507237,703
538	4931097,433	2507136,325
569	4931079,029	2506902,352
18	4933265,584	2508101,852
19	4933263,387	2508103,402
20	4933261,298	2508103,737
34	4932363,57	2507097,461
35	4932368,402	2507097,746
36	4932362,637	2507090,171
38	4932369,96	2507080,304
39	4932374,798	2507084,4
40	4932365,242	2507082,217
82	4931046,598	2506961,869
98	4931093,715	2507089,029
99	4931101,215	2507096,462
105	4933273,844	2508177,653
112	4931096,418	2507072,106
113	4931090,183	2507070,54
114	4931091,284	2507066,948
115	4931090,792	2507059,438
128	4933258,614	2508145,738
129	4933255,094	2508145,522
130	4933252,997	2508140,994
131	4933253,433	2508138,341
132	4933250,021	2508137,463
132	4931081,687	2507039,741
133	4933247,699	2508129,62
133	4931082,389	2507040,803
134	4931082,246	2507043,587
135	4931070,129	2507030,527
136	4931072,706	2507027,775
137	4933295,62	2508175,629
137	4931076,726	2507027,695
138	4931070,563	2507025,214
139	4931060,421	2507025,011
140	4931057,532	2507018,201



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
141	4931053,049	2507027,551
142	4931044,623	2507016,72
143	4931037,645	2507012,151
145	4931035,395	2507011,789
147	4931062,169	2507034,607
148	4931082,636	2507056,117
164	4931084,099	2507071,43
200	4931112,263	2507086,515
202	4931112,498	2507092,834
203	4931089,983	2507060,538
204	4933321,199	2508213,828
204	4931095,744	2507065,768
205	4933318,011	2508215,048
206	4931105,663	2507064,799
208	4933306,566	2508211,419
208	4931107,184	2507047,797
209	4931105,906	2507055,017
210	4931110,884	2507054,935
212	4933306,694	2508223,024
213	4933307,136	2508224,349
214	4931093,43	2507048,735
216	4931073,637	2507033,526
217	4931059,199	2507022,595
218	4933299,024	2508241,713
218	4931064,653	2507019,508
219	4931048,825	2507015,65
220	4931045,354	2507013,421
221	4931049,378	2507015,649
222	4931043,996	2507016,904
226	4933312,889	2508245,338
227	4933310,467	2508243,574
231	4933255,576	2508144,339
232	4933255,528	2508138,639
233	4933259,059	2508133,101
234	4931073,303	2506919,251
327	4930519,57	2507376,211
331	4930452,202	2507412,903
334	4930315,249	2507475,571



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
357	4931111,924	2507127,001
399	4931318,591	2507621,57
403	4931336,603	2507653,123
444	4931727,884	2507238,296
445	4931732,783	2507235,247
446	4931721,457	2507232,774
447	4931720,434	2507238,931
448	4931720,57	2507231,823
449	4931721,426	2507236,511
450	4931732,161	2507215,756
451	4931741,642	2507217,353
452	4931742,926	2507213,101
453	4931739,925	2507204,533
454	4931734,168	2507202,454
455	4931728,936	2507205,32
456	4931739,415	2507208,6
457	4931728,01	2507203,196
458	4931739,231	2507208,454
459	4931733,27	2507194,358
462	4931716,276	2507221,828
465	4931706,33	2507229,391
466	4931711,231	2507226,232
467	4931708,669	2507238,473
468	4931697,557	2507223,509
470	4931696,868	2507216,436
471	4931697,021	2507218,547
473	4931695,472	2507219,626
474	4931695,72	2507212,921
475	4931696,417	2507210,758
476	4931692,074	2507216,261
477	4931692,608	2507217,073
478	4931690,87	2507224,14
479	4931690,87	2507224,14
480	4931678,012	2507224,347
481	4931678,59	2507224,453
482	4931684,607	2507227,668
484	4931676,02	2507237,082
485	4931674,37	2507238,016



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
486	4931673,782	2507238,86
487	4931675,227	2507243,4
491	4931686,901	2507245,497
495	4931699,654	2507241,188
496	4931698,829	2507242,63
520	4931095,718	2507096,32
521	4931095,388	2507096,21
522	4931095,39	2507097,315
523	4931095,722	2507098,42
527	4931662,978	2507240,05
531	4931661,359	2507242,507
532	4931664,264	2507237,703
538	4931097,433	2507136,325
569	4931079,029	2506902,352
1	4933392,469	2506767,985
2	4933382,243	2506784,452
3	4933382,061	2506786,064
4	4933387,401	2506781,11
5	4933388,281	2506777,994
6	4933385,404	2506777,486
7	4933391,33	2506770,039
9	4933394,926	2506758,822
10	4933396,51	2506757,903
11	4933403,022	2506747,341
12	4933405,747	2506744,992
65	4931477,238	2506913,354
66	4931464,046	2506919,824
67	4931462,122	2506916,09
68	4931447,249	2506909,666
69	4931356,555	2506928,719
70	4931522,007	2506956,625
87	4931471,171	2506810,777
97	4931510,994	2506893,332
158	4931645,69	2506721,645
165	4931330,319	2506874,317
182	4931236,675	2506734,693
418	4931977,596	2507536,785
57	4933344,141	2508184,173



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
58	4933343,49	2508189,7
59	4933343,265	2508186,937
60	4933339,088	2508188,491
86	4933337,318	2508182,305
87	4933328,956	2508180,55
152	4933347,133	2508198,535
154	4933336,688	2508200,873
320	4933350,766	2508200,077
325	4933345,85	2508221,746
1	4933392,469	2506767,985
2	4933382,243	2506784,452
3	4933382,061	2506786,064
4	4933387,401	2506781,11
5	4933388,281	2506777,994
6	4933385,404	2506777,486
7	4933391,33	2506770,039
9	4933394,926	2506758,822
10	4933396,51	2506757,903
11	4933403,022	2506747,341
12	4933405,747	2506744,992
65	4931477,238	2506913,354
66	4931464,046	2506919,824
67	4931462,122	2506916,09
68	4931447,249	2506909,666
69	4931356,555	2506928,719
70	4931522,007	2506956,625
87	4931471,171	2506810,777
97	4931510,994	2506893,332
158	4931645,69	2506721,645
165	4931330,319	2506874,317
182	4931236,675	2506734,693
418	4931977,596	2507536,785
57	4933344,141	2508184,173
58	4933343,49	2508189,7
59	4933343,265	2508186,937
152	4933347,133	2508198,535
154	4933336,688	2508200,873
320	4933350,766	2508200,077



