

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO “PV LA UNIÓN” A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ELABORADO POR



PRESENTADO POR



MONTERÍA - CÓRDOBA,

DICIEMBRE DE 2022





	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	3
LISTA DE FIGURAS	4
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.1. LOCALIZACIÓN.....	7
3.1.1. Localización político-administrativa del área de influencia.....	7
3.1.2. Localización geográfica del área de estudio	9
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	13
3.2.1. Infraestructura existente.....	22
3.2.1.1. Corredores viales.	22
3.2.1.2. Redes eléctricas.....	28
3.2.1.3. Acueductos.	32
3.2.1.4. Infraestructura Social.....	35
3.2.2. Fases y actividades del proyecto.....	37
3.2.2.1. Fase Preoperativa.....	37
3.2.2.2. Fase constructiva	38
3.2.2.3. Fase de operación y mantenimiento de la línea	49
3.2.2.4. Fase de desmantelamiento y abandono de la línea	51
3.2.3. Diseño del Proyecto.	51
3.2.3.1. Torres.....	53
3.2.3.2. Cimentaciones o fundaciones	56
3.2.3.3. Cables o conductores	56
3.2.3.4. Servidumbre.....	57
3.2.3.5. Cable de guarda.....	57
3.2.3.6. Manguitos de empalme	58
3.2.3.7. Empalmes de cables de guarda con fibras ópticas	58
3.2.3.8. Cadenas de aislamiento	58
3.2.3.9. Herrajes para cable de guarda con fibras ópticas	60
3.2.3.10. Dispositivos antivibratorios	62
3.2.3.11. Balizas de señalización, salvapájaros y disuasores de nidificación	62
3.2.3.12. Señalización e identificación de estructuras	62
3.2.4. Características técnicas	62
3.2.4.1. Adecuación y construcción.....	62


 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.5.	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición	91
3.2.6.	Residuos peligrosos y no peligrosos	91
3.2.6.1.	Sistemas y fuentes de generación de energía en las diferentes fases del proyecto	92
3.2.7.	Costos del Proyecto	92
3.2.8.	Cronograma del proyecto	92
3.2.9.	Organización del proyecto	94
	BIBLIOGRAFÍA	95

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución veredal de la zona de estudio por base de datos.	7
Tabla 2. Coordenadas del área de influencia del proyecto.	10
Tabla 3. Coordenadas del nuevo trazado propuesto para modificación de licencia ambiental	15
Tabla 4. Características generales de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA	20
Tabla 5. Clasificación de la red vial según INVIAS.	22
Tabla 6. Líneas eléctricas existentes en el área de influencia.	29
Tabla 7. Fases y actividades de la línea de transmisión	37
Tabla 8. Características generales del conductor de la línea.	56
Tabla 9. Características generales del cable de guarda con fibras ópticas de la línea.	57
Tabla 10. Características generales de los aisladores.	59
Tabla 11. Interceptación de vías con el trayecto de la línea de transmisión.	63
Tabla 12. Descripción general de accesos el trayecto de la línea de transmisión.	65
Tabla 13. Características de la línea de conexión eléctrica (LCE)	71
Tabla 14. Ubicación de las torres a lo largo de la línea de conexión eléctrica.....	73
Tabla 15. Identificación de cruces en el trazado de la línea	74
Tabla 16. Detalles y ubicación de cruzamientos en el trazado de la línea (1).	76
Tabla 17. Características para evaluar para el diseño de una cimentación tipo zapata	77
Tabla 18. Características para considerar en el diseño de una cimentación tipo pila.....	78
Tabla 19. Distancias mínimas de seguridad distintas situaciones.	79
Tabla 20. Distancias mínimas de seguridad con otras líneas con una de 110 kV.....	80
Tabla 21. Distancia horizontal entre conductores en la misma estructura	80
Tabla 22. Estimativo de agua para la elaboración del concreto en los sitios de torre	81
Tabla 23. Estimativo de agua para tramo subterráneo de Torre 42 a Torre 43	81
Tabla 24. Aprovechamiento forestal para la línea de transmisión.	83
Tabla 25. Estimativos de materiales pétreos para elaboración de concreto en los sitios de torre.	84
Tabla 26. Estimación de mano de obra para la construcción del proyecto.	85
Tabla 27. Cruces con otras líneas eléctricas existentes.	88
Tabla 28. Redes de acueducto que se cruzan con el trazado del proyecto.	89
Tabla 29. Fuentes de Materiales Cercanas al Proyecto Jurisdicción CVS	89
Tabla 30. Volúmenes estimados de excavaciones y rellenos	91
Tabla 31. Costos de construcción del proyecto.....	92
Tabla 32. Cronograma de actividades programada para el proyecto.....	93

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa veredal utilizado para el estudio de impacto ambiental.....	8
Figura 2. Localización geográfica del área de estudio para la Línea de transmisión eléctrica Parque Solar "La Unión".....	9
Figura 3. Trazado propuesto para modificación de licencia ambiental vs trazado licenciado mediante resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021	16
Figura 4. Localización de Línea de Transmisión (110 KV) propuesta para el Proyecto con su Tramo Aéreo y Subterráneo	17
Figura 5. Construcción de banco de ductos para línea subterránea de alta tensión	18
Figura 6. Barreras y atraques de tubería.....	19
Figura 7. Línea de Transmisión de la estación de la planta solar La Unión a la subestación Nueva Montería.....	21
Figura 8. Ruta 23 entre Montería y Planeta Rica.	23
Figura 9. Localización Ruta 23 entre Planeta Rica y Montería.	23
Figura 10. Variante de Mocarí – terminal de Transporte	24
Figura 11. Localización variante de Mocarí – Terminal de Transportes.	24
Figura 12. Localización vía terciaria el Kilómetro 12 – El Cerrito.	25
Figura 13. Vía terciaria el Kilómetro Doce – El Cerrito.	26
Figura 14. Vía Terciaria Caño Viejo – Las Lamas.....	26
Figura 15. Localización vía terciaria Caño Viejo – Las lamas.	27
Figura 16. Vía terciaria Los Pericos – Las Lamas:.....	27
Figura 17. Localización vía terciaria los Pericos – Las Lamas.	28
Figura 18. Subestación eléctrica Montería 230 kv (ISA) y la subestación Nueva Montería (CELSIA).	28
Figura 19. Trazado de las redes eléctricas en el área de influencia.....	30
Figura 20. Tipos de infraestructura eléctrica existente en el área de estudio.	31
Figura 21. Redes de acueducto urbano en el barrio Villa Cielo.	33
Figura 22. Acueducto del corregimiento el Kilometro Doce.	34
Figura 23. Localización del canal de aguas lluvias el Purgatorio.....	34
Figura 24. Canal de aguas lluvias el Purgatorio.....	35
Figura 25. Infraestructura Social y/o Productiva.	36
Figura 26. Cimentación de torres.	41
Figura 27. Ensamble y montaje de torres.....	44
Figura 28. Ensamble y montaje de cables	45
Figura 29. Zanja tipo	47
Figura 30. Paso PAS.....	49
Figura 31. Esquema tipo de partes y materiales de una torre.....	52
Figura 32. Torre tipo "A"	54
Figura 33. Torre tipo "B"	54
Figura 34. Torre tipo "C"	55
Figura 35. Torre tipo "D"	55
Figura 36. Cadena de suspensión para cable 795 ACSR.....	59
Figura 37. Cadena de Tensión para cable 795 ACSR.....	60
Figura 38. Conjunto de suspensión para cable de guarda con fibras ópticas.....	61
Figura 39. Conjunto de tenseione para cable de guarda con fibras ópticas.....	61