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
325	4933345,85	2508221,746
1	4933392,469	2506767,985
2	4933382,243	2506784,452
3	4933382,061	2506786,064
4	4933387,401	2506781,11
5	4933388,281	2506777,994
6	4933385,404	2506777,486
7	4933391,33	2506770,039
9	4933394,926	2506758,822
10	4933396,51	2506757,903
11	4933403,022	2506747,341
12	4933405,747	2506744,992
65	4931477,238	2506913,354
66	4931464,046	2506919,824
67	4931462,122	2506916,09
68	4931447,249	2506909,666
69	4931356,555	2506928,719
70	4931522,007	2506956,625
87	4931471,171	2506810,777
97	4931510,994	2506893,332
158	4931645,69	2506721,645
165	4931330,319	2506874,317
182	4931236,675	2506734,693
418	4931977,596	2507536,785
57	4933344,141	2508184,173
58	4933343,49	2508189,7
59	4933343,265	2508186,937
60	4933339,088	2508188,491
86	4933337,318	2508182,305
87	4933328,956	2508180,55
152	4933347,133	2508198,535
154	4933336,688	2508200,873
320	4933350,766	2508200,077
325	4933345,85	2508221,746
617	4930993,115	2507246,349
617	4930993,115	2507246,349
504	4931684,553	2507263,39
504	4931684,553	2507263,39



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
504	4931684,553	2507263,39
504	4931684,553	2507263,39
421	4931838,187	2507487,842
581	4932133,193	2506667,806
421	4931838,187	2507487,842
421	4931838,187	2507487,842
421	4931838,187	2507487,842
581	4932133,193	2506667,806
581	4932133,193	2506667,806
581	4932133,193	2506667,806
155	4933347,697	2508207,044
611	4930936,045	2507324,689
155	4933347,697	2508207,044
611	4930936,045	2507324,689
155	4933347,697	2508207,044
611	4930936,045	2507324,689
35	4930696,125	2507449,193
91	4933313,232	2508183,89
95	4933308,611	2508183,013
99	4933299,807	2508180,264
111	4933266,925	2508184,627
112	4933269,344	2508183,739
35	4930696,125	2507449,193
91	4933313,232	2508183,89
95	4933308,611	2508183,013
99	4933299,807	2508180,264
111	4933266,925	2508184,627
112	4933269,344	2508183,739
240	4933328,24	2508284,216
242	4933335,948	2508289,729
243	4933348,915	2508281,641
244	4933343,645	2508288,059
245	4933343,653	2508292,812
240	4933328,24	2508284,216
242	4933335,948	2508289,729
243	4933348,915	2508281,641
244	4933343,645	2508288,059
245	4933343,653	2508292,812



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
151	4933350,868	2508195,324
151	4933350,868	2508195,324
2	4933228,124	2508062,677
134	4933249,225	2508120,997
2	4933228,124	2508062,677
134	4933249,225	2508120,997
425	4931906,405	2507368,109
560	4933258,198	2508148,014
425	4931906,405	2507368,109
560	4933258,198	2508148,014
425	4931906,405	2507368,109
560	4933258,198	2508148,014
190	4931137,766	2507100,551
190	4931137,766	2507100,551
50	4931831,928	2507174,414
50	4931831,928	2507174,414
228	4933269,522	2508172,323
228	4933269,522	2508172,323
201	4933324,728	2508219,901
202	4933325,387	2508219,347
203	4933321,09	2508214,38
211	4933294,484	2508222,49
353	4932985,95	2506632,297
201	4933324,728	2508219,901
202	4933325,387	2508219,347
203	4933321,09	2508214,38
211	4933294,484	2508222,49
353	4932985,95	2506632,297
201	4933324,728	2508219,901
202	4933325,387	2508219,347
203	4933321,09	2508214,38
211	4933294,484	2508222,49
353	4932985,95	2506632,297
146	4931605,168	2506750,216
275	4931793,943	2506764,382
413	4931649,029	2507713,324
146	4931605,168	2506750,216
275	4931793,943	2506764,382



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
413	4931649,029	2507713,324
229	4933311,558	2508238,378
247	4933335,303	2508298,793
229	4933311,558	2508238,378
229	4933311,558	2508238,378
229	4933311,558	2508238,378
247	4933335,303	2508298,793
247	4933335,303	2508298,793
247	4933335,303	2508298,793
26	4930698,813	2507411,171
28	4930698,397	2507425,87
34	4930695,572	2507447,315
36	4930695,686	2507449,968
49	4930525,204	2507457,874
85	4933341,608	2508182,077
93	4933310,482	2508183,895
96	4933307,071	2508182,795
106	4933271,092	2508176,331
139	4933335,462	2508190,928
142	4933335,585	2508198,885
144	4933332,952	2508203,31
148	4933332,755	2508218,341
156	4933347,268	2508214,007
157	4933344,745	2508218,432
158	4933346,837	2508219,534
160	4933337,841	2508234,468
161	4933336,192	2508235,134
162	4933334,981	2508234,804
163	4933331,902	2508235,03
200	4933330,459	2508226,522
232	4933333,447	2508238,122
234	4933327,187	2508244,431
236	4933324,356	2508262,45
237	4933323,804	2508261,346
326	4933346,195	2508230,808
327	4933351,478	2508233,452
336	4930316,596	2507492,147
524	4931095,61	2507097,647



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
532	4931106,54	2507122,274
533	4931107,865	2507125,145
540	4931082,833	2507154,473
541	4931081,407	2507156,907
544	4931070,424	2507167,093
548	4931058,562	2507178,053
564	4931011,715	2507184,982
605	4930948,731	2507279,467
615	4930984,771	2507255,978
618	4930997,176	2507240,596
621	4931009,361	2507225,656
622	4931020,468	2507223,649
626	4931047,249	2507188,35
634	4931119,008	2507145,683
650	4931134,249	2507182,903
742	4930915,6	2507400,869
779	4930795,161	2507405,487
780	4930824,818	2507380,019
781	4930851,64	2507369,366
782	4930880,135	2507305,882
795	4930802,089	2507337,507
811	4930721,593	2507350,681
812	4930702,235	2507351,596
26	4930698,813	2507411,171
28	4930698,397	2507425,87
34	4930695,572	2507447,315
36	4930695,686	2507449,968
49	4930525,204	2507457,874
85	4933341,608	2508182,077
93	4933310,482	2508183,895
96	4933307,071	2508182,795
106	4933271,092	2508176,331
139	4933335,462	2508190,928
142	4933335,585	2508198,885
144	4933332,952	2508203,31
148	4933332,755	2508218,341
156	4933347,268	2508214,007
157	4933344,745	2508218,432



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
158	4933346,837	2508219,534
160	4933337,841	2508234,468
161	4933336,192	2508235,134
162	4933334,981	2508234,804
163	4933331,902	2508235,03
200	4933330,459	2508226,522
232	4933333,447	2508238,122
234	4933327,187	2508244,431
236	4933324,356	2508262,45
237	4933323,804	2508261,346
326	4933346,195	2508230,808
327	4933351,478	2508233,452
336	4930316,596	2507492,147
524	4931095,61	2507097,647
532	4931106,54	2507122,274
533	4931107,865	2507125,145
540	4931082,833	2507154,473
541	4931081,407	2507156,907
544	4931070,424	2507167,093
548	4931058,562	2507178,053
564	4931011,715	2507184,982
605	4930948,731	2507279,467
615	4930984,771	2507255,978
618	4930997,176	2507240,596
621	4931009,361	2507225,656
622	4931020,468	2507223,649
626	4931047,249	2507188,35
634	4931119,008	2507145,683
650	4931134,249	2507182,903
742	4930915,6	2507400,869
779	4930795,161	2507405,487
780	4930824,818	2507380,019
781	4930851,64	2507369,366
782	4930880,135	2507305,882
795	4930802,089	2507337,507
811	4930721,593	2507350,681
812	4930702,235	2507351,596
126	4933269,1	2508168,598



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
127	4933266,354	2508170,813
214	4933298,034	2508241,494
126	4933269,1	2508168,598
127	4933266,354	2508170,813
214	4933298,034	2508241,494
126	4933269,1	2508168,598
127	4933266,354	2508170,813
214	4933298,034	2508241,494
7	4933227,924	2508075,498
8	4933229,246	2508076,49
9	4933230,24	2508079,252
22	4930698,139	2507402,662
45	4932965,994	2507342,656
46	4932956,086	2507358,148
47	4932957,519	2507354,225
103	4933289,357	2508180,06
107	4933270,982	2508176,221
119	4933263,276	2508172,033
121	4933262,818	2508160,982
135	4933247,689	2508123,21
140	4933334,697	2508194,245
141	4933335,907	2508194,243
333	4930315,94	2507427,937
494	4931699,601	2507241,309
497	4931741,531	2507248,414
498	4931741,176	2507248,606
499	4931746,777	2507245,52
582	4932558,633	2506616,783
610	4930942,953	2507311,416
614	4930983,344	2507257,638
616	4930989,273	2507250,997
646	4931130,165	2507174,179
7	4933227,924	2508075,498
7	4933227,924	2508075,498
7	4933227,924	2508075,498
8	4933229,246	2508076,49
8	4933229,246	2508076,49
8	4933229,246	2508076,49



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
9	4933230,24	2508079,252
9	4933230,24	2508079,252
9	4933230,24	2508079,252
22	4930698,139	2507402,662
22	4930698,139	2507402,662
22	4930698,139	2507402,662
45	4932965,994	2507342,656
45	4932965,994	2507342,656
45	4932965,994	2507342,656
46	4932956,086	2507358,148
46	4932956,086	2507358,148
46	4932956,086	2507358,148
47	4932957,519	2507354,225
47	4932957,519	2507354,225
47	4932957,519	2507354,225
103	4933289,357	2508180,06
103	4933289,357	2508180,06
103	4933289,357	2508180,06
107	4933270,982	2508176,221
107	4933270,982	2508176,221
107	4933270,982	2508176,221
119	4933263,276	2508172,033
119	4933263,276	2508172,033
119	4933263,276	2508172,033
121	4933262,818	2508160,982
121	4933262,818	2508160,982
121	4933262,818	2508160,982
135	4933247,689	2508123,21
135	4933247,689	2508123,21
135	4933247,689	2508123,21
140	4933334,697	2508194,245
140	4933334,697	2508194,245
140	4933334,697	2508194,245
141	4933335,907	2508194,243
141	4933335,907	2508194,243
141	4933335,907	2508194,243
333	4930315,94	2507427,937
333	4930315,94	2507427,937



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.		Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
333	4930315,94	2507427,937
494	4931699,601	2507241,309
494	4931699,601	2507241,309
494	4931699,601	2507241,309
497	4931741,531	2507248,414
497	4931741,531	2507248,414
497	4931741,531	2507248,414
498	4931741,176	2507248,606
498	4931741,176	2507248,606
498	4931741,176	2507248,606
499	4931746,777	2507245,52
499	4931746,777	2507245,52
499	4931746,777	2507245,52
582	4932558,633	2506616,783
582	4932558,633	2506616,783
582	4932558,633	2506616,783
610	4930942,953	2507311,416
610	4930942,953	2507311,416
610	4930942,953	2507311,416
614	4930983,344	2507257,638
614	4930983,344	2507257,638
614	4930983,344	2507257,638
616	4930989,273	2507250,997
616	4930989,273	2507250,997
616	4930989,273	2507250,997
646	4931130,165	2507174,179
646	4931130,165	2507174,179
646	4931130,165	2507174,179
7	4933227,924	2508075,498
8	4933229,246	2508076,49
9	4933230,24	2508079,252
22	4930698,139	2507402,662
45	4932965,994	2507342,656
46	4932956,086	2507358,148
47	4932957,519	2507354,225
103	4933289,357	2508180,06
107	4933270,982	2508176,221
119	4933263,276	2508172,033



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
121	4933262,818	2508160,982
135	4933247,689	2508123,21
140	4933334,697	2508194,245
141	4933335,907	2508194,243
333	4930315,94	2507427,937
494	4931699,601	2507241,309
497	4931741,531	2507248,414
498	4931741,176	2507248,606
499	4931746,777	2507245,52
582	4932558,633	2506616,783
610	4930942,953	2507311,416
614	4930983,344	2507257,638
616	4930989,273	2507250,997
646	4931130,165	2507174,179
7	4933227,924	2508075,498
8	4933229,246	2508076,49
9	4933230,24	2508079,252
22	4930698,139	2507402,662
45	4932965,994	2507342,656
46	4932956,086	2507358,148
47	4932957,519	2507354,225
103	4933289,357	2508180,06
107	4933270,982	2508176,221
119	4933263,276	2508172,033
121	4933262,818	2508160,982
135	4933247,689	2508123,21
140	4933334,697	2508194,245
141	4933335,907	2508194,243
333	4930315,94	2507427,937
494	4931699,601	2507241,309
497	4931741,531	2507248,414
498	4931741,176	2507248,606
499	4931746,777	2507245,52
582	4932558,633	2506616,783
610	4930942,953	2507311,416
614	4930983,344	2507257,638
616	4930989,273	2507250,997
646	4931130,165	2507174,179