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 40. Interceptación de vías con el trayecto de la línea de transmisión.	64
Figura 41. Trazado de la línea de transmisión de energía eléctrica de 110 kV.	70
Figura 42. Trazado de la línea de conexión eléctrica (LCE)	72
Figura 43. Franja de seguridad de la línea de conexión eléctrica.	78
Figura 44. Tipos de baños portátiles a usar en los frentes de obra.....	82
Figura 45. Infraestructura eléctrica interceptada con el proyecto.	87
Figura 46. Líneas eléctricas existentes.	88
Figura 47. Estructura Organizacional SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P	94

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La empresa SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P. presenta mediante este estudio de impacto ambiental solicitud de modificación de licencia ambiental otorgada por CVS, mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021 para la ejecución y operación del proyecto denominado LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA. 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. Cambio en el trazado de la línea de transmisión propuesto en las torres T1, T2, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T34, T35, T36 (Trazado licenciado mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021).
2. Cambio en el tipo de tendido del conductor de aéreo a subterráneo desde la Torre T43 hasta S4.
3. Cambio en el permiso de aprovechamiento forestal.

De acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TDR 17- (ANLA, 2018), se desarrolla en esta sección la descripción de las principales características técnicas del proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA, el cual contempla la construcción y operación de la línea de transmisión eléctrica a 110 kilovoltios (kV) entre las subestaciones de Nueva Montería, subestación con resolución de licencia ambiental No 2-2837 del 02 de diciembre de 2016 a nombre de la empresa ENERGÍA DEL PACIFICO S.A. E.S.P (ahora CELSIA) y la subestación elevadora del parque solar fotovoltaico La Unión con resolución de licencia ambiental No. 2-7823 del 04 de febrero de 2021 y modificación bajo Resolución No. 2-9465 del 28 de junio del 2022 a nombre de la empresa SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P.

En el presente capítulo se presenta la descripción de las características técnicas del proyecto incluyendo sus diferentes etapas de desarrollo, así como los procesos de construcción y operación, las estructuras, maquinaria y equipos a utilizar; asimismo, se relaciona la descripción de accesos e infraestructura existente y de forma resumida, se plantean las necesidades de uso y aprovechamiento de recursos naturales.

Dado que una de las subestaciones ya existe (Celsia – Nueva Montería) y la otra está contemplada dentro de la fase de construcción del proyecto solar fotovoltaico La Unión¹, y ambas ya cuentan con instrumentos propios de manejo y seguimiento ambiental, de modo que el presente proyecto incluye únicamente para su proceso de licenciamiento ambiental las actividades y obras correspondientes a la construcción y operación de la línea de transmisión a 110 kV y su llegada al espacio disponible al interior del edificio GIS de la subestación Nueva Montería de Celsia.

¹ Licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge mediante Resolución No 2-7823 del 4 de febrero de 2021.

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.1. LOCALIZACIÓN

3.1.1. Localización político-administrativa del área de influencia.

La localización político administrativo del área de influencia, se genera a partir del ejercicio de revisión de fuentes de información secundarias (Tabla 1). En atención a lo definido por el artículo 12 de la Ley 388 de 1997, en donde el municipio es la principal autoridad en el ordenamiento territorial, el estudio de impacto ambiental de la línea de transmisión de energía eléctrica de 110 kv del proyecto solar "PV La Unión" a la subestación Nueva Montería asume como localización político administrativa el resultado del ejercicio de validación de fuentes oficiales como el Borrador del Plan de Ordenamiento Territorial (Alcaldía de Montería, 2020), y las planchas 61IC4, 61IIIA2, 61IIIB3, 61IIIB4 y 61IIIB1 de las bases cartográficas departamentales de Colombia (IGAC, 2018) por lo que la unidad análisis del documento a nivel de localización político administrativo es veredal, por lo que en el área de influencia hace parte las veredas Los Piojos, Los Pericos y El Cerrito, tal como se muestra en la Figura 1.

Tabla 1. Distribución veredal de la zona de estudio por base de datos.

Fuente de información	Documento o plataforma	Municipio	Veredas
IGAC, 2018	Cartografía Base de datos abiertos del IGAC (2020), POT Montería (2021)	MONTERÍA	Los Piojos
			Los Pericos
			El Cerrito

Fuente: Elaboración consultor a partir de información IGAC 2020 y Alcaldía de Montería, 2022.


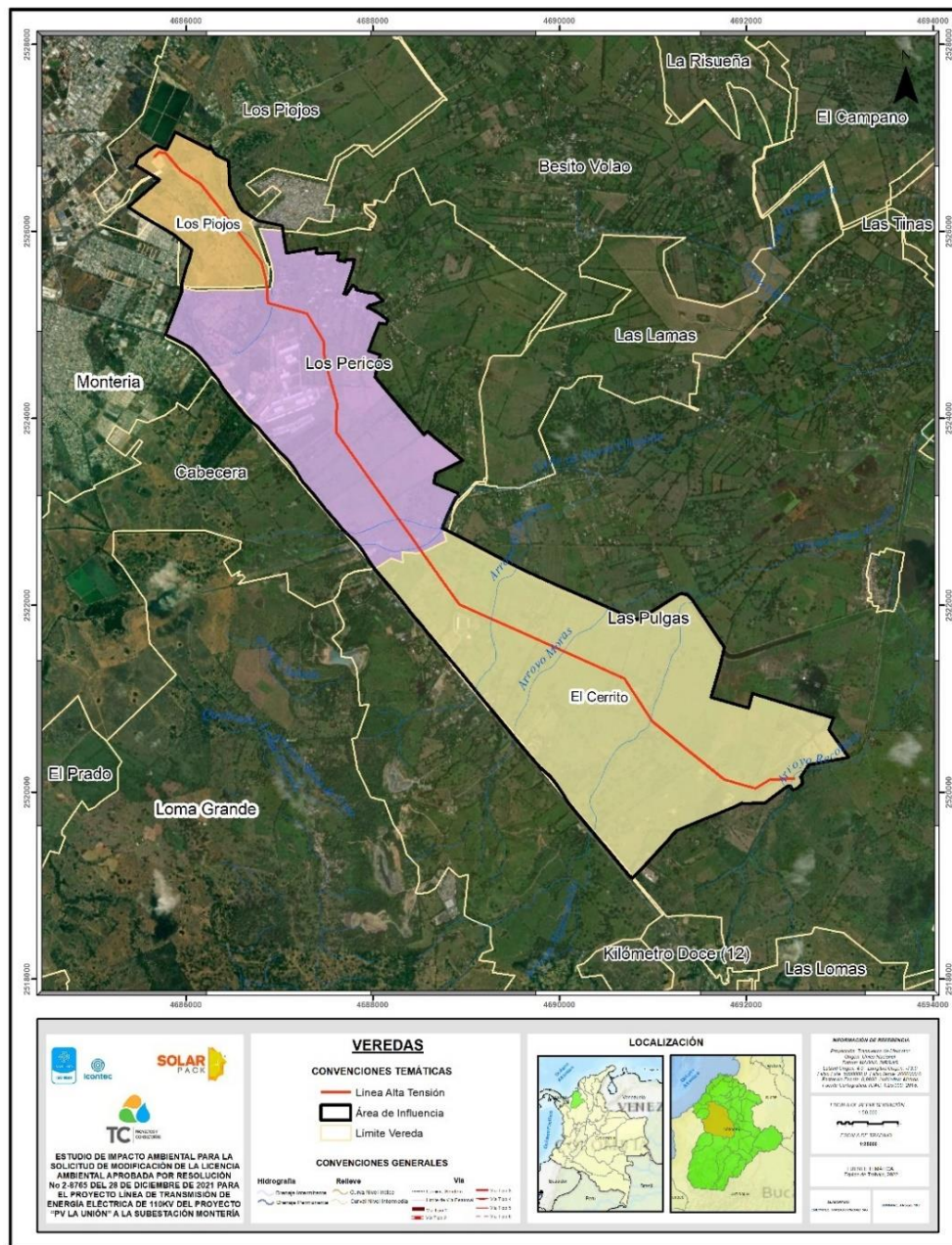

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 1. Mapa veredal utilizado para el estudio de impacto ambiental