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
7	4933227,924	2508075,498
8	4933229,246	2508076,49
9	4933230,24	2508079,252
22	4930698,139	2507402,662
45	4932965,994	2507342,656
46	4932956,086	2507358,148
47	4932957,519	2507354,225
103	4933289,357	2508180,06
107	4933270,982	2508176,221
119	4933263,276	2508172,033
121	4933262,818	2508160,982
135	4933247,689	2508123,21
140	4933334,697	2508194,245
141	4933335,907	2508194,243
333	4930315,94	2507427,937
494	4931699,601	2507241,309
497	4931741,531	2507248,414
498	4931741,176	2507248,606
499	4931746,777	2507245,52
582	4932558,633	2506616,783
610	4930942,953	2507311,416
614	4930983,344	2507257,638
616	4930989,273	2507250,997
646	4931130,165	2507174,179
19	4930697,037	2507401,448
44	4930571,205	2507471,613
209	4933303,044	2508209,878
231	4933326,523	2508241,669
235	4933324,118	2508251,399
518	4931666,496	2507271,26
525	4931095,831	2507098,088
536	4931653,919	2507248,601
647	4931130,274	2507173,736
813	4930702,456	2507352,591
19	4930697,037	2507401,448
44	4930571,205	2507471,613
209	4933303,044	2508209,878
231	4933326,523	2508241,669



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
235	4933324,118	2508251,399
518	4931666,496	2507271,26
525	4931095,831	2507098,088
536	4931653,919	2507248,601
647	4931130,274	2507173,736
813	4930702,456	2507352,591
19	4930697,037	2507401,448
44	4930571,205	2507471,613
209	4933303,044	2508209,878
231	4933326,523	2508241,669
235	4933324,118	2508251,399
518	4931666,496	2507271,26
525	4931095,831	2507098,088
536	4931653,919	2507248,601
647	4931130,274	2507173,736
813	4930702,456	2507352,591
159	4933342,443	2508223,63
159	4933342,443	2508223,63
100	4933284,076	2508179,516
108	4933274,84	2508181,188
238	4933318,091	2508265,776
100	4933284,076	2508179,516
108	4933274,84	2508181,188
238	4933318,091	2508265,776
554	4933168,847	2508058,944
563	4933160,387	2508061,271
554	4933168,847	2508058,944
554	4933168,847	2508058,944
554	4933168,847	2508058,944
563	4933160,387	2508061,271
563	4933160,387	2508061,271
563	4933160,387	2508061,271
85	4931157,787	2506755,816
118	4931996,018	2506908,082
119	4932003,814	2506916,899
137	4931662,362	2506837,103
153	4931614,892	2506741,993
166	4931096,082	2507091,818



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
167	4931105,976	2507098,25
168	4931112,416	2507134,877
169	4931117,44	2507140,035
170	4931131,176	2507172,95
172	4931160,155	2506738,372
215	4931073,278	2507039,499
354	4931189,793	2507114,49
355	4931080,456	2507076,162
360	4931143,576	2507200,482
405	4931343,799	2507679,161
503	4931704,013	2507255,408
85	4931157,787	2506755,816
118	4931996,018	2506908,082
119	4932003,814	2506916,899
137	4931662,362	2506837,103
153	4931614,892	2506741,993
166	4931096,082	2507091,818
167	4931105,976	2507098,25
168	4931112,416	2507134,877
169	4931117,44	2507140,035
170	4931131,176	2507172,95
172	4931160,155	2506738,372
215	4931073,278	2507039,499
354	4931189,793	2507114,49
355	4931080,456	2507076,162
360	4931143,576	2507200,482
405	4931343,799	2507679,161
503	4931704,013	2507255,408
85	4931157,787	2506755,816
118	4931996,018	2506908,082
119	4932003,814	2506916,899
137	4931662,362	2506837,103
153	4931614,892	2506741,993
166	4931096,082	2507091,818
167	4931105,976	2507098,25
168	4931112,416	2507134,877
169	4931117,44	2507140,035
170	4931131,176	2507172,95




 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

N° FOROFITO	COORDENADAS	
	X	Y
172	4931160,155	2506738,372
215	4931073,278	2507039,499
354	4931189,793	2507114,49
355	4931080,456	2507076,162
360	4931143,576	2507200,482
405	4931343,799	2507679,161
503	4931704,013	2507255,408
73	4931701,535	2506676,873
390	4931302,964	2507582,686
394	4931309,406	2507597,991
73	4931701,535	2506676,873
390	4931302,964	2507582,686
394	4931309,406	2507597,991
12	4933262,824	2508095,114
101	4933291,223	2508177,294
153	4933345,269	2508202,075
808	4930730,278	2507347,793
1	4933327,156	2506908,45
12	4933262,824	2508095,114
101	4933291,223	2508177,294
153	4933345,269	2508202,075
808	4930730,278	2507347,793
1	4933327,156	2506908,45
12	4933262,824	2508095,114
101	4933291,223	2508177,294
153	4933345,269	2508202,075
808	4930730,278	2507347,793
1	4933327,156	2506908,45
184	4931342,38	2507690,337
328	4930522,818	2507411,46
756	4930892,691	2507382,781
184	4931342,38	2507690,337
328	4930522,818	2507411,46
756	4930892,691	2507382,781

Fuente: Equipo consultor, 2022



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Análisis estructural

Distribución Horizontal

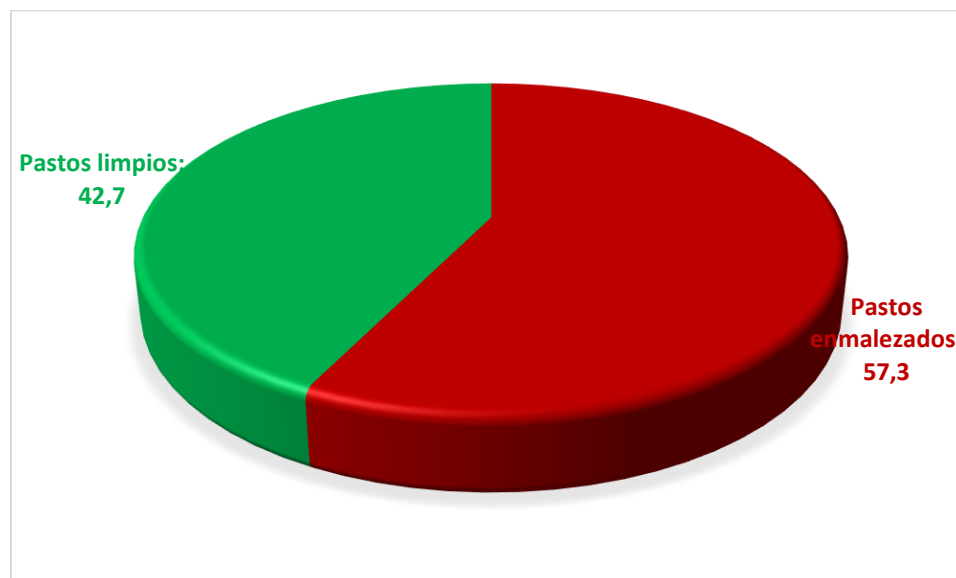
Cabe resaltar que para el área del proyecto se presentaron presencia de epifitas no vasculares en 2 coberturas, donde los pastos enmalezados se reporta un total de 57,30%, los pastos limpios con el 42,70%.

Tabla 43. Distribución por cobertura de la tierra frente al porcentaje de cobertura de todas las epifitas no vasculares .

Cobertura	Cobertura (cm2)	%
Pastos enmalezados	11749	57,30
Pastos limpios	8753	42,70
Total	20.502	100

Fuente: Equipo consultor, 2022

Figura 27. Distribución porcentual por cobertura de la tierra frente al porcentaje de cobertura de todas las epifitas no vasculares.



Fuente: Equipo consultor, 2022



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 44. Distribución de las especies por cobertura vegetal.

COBERTURA ARBOREA	ESPECIE	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todos las epifitas encontradas en todos los árboles
PASTOS ENMALEZADOS	<i>Cryptothecia striata</i>	7295
	<i>Graphis lineola</i>	390
	<i>Cryptothecia filicina</i>	756
	Arthonia sp	280
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	460
	<i>Phycia atrostriata</i>	2568
TOTAL		11.749
COBERTURA ARBOREA	ESPECIE	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todos las epifitas encontradas en todos los árboles
PASTOS LIMPIOS	<i>Cryptothecia striata</i>	5130
	<i>Graphis lineola</i>	145
	<i>Cryptothecia filicina</i>	1170
	Arthonia sp	89
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	75
	<i>Phycia atrostriata</i>	2048
	Collema sp	96

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

TOTAL	8753
--------------	-------------

Fuente: Equipo consultor, 2022

Abundancia.

En el área de intervención del proyecto, la especie más abundante encontrada fue *Cryptothecia striata* con 34,68% de abundancia relativa, seguida de *Physcia atrostriata* con 30,32% de abundancia relativa y *Cryptothecia filicina* con 16,87%, las demás especies se encuentran por debajo del 6% (**Tabla 45**).

Tabla 45. Abundancia de las epifitas no vasculares.

ESPECIE	%
<i>Cryptothecia striata</i>	34,68
<i>Physcia atrostriata</i>	30,32
<i>Cryptothecia filicina</i>	16,87
<i>Graphis lineola</i>	5,62
<i>Arthonia sp</i>	5,62
<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	5,62
<i>Collema sp</i>	1,26

Fuente: Equipo consultor, 2022

Preferencia de forófitos.

Los forófitos de mayor preferencia por las especies epifitas no vasculares fueron *Guazuma ulmifolia*, y *Sapindus saponaria* (**Tabla 46**).



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Tabla 46. Preferencia de forófito.

Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
<i>Attalea butyracea</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	66
	<i>Cryptothecia striata</i>	165
	<i>Physcia atrostriata</i>	88
TOTAL		319
<i>Myroxylon sp</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	48
	<i>Cryptothecia striata</i>	120
	<i>Physcia atrostriata</i>	64
TOTAL		232
<i>Albizia niopoides var. colombiana</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	96
	<i>Cryptothecia striata</i>	235
	<i>Physcia atrostriata</i>	128
TOTAL		459
<i>Albizia saman</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	30
	<i>Cryptothecia striata</i>	90
TOTAL		120
<i>Andira inermis</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	10
	<i>Physcia atrostriata</i>	8

 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
TOTAL		18
Annona mucosa	<i>Cryptothecia filicina</i>	54
	<i>Cryptothecia striata</i>	90
	<i>Physcia atrostriata</i>	72
TOTAL		216
Astronium graveolens	<i>Cryptothecia striata</i>	30
	<i>Physcia atrostriata</i>	24
TOTAL		54
Bertiera guianensis	<i>Cryptothecia filicina</i>	54
	<i>Cryptothecia striata</i>	90
	<i>Physcia atrostriata</i>	70
TOTAL		216
Bixa orellana	<i>Cryptothecia striata</i>	10%
	<i>Cryptothecia filicina</i>	6%
	<i>Physcia atrostriata</i>	8%
TOTAL		24
Casearia arborea	<i>Cryptothecia filicina</i>	60
	<i>Cryptothecia striata</i>	110
	<i>Physcia atrostriata</i>	80



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
TOTAL		250
Casearia corymbosa	<i>Cryptothecia striata</i>	40
	<i>Physcia atrostriata</i>	16
TOTAL		56
Cecropia peltata	<i>Arthonia sp</i>	21
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	35
	<i>Cryptothecia striata</i>	140
	<i>Graphis lineola</i>	35
TOTAL		231
Cedrela odorata	<i>Cryptothecia filicina</i>	18
	<i>Cryptothecia striata</i>	60
	<i>Physcia atrostriata</i>	24
TOTAL		102
Ceiba pentandra	<i>Cryptothecia filicina</i>	6
	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Physcia atrostriata</i>	8
TOTAL		34
Citrus × paradisi	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Physcia atrostriata</i>	8



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
TOTAL		28
Citrus x aurantium	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Phycia atrostriata</i>	8
TOTAL		28
Coccoloba caracasana	<i>Cryptothecia striata</i>	240
	<i>Phycia atrostriata</i>	96
TOTAL		336
Cordia bicolor	<i>Cryptothecia filicina</i>	24
	<i>Cryptothecia striata</i>	80
	<i>Phycia atrostriata</i>	32
TOTAL		136
Croton smithianus	<i>Cryptothecia striata</i>	60
	<i>Phycia atrostriata</i>	24
TOTAL		84
Dilodendron costaricense	<i>Cryptothecia striata</i>	60
	<i>Phycia atrostriata</i>	24
TOTAL		84
Diphysa robinoides	<i>Cryptothecia filicina</i>	90
	<i>Cryptothecia striata</i>	300



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
	<i>Physcia atrostriata</i>	120
TOTAL		510
<i>Duranta mutisii</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	36
	<i>Cryptothecia striata</i>	120
	<i>Physcia atrostriata</i>	48
TOTAL		204
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	100
	<i>Physcia atrostriata</i>	40
TOTAL		140
<i>Ficus elastica</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Physcia atrostriata</i>	8
TOTAL		28
<i>Ficus benghalensis</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	12
	<i>Cryptothecia striata</i>	40
	<i>Physcia atrostriata</i>	16
TOTAL		68
<i>Genipa americana</i>	<i>Physcia atrostriata</i>	8
	<i>Cryptothecia striata</i>	20
TOTAL		28




 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
<i>Gliricidia sepium</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	2720
	<i>Physcia atrostriata</i>	1088
TOTAL		3808
<i>Guarea guidonia</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Physcia atrostriata</i>	8
TOTAL		28
<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Arthonia sp</i>	224
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	345
	<i>Cryptothecia filicina</i>	738
	<i>Cryptothecia striata</i>	3840
	<i>Graphis lineola</i>	345
	<i>Physcia atrostriata</i>	984
TOTAL		6476
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	180
	<i>Cryptothecia striata</i>	660
	<i>Physcia atrostriata</i>	264
TOTAL		1104
<i>Hasseltia floribunda</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	20
<i>Hasseltia floribunda</i>	<i>Physcia atrostriata</i>	8