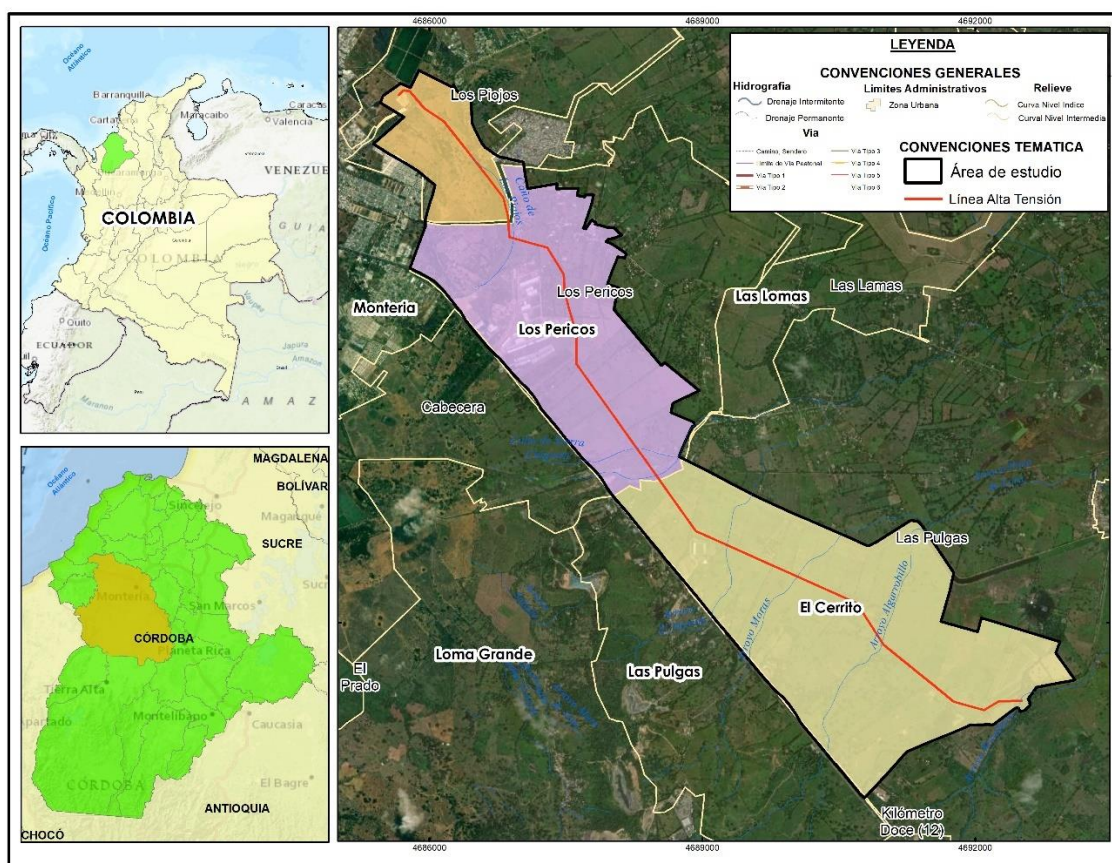
Fuente: Equipo consultor, 2022.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.1.2. Localización geográfica del área de estudio


El área de influencia se localiza en la región Caribe Colombiana, en el departamento de Córdoba, municipio de Montería, en jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y de San Jorge (CVS), al sur del casco urbano, en inmediaciones del corregimiento el Kilometro Doce y el Cerrito, a 10 kilómetros del perímetro urbano, contiguo a la vía Nacional: Ruta 23, tramo 23-10 Planeta Rica – Montería (Figura 2).

Figura 2. Localización geográfica del área de estudio para la Línea de transmisión eléctrica Parque Solar "La Unión".



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Montería está ubicado al noroccidente del país en la región Caribe Colombiana, se encuentra a orillas del río Sinú, por lo que es conocida como la "Perla del Sinú". Es considerada la capital ganadera de Colombia; anualmente celebra la feria de la Ganadería durante el mes de junio. Es, además, un importante centro comercial y universitario, reconocida como una de las ciudades colombianas con mayor crecimiento y desarrollo en los últimos años y por impulsar el desarrollo sostenible.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El municipio de Montería tiene, según datos de la proyección del DANE para 2018, una población total de 460.223 habitantes, de los cuales 357.746 viven en el casco urbano y 102.477 en el área rural, la cual se divide en 28 corregimientos, 168 veredas y 9 Unidades Espaciales de Funcionamiento (UEF) y el área urbana en 207 barrios. Estos barrios se agrupan en 9 comunas y en 5 piezas urbanas. Los corregimientos que conforman el municipio son Morindó Central, Santa Lucía, Santa Clara, Palotal, Nuevo Paraíso, Martinica, Leticia, Pueblo Bujo, Loma Verde, Jaraquiel, Las Palomas, Guasimal, El Sabanal, El Kilómetro Doce, El Cerrito, Patio Bonito, Calle barrida, La Victoria, Guateque, San Isidro, San Anterito, Nueva Lucía, Santa Isabel, Tres Palmas, Tres Piedras, Buenos Aires, La Manta, Nueva Esperanza y Garzones (Alcaldía Montería, 2016).

La topografía de Montería es básicamente plana, con algunas elevaciones de menor importancia. La parte occidental de la ciudad está surcada por la serranía de Las Palomas. Al norte limita con el municipio de Cereté, Puerto Escondido y San Pelayo; al este con San Carlos y Planeta Rica; al sur con Tierralta y Valencia; al oeste con el departamento de Antioquia y los municipios de Canalete, Puerto Escondido y Los Córdoba. La ciudad está surcada por numerosos caños y riachuelos, la principal fuente hídrica de Montería la constituye el río Sinú (Alcaldía Montería, 2016).


El clima de la ciudad de Montería es cálido tropical con una estación de sequía y una de lluvias a lo largo del año. La temperatura promedio anual de la ciudad es de 28 °C con picos superiores a 40 °C en temporada canicular. La humedad relativa promedio es de 78% (POT Montería, 2010).

Montería durante los últimos años ha recibido menciones y premios por su capacidad de ser una ciudad sostenible en materia ambiental. En 2014 fue seleccionada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Financiera de Desarrollo Territorial, Findeter, para ser parte del proyecto Ciudades Sostenibles por lograr dar a conocer su gran desarrollo y crecimiento natural. En 2014 fue seleccionada por World Wide Fund for Nature (WWF), como la Ciudad Sostenible Del Planeta, por lograr reducir el consumo y uso de la electricidad. En 2016 y por tercer año consecutivo, Montería ganó el título de Capital Nacional de la Hora del Planeta, otorgado por la WWF, la cual reconoce a la capital de departamento de Córdoba como un modelo para la acción climática; Montería tiene planes de reducir sus emisiones un 20% con inversiones en infraestructuras, el transporte sostenible y la reducción del consumo de energía. Además, fue elegida entre las 10 ciudades más sostenibles del planeta en La Conferencia Mundial Hábitat III, realizada en Quito, en octubre del 2016; a nivel latinoamericano solo se encuentran Montería y Quito entre estas diez.