 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
TOTAL		28
<i>Inga edulis</i>	<i>Arthonia sp</i>	4
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	5
	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Graphis lineola</i>	5
TOTAL		34
<i>Inga oerstediana</i>	<i>Arthonia sp</i>	8
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	10
	<i>Cryptothecia striata</i>	40
	<i>Graphis lineola</i>	10
TOTAL		68
<i>Inga thibaudiana</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	12
	<i>Cryptothecia striata</i>	40
	<i>Phycia atrostriata</i>	16
TOTAL		68
<i>Maclura tinctoria</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	120
	<i>Phycia atrostriata</i>	48
TOTAL		168
<i>Mangifera indica</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	100

 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
	<i>Phycia atrostriata</i>	40
TOTAL		140
<i>Melicoccus bijugatus</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Phycia atrostriata</i>	8
TOTAL		28
<i>Melicoccus oliviformis</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	40
	<i>Phycia atrostriata</i>	16
TOTAL		56
<i>Muntingia calabura</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	12
	<i>Cryptothecia striata</i>	40
	<i>Phycia atrostriata</i>	16
TOTAL		68
<i>Myrospermum frutescens</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Phycia atrostriata</i>	8
TOTAL		28
<i>Myrsine guianensis</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	20
	<i>Phycia atrostriata</i>	8
TOTAL		28
<i>Ocotea cf. bofo</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	20



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
	<i>Physcia atrostriata</i>	8
TOTAL		28
<i>Pithecellobium dulce</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	30
	<i>Cryptothecia striata</i>	100
	<i>Physcia atrostriata</i>	40
TOTAL		170
<i>Platymiscium pinnatum</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	60
	<i>Physcia atrostriata</i>	24
TOTAL		84
<i>Psidium guajava</i>	<i>Arthonia sp</i>	8
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	10
	<i>Cryptothecia striata</i>	40
	<i>Graphis lineola</i>	10
TOTAL		68
<i>Sapindus saponaria</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	1040
	<i>Physcia atrostriata</i>	416
TOTAL		1456
<i>Senna siamea</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	18
	<i>Cryptothecia striata</i>	30



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
	<i>Physcia atrostriata</i>	24
TOTAL		102
<i>Spondias mombin</i>	<i>Arthonia sp</i>	96
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	120
	<i>Collema sp</i>	96
	<i>Cryptothecia filicina</i>	144
	<i>Cryptothecia striata</i>	475
	<i>Graphis lineola</i>	120
	<i>Physcia atrostriata</i>	192
TOTAL		1243
<i>Sterculia apetala</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	60
	<i>Cryptothecia striata</i>	150
	<i>Physcia atrostriata</i>	80
TOTAL		290
<i>Swartzia sp.</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	15
	<i>Physcia atrostriata</i>	8
TOTAL		23
<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	45
	<i>Physcia atrostriata</i>	24



 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles)
TOTAL		69
<i>Trichilia acuminata</i>	<i>Arthonia sp</i>	8
	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	10
	<i>Cryptothecia striata</i>	30
	<i>Graphis lineola</i>	10
TOTAL		58
<i>Trichilia hirta</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	102
	<i>Cryptothecia striata</i>	255
	<i>Physcia atrostriata</i>	136
TOTAL		493
<i>Triplaris americana</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	45
	<i>Physcia atrostriata</i>	24
TOTAL		69
<i>Vitex cymosa</i>	<i>Cryptothecia filicina</i>	30
	<i>Cryptothecia striata</i>	75
	<i>Physcia atrostriata</i>	40
TOTAL		145
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	<i>Cryptothecia striata</i>	45
	<i>Physcia atrostriata</i>	24



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Forófito	Epífita no vascular	Sumatoria de la cobertura en todos los forofitos (porcentaje sumado de todas las epifitas encontradas en todos los árboles
TOTAL		69

Fuente: Equipo consultor, 2022

Estratificación vertical.

Los resultados de la distribución vertical para las 7 especies no vasculares de hábito epífita, registradas en los dos estratos verticales caracterizados base (B) y tronco (T), expusieron que el estrato vertical base (B) presentó una riqueza y frecuencia especies, con 7 especies y 1903 registros, mientras que el estrato vertical tronco (T), estuvo representado por 7 especies y 1771 registros de frecuencia; del total de 3674 registros (**Tabla 47**).


La distribución vertical de las especies está influenciada por factores como la luz y la humedad, además de factores como la temperatura y concentración de CO₂, generando un gradiente vertical considerable (Gil y Morales, 2014; Guariguata y Kattan, 2002). La mayor incidencia de luz y por lo tanto mayor desecación se da en las partes inferiores y externas de los árboles hospederos, mientras que, la menor incidencia de la luz se da en el tronco del árbol forófito, promoviendo una mayor humedad en este estrato.

Tabla 47. Distribución vertical de las especies epífitas no vasculares.

EPÍFITA NO VASCULAR	BASE	TRONCO
<i>Cryptothecia striata</i>	660	637
<i>Physcia atrostriata</i>	578	564
<i>Cryptothecia filicina</i>	320	312
<i>Graphis lineola</i>	108	100
<i>Arthonia sp</i>	106	61
<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	106	89
<i>Collema sp</i>	24	10

Fuente: Equipo consultor, 2022

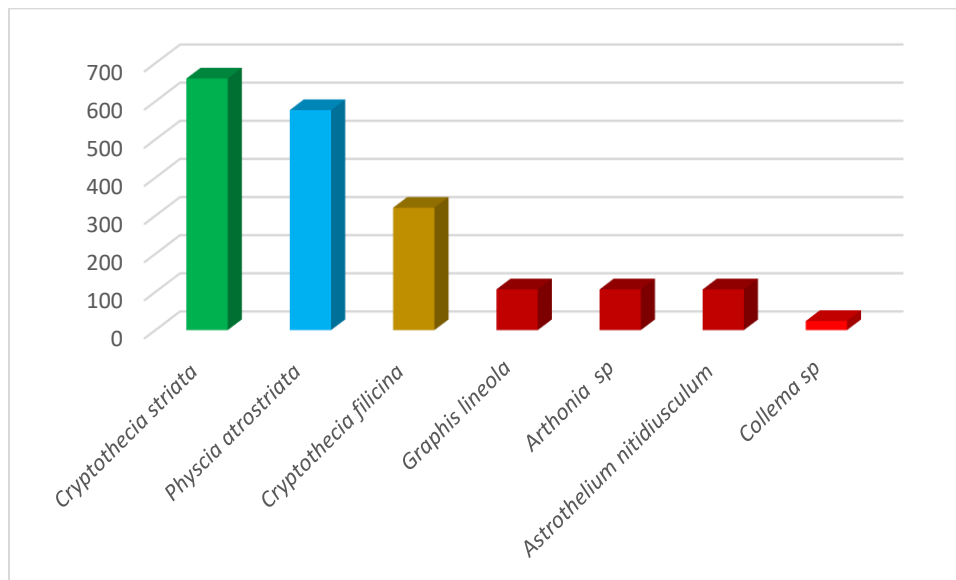


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Frecuencia.

Con respecto a la frecuencia de las especies no vasculares, el mayor valor lo obtuvo *Cryptothecia striata* con 660 registros, seguido *Physcia atrostriata* con 577 registros y *Cryptothecia filicina* con 321 registros. Por otra parte, las especie con menor frecuencia corresponde *Collema sp* con 24 registros.

Figura 28. Especies no vasculares con la mayor frecuencia de registros.



Fuente: Equipo consultor, 2022


Índices de diversidad alfa

Se emplearon índices de diversidad alfa para estimar la diversidad de especies vasculares en las dos coberturas caracterizadas (); el índice de Simpson (1-D) y el de Shannon-Wiener (H'), donde el índice de Simpson adquiere la tendencia de ser más cercano a cero (0) cuando se presenta mayor dominancia en la muestra estudiada y el índice de Shannon-Wiener contempla valores entre cero cuando hay una sola especie y $\ln(S)$ cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Villarreal et al., 2006).

Tabla 48. Índices de diversidad alfa por cobertura para las especies vasculares.

ÍNDICES	PEM	PL	TODAS LAS COBERTURAS
Shannon_H	1,84	1,75	1,67
Simpson_1-D	0,75	0,78	0,786

Fuente: Equipo consultor, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El índice de dominancia de Simpson (1-D) de las especies no vasculares que se obtuvo para todas las coberturas fue medio, con un valor de 0,79. Sin embargo, la mayor dominancia se presentó en la cobertura de pastos enmalezados con 0,62, estos valores de mayor dominancia, se deben a que en esta cobertura se presentó una distribución no equitativa; mientras que la otra coberturas se presentaron la menor dominancia de especies no vasculares, debido a que las especies registradas en cada cobertura presentaron valores de frecuencia similar.

El índice de equidad de Shannon alcanzó el mayor valor para la cobertura de pastos enmalezados con un valor de 1,95, alcanzando el 90% de la máxima diversidad estimada por este índice, corroborándola como cobertura con equidad bajo los parámetros de diversidad de Shannon.

Especies amenazadas, endémicas y/o en veda

De las epífitas no vasculares colectadas en el área de estudio, no se encontraron especies endémicas o registradas en IUCN, ni en la Resolución 1912 de 2017 emitida por el MADS. Sin embargo, de acuerdo a la Resolución 213 de 1977 se realiza veda nacional para los ejemplares de musgos y líquenes, encontrándose todas las especies de líquenes en este listado (**Tabla 49**).

Tabla 49. Estado de conservación de las Epifitas No Vasculares registradas en el área del proyecto.

Especies Flora Epífita no Vascular	Resolución 0213 de 1977	Resolución 0192 de 2014	UICN	CITES
<i>Arthonia</i> sp	√	N/R	N/R	N/R
<i>Cryptothecia striata</i>	√	N/R	N/R	N/R
<i>Cryptothecia filicina</i>	√	N/R	N/R	N/R
<i>Graphis lineola</i>	√	N/R	N/R	N/R
<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	√	N/R	N/R	N/R
<i>Physcia atrostriata</i>	√	N/R	N/R	N/R
<i>Collema</i> sp	√	N/R	N/R	N/R

Fuente: Equipo consultor, 2022



Representatividad del muestreo.

La estimación del esfuerzo de muestreo en las dos (2) coberturas vegetales caracterizadas en el área del proyecto, para la cual se realizó la caracterización de la flora epífita, se evaluó por medio de una curva de acumulación de especies por cobertura, con los forófitos como la unidad muestral, empleando los estimadores S(est) y Bootstrap (basado en datos de presencia-absencia).

Pastos limpios.

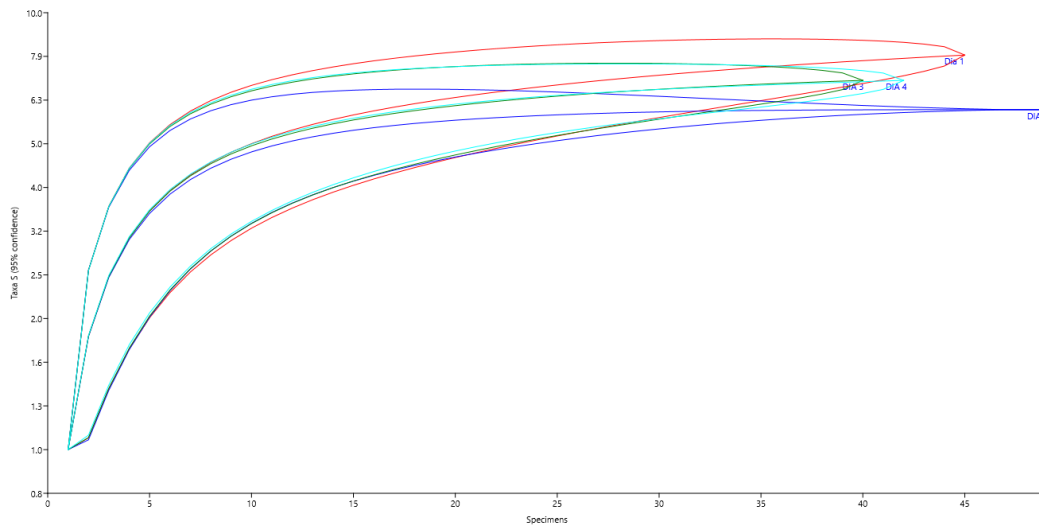
El esfuerzo de muestreo de las especies vasculares en la cobertura pastos limpios, arrojó como resultado una curva de acumulación de especies con tendencia a la asintota, lo que estaría



 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

indicando que el muestreo fue representativo en cuanto al numero de especies observadas con respecto a las observadas (**Figura 29**).

Figura 29. Curva de acumulación en pastos limpios



Fuente: Equipo consultor, 2022

Pastos enmalezados.

El esfuerzo de muestreo de las especies vasculares en la cobertura de Pastos enmalezados, arrojó como resultado que el estudio fue representativo en un 93,45%, donde se registraron siete (7) especies de las 7,8 estimadas, por lo que el valor de la curva tiende a la asintota, lo cual evidencia la baja riqueza de especies no vasculares en esta cobertura intervenida por factores antrópicos (**Figura 30**).