A continuación, en la Tabla 2 describen las coordenadas en sistema de referencia MAGNA – SIRGAS, en origen único nacional del área de influencia del proyecto.

Tabla 2. Coordenadas del área de influencia del proyecto.


PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	4685791,50	2526847,54	100	4692540,35	2520149,04	199	4686864,43	2525225,44
2	4685951,18	2526657,13	101	4692540,84	2520147,83	200	4686863,64	2525226,49
3	4686162,24	2526518,44	102	4692541,22	2520146,58	201	4686862,95	2525227,60

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS						Código: MI-AYC-F-INFT	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA						Versión: 01	
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO						Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019	

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
4	4686163,73	2526517,32	103	4692541,50	2520145,30	202	4686862,35	2525228,76
5	4686164,69	2526516,43	104	4692541,66	2520144,00	203	4686861,86	2525229,97
6	4686165,57	2526515,46	105	4692541,71	2520142,69	204	4686861,48	2525231,23
7	4686165,71	2526515,28	106	4692541,64	2520141,38	205	4686861,20	2525232,51
8	4686340,21	2526297,38	107	4692541,46	2520140,09	206	4686861,03	2525233,99
9	4686340,32	2526297,24	108	4692541,17	2520138,81	207	4686845,92	2525457,20
10	4686494,24	2526100,42	109	4692540,76	2520137,56	208	4686795,78	2525662,63
11	4686630,36	2525924,80	110	4692540,25	2520136,36	209	4686606,64	2525906,40
12	4686821,46	2525678,50	111	4692539,64	2520135,20	210	4686470,56	2526081,98
13	4686822,09	2525677,62	112	4692538,93	2520134,10	211	4686316,73	2526278,69
14	4686822,65	2525676,70	113	4692538,12	2520133,07	212	4686143,77	2526494,66
15	4686823,25	2525675,54	114	4692537,23	2520132,11	213	4685932,86	2526633,26
16	4686823,74	2525674,33	115	4692536,26	2520131,23	214	4685931,37	2526634,38
17	4686824,18	2525672,86	116	4692535,22	2520130,44	215	4685930,45	2526635,23
18	4686875,38	2525463,06	117	4692534,11	2520129,75	216	4685929,60	2526636,16
19	4686875,60	2525461,99	118	4692532,94	2520129,15	217	4685772,33	2526823,69
20	4686875,77	2525460,51	119	4692531,73	2520128,66	218	4685717,31	2526830,16
21	4686890,25	2525246,61	120	4692530,48	2520128,28	219	4685681,57	2526795,20
22	4687137,10	2525177,86	121	4692529,20	2520128,00	220	4685678,90	2526792,31
23	4687298,08	2525133,57	122	4692528,07	2520127,86	221	4685679,01	2526791,81
24	4687299,34	2525133,16	123	4692526,94	2520127,80	222	4685679,17	2526790,51
25	4687300,54	2525132,65	124	4692265,19	2520123,66	223	4685679,22	2526789,21
26	4687301,70	2525132,04	125	4692106,25	2520027,75	224	4685679,15	2526787,90
27	4687302,80	2525131,33	126	4692105,91	2520027,55	225	4685678,97	2526786,60
28	4687303,83	2525130,52	127	4692104,74	2520026,95	226	4685678,68	2526785,33
29	4687304,79	2525129,63	128	4692103,53	2520026,46	227	4685678,27	2526784,08
30	4687305,67	2525128,66	129	4692102,28	2520026,08	228	4685677,76	2526782,87
31	4687306,31	2525127,82	130	4692101,00	2520025,80	229	4685677,15	2526781,72
32	4687306,89	2525126,94	131	4692099,70	2520025,64	230	4685676,44	2526780,62
33	4687404,19	2524968,24	132	4692098,39	2520025,59	231	4685675,63	2526779,59
34	4687486,69	2524833,64	133	4692097,08	2520025,66	232	4685674,74	2526778,63
35	4687486,95	2524833,20	134	4692095,79	2520025,84	233	4685673,77	2526777,75
36	4687487,55	2524832,04	135	4692094,43	2520026,16	234	4685672,72	2526776,96
37	4687488,04	2524830,83	136	4691934,64	2520071,16	235	4685671,61	2526776,27
38	4687488,42	2524829,57	137	4691760,04	2520120,25	236	4685670,45	2526775,67
39	4687488,70	2524828,29	138	4691758,86	2520120,64	237	4685669,24	2526775,18
40	4687488,89	2524826,55	139	4691757,66	2520121,15	238	4685667,98	2526774,80

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS					Código: MI-AYC-F-INFT		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA					Versión: 01		
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO					Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019		

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
41	4687497,92	2524646,88	140	4691756,50	2520121,76	239	4685666,70	2526774,52
42	4687542,59	2524464,82	141	4691755,56	2520122,36	240	4685665,40	2526774,36
43	4687628,89	2524172,85	142	4691754,66	2520123,03	241	4685664,10	2526774,31
44	4687629,30	2524171,09	143	4691532,86	2520302,43	242	4685662,79	2526774,38
45	4687629,46	2524169,80	144	4691375,46	2520429,84	243	4685661,49	2526774,56
46	4687629,51	2524168,50	145	4691222,76	2520553,44	244	4685660,22	2526774,85
47	4687628,51	2524018,90	146	4690984,66	2520746,24	245	4685658,97	2526775,26
48	4687627,34	2523848,28	147	4690984,37	2520746,48	246	4685657,76	2526775,77
49	4687802,89	2523603,65	148	4690983,41	2520747,37	247	4685656,61	2526776,38
50	4687968,59	2523372,75	149	4690982,53	2520748,34	248	4685655,51	2526777,09
51	4688119,59	2523162,35	150	4690981,54	2520749,69	249	4685654,48	2526777,90
52	4688263,19	2522962,15	151	4690848,84	2520952,79	250	4685654,39	2526777,98
53	4688429,71	2522730,12	152	4690685,25	2521203,17	251	4685652,00	2526780,05
54	4688596,14	2522495,89	153	4690428,27	2521318,31	252	4685651,09	2526780,90
55	4688758,32	2522267,21	154	4690195,57	2521422,50	253	4685650,25	2526781,83
56	4688935,64	2522019,44	155	4689939,27	2521537,27	254	4685649,46	2526782,88
57	4689198,93	2521901,60	156	4689672,57	2521656,60	255	4685648,77	2526783,99
58	4689442,79	2521792,30	157	4689430,52	2521764,90	256	4685648,17	2526785,15
59	4689684,83	2521684,00	158	4689186,67	2521874,20	257	4685647,68	2526786,36
60	4689951,53	2521564,66	159	4688919,67	2521993,70	258	4685647,27	2526787,71
61	4690207,83	2521449,90	160	4688918,20	2521994,46	259	4685646,37	2526791,27
62	4690440,53	2521345,69	161	4688917,10	2521995,17	260	4685646,12	2526792,46
63	4690701,54	2521228,76	162	4688916,07	2521995,98	261	4685645,96	2526793,76
64	4690703,00	2521228,01	163	4688915,11	2521996,87	262	4685645,91	2526795,06
65	4690704,10	2521227,29	164	4688914,23	2521997,84	263	4685645,98	2526796,37
66	4690705,13	2521226,49	165	4688913,60	2521998,67	264	4685646,16	2526797,67
67	4690706,09	2521225,60	166	4688733,88	2522249,79	265	4685646,45	2526798,94
68	4690706,97	2521224,63	167	4688571,66	2522478,51	266	4685646,86	2526800,19
69	4690707,96	2521223,27	168	4688405,29	2522712,68	267	4685647,37	2526801,40
70	4690873,96	2520969,21	169	4688238,81	2522944,65	268	4685647,98	2526802,55
71	4691005,37	2520768,08	170	4688095,21	2523144,85	269	4685648,69	2526803,65
72	4691241,64	2520576,76	171	4687944,21	2523355,25	270	4685649,50	2526804,68
73	4691394,34	2520453,16	172	4687778,51	2523586,15	271	4685649,89	2526805,13
74	4691551,74	2520325,77	173	4687600,11	2523834,75	272	4685659,77	2526815,84
75	4691771,14	2520148,31	174	4687599,25	2523836,09	273	4685660,31	2526816,39
76	4691942,76	2520100,04	175	4687598,65	2523837,26	274	4685701,45	2526856,63
77	4692096,31	2520056,81	176	4687598,16	2523838,47	275	4685702,38	2526857,47

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
78	4692253,15	2520151,45	177	4687597,78	2523839,73	276	4685703,43	2526858,26
79	4692253,49	2520151,65	178	4687597,50	2523841,01	277	4685704,54	2526858,95
80	4692254,66	2520152,25	179	4687597,34	2523842,30	278	4685705,70	2526859,55
81	4692255,87	2520152,74	180	4687597,29	2523843,60	279	4685706,91	2526860,04
82	4692257,12	2520153,12	181	4687598,49	2524019,10	280	4685708,17	2526860,42
83	4692258,40	2520153,40	182	4687599,48	2524166,48	281	4685709,45	2526860,70
84	4692259,53	2520153,54	183	4687513,71	2524456,65	282	4685710,75	2526860,86
85	4692260,66	2520153,60	184	4687513,53	2524457,32	283	4685712,05	2526860,91
86	4692526,46	2520157,80	185	4687468,43	2524641,12	284	4685713,69	2526860,80
87	4692526,81	2520157,81	186	4687468,20	2524642,21	285	4685781,75	2526852,80
88	4692528,12	2520157,74	187	4687468,01	2524643,95	286	4685782,72	2526852,66
89	4692529,41	2520157,56	188	4687459,10	2524821,22	287	4685783,99	2526852,37
90	4692530,69	2520157,27	189	4687378,61	2524952,56	288	4685785,24	2526851,96
91	4692531,94	2520156,86	190	4687284,40	2525106,20	289	4685786,45	2526851,45
92	4692533,14	2520156,35	191	4687129,10	2525148,94	290	4685787,60	2526850,84
93	4692534,30	2520155,74	192	4686871,97	2525220,54	291	4685788,70	2526850,13
94	4692535,40	2520155,03	193	4686870,76	2525220,94	292	4685789,73	2526849,32
95	4692536,43	2520154,22	194	4686869,56	2525221,45	293	4685790,65	2526848,47
96	4692537,39	2520153,33	195	4686868,40	2525222,06	294	4685791,50	2526847,54
97	4692538,27	2520152,36	196	4686867,30	2525222,77	1	4685791,50	2526847,54
98	4692539,06	2520151,32	197	4686866,27	2525223,58			
99	4692539,75	2520150,21	198	4686865,31	2525224,47			

Fuente: Equipo consultor, 2022.

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El alcance del proyecto corresponde a la construcción de una (1) línea de transmisión de 110 kV con una longitud de 10,485 km desde la subestación del parque solar La Unión hasta la subestación Nueva Montería; es importante señalar que, si bien se mencionan las subestaciones de salida y llegada de la línea, y se incluyen dentro del área de influencia del proyecto, el objeto del presente EIA se limita exclusivamente al licenciamiento de la línea de transmisión eléctrica y su llegada al espacio disponible al interior del edificio GIS de la subestación Nueva Montería de Celsia.

Este corredor parte de la subestación eléctrica del proyecto solar fotovoltaico Pv La Unión, al este del centro poblado del corregimiento el Kilometro Doce, desde donde sale en dirección Norte hacia la subestación eléctrica Nueva Montería, ubicada en la parte sureste del casco urbano de la ciudad, contigua a las lagunas de oxidación y a la variante que comunica la

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

terminal de transporte con el barrio Mocarí, al frente del punto de bifurcación de la vía Montería – San Carlos.

En este recorrido atraviesa varias fincas ganaderas, pasando por el costado este del estadio de futbol Jaraguay y sigue en dirección norte atravesando el canal del Purgatorio y el costado este del parque industrial San Jerónimo, desde ahí sigue en dirección norte hacia la subestación Nueva Montería pasando por el costado oeste del corregimiento los Pericos y del barrio Villa Cielo (Figura 7).

La empresa SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P. presenta mediante este estudio de impacto ambiental solicitud de modificación de licencia ambiental otorgada por CVS, mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021 para la ejecución y operación del proyecto denominado LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA. 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. Cambio en el trazado de la línea de transmisión propuesto en las torres T1, T2, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T34, T35, T36 (Trazado licenciado mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021).
2. Cambio en el tipo de tendido del conductor de aéreo a subterráneo desde la Torre T43 hasta S4 (Trazado actualizado).
3. Cambio en el permiso de aprovechamiento forestal.

Se destaca que la modificación de la Licencia Ambiental otorgada a la empresa SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P. mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021 para la ejecución y operación del proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA, en jurisdicción del municipio de Montería, departamento de Córdoba, obedece a la ampliación de áreas del proyecto para su viabilidad técnica que incluye las actividades enumeradas previamente y de esta forma lograr el objetivo del proyecto.

A continuación, se describe el detalle de las actividades y obras objeto de solicitud de modificación de Licencia Ambiental (Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021), para la ejecución y operación del proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA, en jurisdicción del municipio de Montería, departamento de Córdoba:

- 1. Cambio en el trazado de la línea de transmisión propuesto en las torres T1,T2,T9,T10,T11,T12,T13,T14,T15,T21,T22,T23,T24,T25,T26,T27,T34,T35,T36(Trazado licenciado mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021).**

Para esta modificación se presenta un nuevo trazado de la línea de transmisión de energía eléctrica de 110kv. Para este nuevo trazado se tiene un total de 43 torres con una longitud total de 10.485 metros la cual se divide en un tramo aéreo y un tramo subterráneo, el primero con una longitud de 10.323,75 metros y el segundo con una longitud de 162,06 metros.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Dado lo anterior y verificada las nuevas posiciones de las torres T1, T2, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T34, T35, T36 (Trazado licenciado mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021), teniendo en cuenta las características ambientales y técnicas del nuevo sitio de Torres propuesto, su área circundante y logrando la viabilidad técnica para la conexión final requerida por el Operador CELSIA se identifica que el tramo aéreo del nuevo trazado se encuentra dentro del área licenciada por CVS; sin embargo, la llegada a la subestación, tramo subterráneo, se ubicaría fuera del área licencia actualmente, razón por la cual se presenta este cambio en el diseño como objeto de modificación de licencia ambiental en el presente Estudio.

A continuación, en la Figura 3 se presenta el nuevo trazado de la línea de transmisión en comparación con el trazado licenciado por CVS, incluido la localización del tramo subterráneo indicado anteriormente. En la **Tabla 3** se presenta las coordenadas proyectadas del nuevo trazado de la Línea de Transmisión (110 KV) objeto de modificación de licencia.