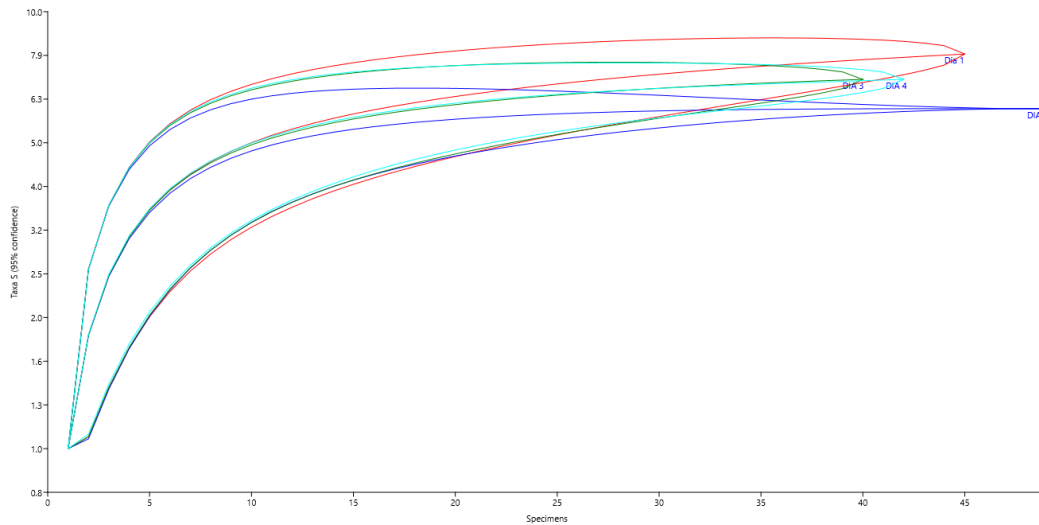
 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 30. Curva de acumulación de especies no vasculares en Pastos enmalezados.



Fuente: Equipo consultor, 2022

7.9.1.3. Registro fotográfico de las especies.

En la **Tabla 50** se presenta el registro fotográfico de las especies encontradas para epifitas no vasculares.










 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



Tabla 50. Registro fotográfico de epifitas no vasculares.

FAMILIA	EPIFITA NO VASCULAR	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Arthoniaceae	<i>Cryptothecia striata</i>	
Graphidaceae	<i>Graphis lineola</i>	


 SPK LA MATA	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

FAMILIA	EPIFITA NO VASCULAR	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Arthoniaceae	<i>Cryptothecia filicina</i>	
Arthoniaceae	<i>Arthonia sp</i>	
Trypetheliaceae	<i>Astrothelium nitidiusculum</i>	

 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

FAMILIA	EPIFITA NO VASCULAR	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Physciaceae	<i>Physcia atrostriata</i>	
Collemataceae	<i>Collema</i> sp	


Fuente: Equipo consultor, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de La Gloria. (2015). Esquema Básico de Ordenamiento territorial del Municipio de la Gloria 2015.
- Alcaldía de La Gloria. (2020). *Plan de Desarrollo - Municipio de La Gloria 2020-2023*. Retrieved from <http://www.lagloria-cesar.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2020-2023-seguimos-construyendo-futuro>
- Agudelo, L. (2008). *Gestión del riesgo*.
- Bernal, R., & Galeano, G. (2013). *Cosechar sin destruir Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.
- Bustamante, R., & Grez, A. (1995). Consecuencias ecológicas de la fragmentación de bosques nativos. *Ambiente y Desarrollo - Vol. XI N° 2* , 58-63.
- CASTILLO, A. M. (2014). EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA EN LA ABIOTA DE COLOMBIA. BOGOTÁ, Colombia. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12054/Proyecto%20Final%20-%20Ambiental.pdf;jsessionid=A37DCC2F37ACA70DCAD1CBBCB52F6CAC?sequence=1>
- Chinú, M. d. (2000). *Plan Basico de Ordenamiento Territorial*. Chinú.
- Chinú, M. d. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal*. Chinú.
- (s.f.). *Decreto-Ley 2811/74, art. 316*.
- Echeverry, M. (04 de 09 de 2017). XATAKA COLOMBIA. Obtenido de <https://www.xataka.com.co/ecologia-y-naturaleza/entra-en-operacion-la-primera-granja-de-energia-solar-de-colombia>
- Forero, E., & Romero, C. (2005). *Estudios en Leguminosas Colombianas*. Bogotá D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- IGAC. (2009). *Estudios de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IGAC. (13 de 06 de 2019). *Instituto Geográfico Agustín Codazzi*. Obtenido de <https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/formatos-y-escalas-de-mapas>
- INGEOMINAS. (2003c).
- INGEOMINAS. (2004). *Informe Hidrogeológico del Departamento de Córdoba*. Bogotá: INGEOMINAS.
- INVIAS. (15 de 08 de 2014). *Instituto Nacional de Vías*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento->



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras

IPPC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*. Japón: IGES.

Linares, R., & Vanegas, G. (2007). *Cartilla para el manejo de los bosques naturales de Tarapacá*. Bogotá D.C: Instituto Amazonico de Investigaciones Cientificas - SINCHI.

Masirris, A. (2000). *Decalogo para el funcionamiento del ordenamiento territorial en Colombia*. Santiago de Cali.

Ministerio del Medio Ambiente, Acofore, & OIMT. (2002). *Guías Técnicas para la Ordenación y el Manejo Sostenible de los Bosques Naturales*. Bogotá D.C.: Editorial Gente Nueva.

Orozco, L., Brumér, C., & Quiros, D. (2006). *Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE.

Portafolio. (05 de 12 de 2016). Obtenido de <https://www.portafolio.co/innovacion/energias-renovables-en-colombia-502061>

Quintana, S. (09 de 03 de 2012). *red de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://rds.org.co/es/novedades/colombia-un-mercado-con-potencial-en-energia-solar>

Reforestation Group International. (2007). *Manual General de Aprovechamiento Forestal*. RGI S.A.

Trigoso, J. (2008). *Bases técnicas para el manejo forestal en bosques secundarios*. Perú: PROYECTO INRENA -ITIO - PD 138/02 REV.2 (F).

Vargas, F. H. (08 de 07 de 2019). *Asuntos: Legales*. Obtenido de <https://www.asuntoslegales.com.co/analisis/felipe-hoyos-vargas-509900/los-incentivos-de-la-ley-1715-de-2014-2604529>

Yepes, A., Navarrete, D., Duque, A., Phillips, J., Cabrera, K., Alvarez, E., . . . Ordoñez, M. (2011). *Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia : Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.


ANEXOS

F. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

F1. INVENTARIO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

F2. ESPECIES DE FLORA EN VEDA



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL NO. 0633 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021, PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "PV LA MATA", Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN CON MÓDULO DE CONEXIÓN HASTA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA AYACUCHO, LA GLORIA, CESAR.	Versión: 01
	CAPÍTULO 7. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

F3. PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE BIODIVERSIDAD

F4. BATIMETRÍA Y MODELACIÓN PARA OC

Anexos Formularios Únicos Nacionales para los permisos, y/o autorizaciones para aprovechamiento de los recursos naturales renovables