Tabla 3. Coordenadas del nuevo trazado propuesto para modificación de licencia ambiental

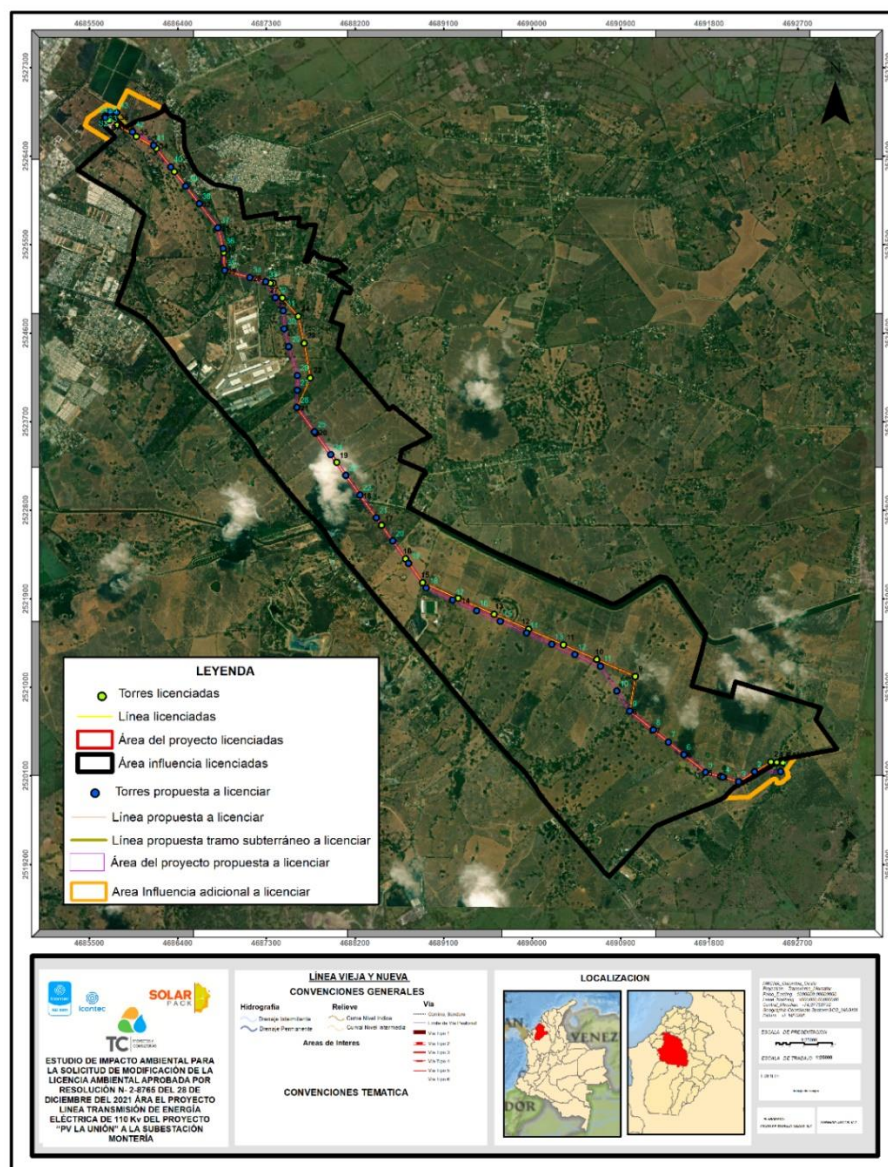
Número	ESTE	NORTE	Número	ESTE	NORTE
1	4692526,7	2520142,8	25	4687790,7	2523594,9
2	4692260,9	2520138,6	26	4687612,3	2523843,5
3	4692098,5	2520040,6	27	4687613,5	2524019
4	4691938,7	2520085,6	28	4687614,5	2524168,6
5	4691764,1	2520134,7	29	4687528,1	2524460,9
6	4691542,3	2520314,1	30	4687483	2524644,7
7	4691384,9	2520441,5	31	4687473,9	2524825,8
8	4691232,2	2520565,1	32	4687391,4	2524960,4
9	4690994,1	2520757,9	33	4687294,1	2525119,1
10	4690861,4	2520961	34	4687133,1	2525163,4
11	4690695,4	2521215,1	35	4686876	2525235
12	4690434,4	2521332	36	4686860,8	2525459,5
13	4690201,7	2521436,2	37	4686809,6	2525669,3
14	4689945,4	2521551	38	4686618,5	2525915,6
15	4689678,7	2521670,3	39	4686482,4	2526091,2
16	4689437	2521778,6	40	4686328,5	2526288
17	4689192,8	2521887,9	41	4686154	2526505,9
18	4688925,8	2522007,4	42	4685941,1	2526645,8
19	4688746,1	2522258,5	43	4685780	2526837,9
20	4688583,9	2522487,2	S1	4685711,9	2526845,9
21	4688417,5	2522721,4	S2	4685663,8	2526795,9
22	4688251	2522953,4	S3	4685678,5	2526780,6

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Número	ESTE	NORTE	Número	ESTE	NORTE
23	4688107,4	2523153,6	S4	4685680,7	2526782,7
24	4687956,4	2523364			

Fuente: Equipo consultor, 2022.

Figura 3. Trazado propuesto para modificación de licencia ambiental vs trazado licenciado mediante resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021



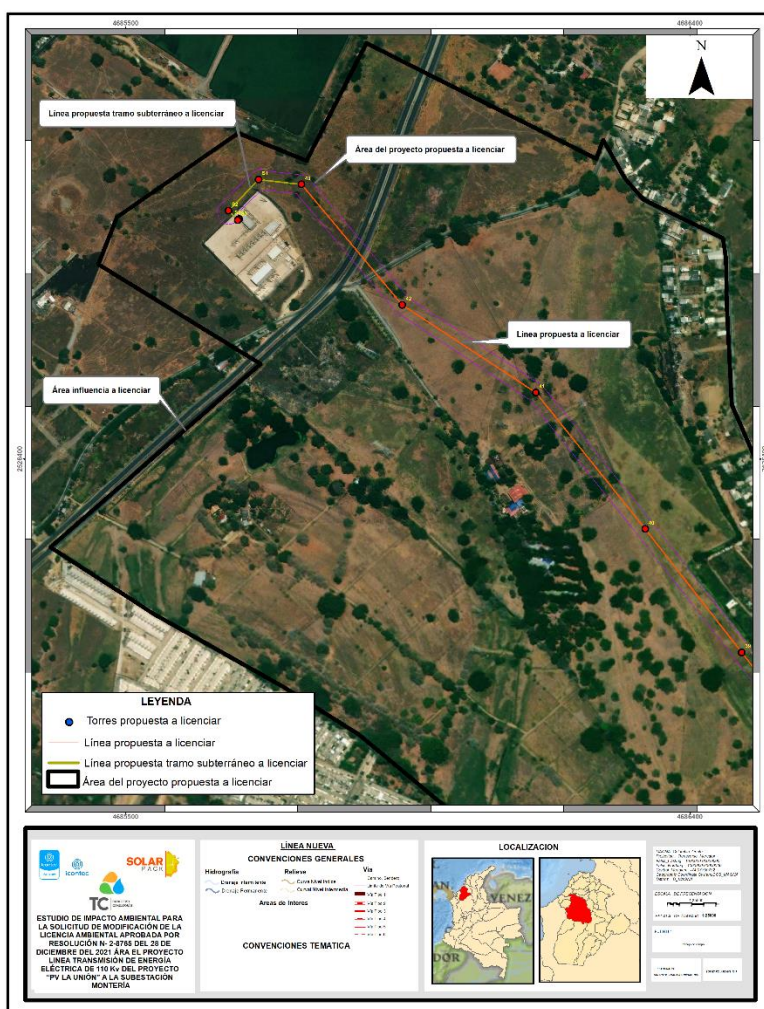
Fuente: Equipo consultor, 2022.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


2. Cambio en el tipo de tendido del conductor de aéreo a subterráneo entre la Torre T43 hasta S4.

El trazado y tipo de tendido del conductor de la Línea de Transmisión (110 KV) desde la Torre T43 será modificado en su proceso constructivo de aéreo a subterráneo (La actividad se denomina: *Construcción banco de ductos para línea subterránea de alta tensión*), dando cumplimiento a la regulación técnica establecida para el proyecto (**Figura 4**).

Figura 4. Localización de Línea de Transmisión (110 KV) propuesta para el Proyecto con su Tramo Aéreo y Subterráneo



Fuente: Equipo consultor, 2022.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Construcción de banco de ductos para línea subterránea de alta tensión

El personal operativo antes de inicio de las actividades deberá:


- Aislar el área de trabajo, señalizar y delimitar la zona.
- Verificar condiciones de riesgo diligenciar pre-operacionales de equipos y herramientas.
- Establecer medidas de seguridad y disponer equipos de atención de emergencia.
- Antes de iniciar verificar diámetros de ductos según planos de Aprobación para construcción (APC), comprobación topográfica desde el inicio hasta el final.
- Realizar demarcación del área a intervenir y marcación de la ruta del banco de ductos con el equipo de topografía
- Realizar la excavación de acuerdo con lo establecido en los planos APC
- Según el tipo de terreno o si hay fuente de vibraciones adyacentes, se evalúa si es necesario hacer tablestacado o entibado para evitar derrumbes, a partir de 1.2 m de profundidad.
- Cuando por efecto de las lluvias o el nivel freático las excavaciones presenten depósitos de agua, esta debe desalojarse de la manera más conveniente revertiéndola a los drenajes apropiados, sin arrastre de sedimentos, para controlar esto se dispondrá de una malla en la boca de la tubería de desagüe con el fin que funcione como un filtro.
- Las excavaciones serán coordinadas con el equipo de arqueología para su acompañamiento.
- Instalar formaleta en la respectiva canalización para atraque de tubería y llenado posterior de la excavación.

Figura 5. Construcción de banco de ductos para línea subterránea de alta tensión



Fuente: SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P., 2022.

- Elaborar en varilla de hierro los soportes destinados a sustentar las tuberías Conduit. Utilizar los EPP.
- Instalar los soportes en varilla colocados a una distancia de 2m. Mantener a una buena postura, y cuidar las posibles lesiones que se puedan presentar.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Esto también se conoce como marco H, se utilizan para atracar la tubería y evitar que cuando se llene la excavación los tubos se desorganicen.
- Instalar la tubería sobre los soportes siguiendo las indicaciones de condiciones generales, realice un chequeo preoperacional a los equipos y herramientas a utilizar e inspeccionar los posibles daños físicos de la tubería, se deberá liberar por parte de calidad si la tubería corresponde a la mencionada en el plano APC.
- Si fuere el caso, para permitir el cruce de equipos y trabajadores por encima de las zanjas, se deberá instalar barreras protectoras o puentes.
- En la siguiente figura puede visualizar las barreras de la tubería y los atraques de esta.


Figura 6. Barreras y atraques de tubería



Fuente: SPK LA UNIÓN S.A.S.E.S.P, 2022.

- Se rellenará la zanja con material proveniente de la excavación o si fuere el caso con otros dependiendo de su estado y de acuerdo con las especificaciones técnicas. Los materiales de cantera deberán ser comprados a proveedores con licencia ambiental.
- Disponer los sobrantes de la excavación en un lugar autorizado lejos de cuerpos de agua y evite la dispersión durante el transporte.
- El concreto debe aplicarse en forma continua entre puntos de halado. Cuando no se pueda realizar la instalación de concreto de modo continuo, se realizarán cortes a 30 grados.
- Si es posible se deberá programar la fundación para un tramo completo de banco de ductos.
- Realizar un chequeo preoperacional a los equipos y Herramientas a utilizar. Utilizar la zanja para filtrar los sedimentos resultantes del lavado de los equipos. No verter estas aguas sobre áreas verdes o cuerpos de agua.
- Se deberá realizar el respectivo proceso de compactación del terreno. el material para la compactación será el mismo material aprobado para el relleno.

Este proyecto contempla un tiempo de construcción de aproximadamente seis (6) meses, considerando que se pueden presentar variaciones que dependen de factores como la disponibilidad de recursos (mano de obra, materiales y equipos), entre otros aspectos. Asimismo,

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

se prevé un tiempo de operación de 30 años, durante los cuales la infraestructura de la línea de transmisión, cableado y accesorios serán sometidos a procesos de seguimiento y mantenimiento de forma que se conserven en rangos óptimos de operación. Luego de esto, la línea de transmisión eléctrica es evaluada y se opta por adaptarla a tecnologías compatibles del momento de modo que, se pueda prolongar su vida útil o mantenerla como infraestructura de respaldo; o según el estado y las condiciones someterla definitivamente al desmantelamiento el cual se realizaría en un tiempo estimado de seis meses. Las características principales de la línea se describen en la Tabla 4 y se espacializa en la Figura 7:

Tabla 4. Características generales de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	110 kV
Tensión más elevada de la red	123 kV
Categoría	Especial
Medio	Aéreo y subterráneo
Disposición	Tresbolillo y trébol
No de circuitos	1
No de conductores por fase	1
Tipo de conductor aéreo	795 ACSR
Tipo de conductor subterráneo	Cable aislado subterráneo tipo XLPE a calcular
No de cables de tierra	1
Tipo de cable de tierra	OPGW
Tipo de aislamiento	Cadenas de aisladores de vidrio
Apoyos	Tipo A, B, C y D
Cimentaciones	Pila
Puesta a tierra	Apoyos no frecuentados
Longitud (km)	10,485
No estimado de apoyos (aéreos)	43
Longitud tramo subterráneo	162,06 metros
Longitud tramo aéreo	10.323,73 metros
Tipo de aislamiento	Vidrio
Puesta a tierra	Picas de toma de tierra doble

Fuente: EOS – SOLARPACK, 2022


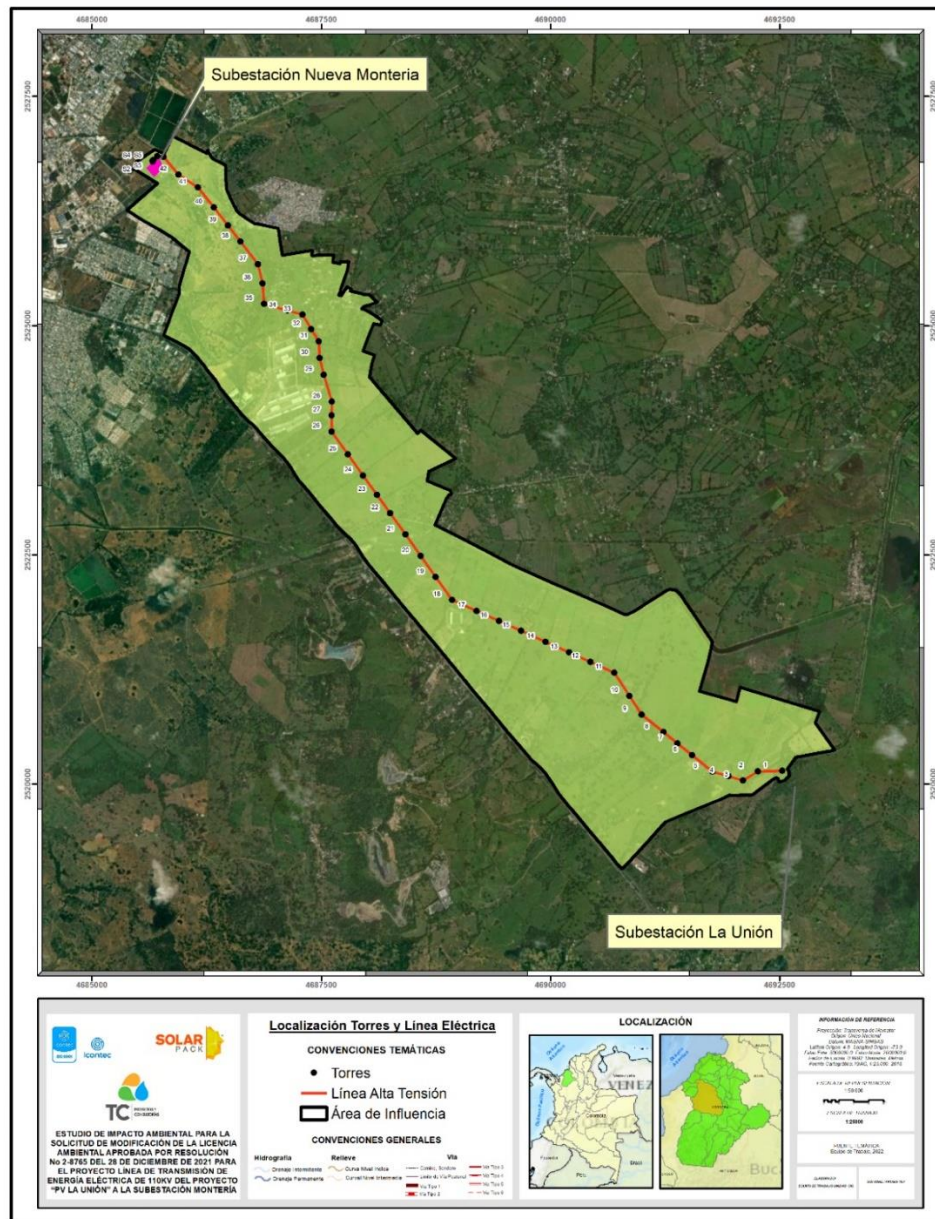

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 7. Línea de Transmisión de la estación de la planta solar La Unión a la subestación Nueva Montería.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.1. Infraestructura existente.

La infraestructura existente dentro del área de influencia del proyecto está compuesta principalmente por corredores viales de carácter nacional, departamental y municipal, redes eléctricas de alta y media tensión, redes de acueducto, de gas domiciliario, canales de aguas lluvias, equipamientos colectivos y centros poblados

3.2.1.1. Corredores viales.

Dentro del área de influencia del proyecto se identificaron varios corredores viales, para lo cual se adoptó la clasificación hecha por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para carreteras según la cartografía básica de Colombia y el inventario de las características de los suelos (IGAC, 2019), la clasificación se realizó en tres tipos de vías, los cuales se describen a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación de la red vial según INVIAS.

Clasificación	Descripción
Primarias	Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países.
Secundarias	Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera primaria.
Terciaria	Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí.

Fuente: Consultor tomado del manual de diseño geométrico de carreteras, INVIAS 2008.

3.2.1.1.1. Vías primarias o nacionales.

Estas vías comúnmente presentan las mejores condiciones de la red vial nacional en cuanto especificaciones como: rodadura (generalmente con pavimento), ancho de calzada, pendientes longitudinales, obras de arte y velocidad de diseño, aspectos que facilitan la movilidad y que sean prioritarias de uso para el transporte de materiales, maquinaria y equipos a las diferentes zonas del proyecto. Las vías de este tipo que se cruzan con el área de influencia del proyecto son:

➤ Ruta 23: Tramo 23-10, Planeta Rica – Montería:

Corresponde a un tramo de doble calzada entre la ciudad de Montería y la vereda el Kilómetro 15, y posteriormente sigue en una sola calzada hasta el municipio de Planeta Rica, con una longitud de 49 km, que se encuentra a nivel de pavimento asfáltico. Esta vía se encuentra dentro de la concesión Ruta al Mar, y pasa por el costado oeste del proyecto y desde el cual se accede a los predios del proyecto (Figura 8 y Figura 9).



 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 8. Ruta 23 entre Montería y Planeta Rica.



Fuente: Equipo consultor, 20221


Figura 9. Localización Ruta 23 entre Planeta Rica y Montería.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

➤ **Variante de Mocarí- Terminal de Transportes:**

Se localiza en la parte norte del área de influencia del proyecto, es una vía doble calzada construida para desviar el tráfico pesado, tiene una longitud aproximada de 7 km, se encuentra

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

construida en concreto asfáltico con buenas especificaciones y en buen estado, con bastante tráfico, principalmente transporte de carga (Figura 10 y Figura 11).

Figura 10. Variante de Mocarí – terminal de Transporte



Fuente: Equipo consultor, 2021


Figura 11. Localización variante de Mocarí – Terminal de Transportes.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

3.2.1.1.2. Vías terciarias.

Este tipo de vías que también son conocidas como veredales, son las que más se presentan en el área de influencia del proyecto y en general en el país. Típicamente tienen anchos menores de 5,0 m, con una capa de material de afirmado o recebo; en ocasiones pueden carecer de dicha capa y presentan bastantes limitaciones en cuanto al mantenimiento. Los principales corredores de este tipo que se encuentran en el área del proyecto son:

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

➤ **Vía terciaria corregimiento el Kilometro Doce – El Cerrito:**

Se localiza en la parte sur del área de influencia del proyecto, se desprende de la vía primaria Montería – Planeta Rica, a la altura del corregimiento el Doce hasta el corregimiento el Cerrito, es un carreteable de aproximadamente 4.5 km, es una vía construida en placa huella en buenas condiciones, con un ancho promedio de 5 metros, con poco tráfico (Figura 12 y Figura 13).

Figura 12. Localización vía terciaria el Kilómetro 12 – El Cerrito.



Fuente: Equipo consultor, 2022.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 13. Vía terciaria el Kilometro Doce – El Cerrito.



Fuente: Equipo consultor, 2021

➤ **Vía Terciaria Caño Viejo las lamas:**

Se localiza en la parte central del área de influencia del proyecto, se desprende de la vía nacional Montería – Planeta Rica, a la altura del canal de aguas lluvias el Purgatorio, es una vía que comunica el sector de Caño Viejo con las Lamas, es un carreteable de aproximadamente 4.15 km, es una vía construida en placa huella en buenas condiciones, con un ancho promedio de 5 metros, con poco tráfico (Figura 14 y Figura 15).

Figura 14. Vía Terciaria Caño Viejo – Las Lamas.



Fuente: Equipo consultor, 2021


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 15. Localización vía terciaria Caño Viejo – Las Lamas.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

➤ **Vía terciaria Los Pericos – Las Lamas:**

Se localiza en la parte noreste del área de influencia del proyecto, se desprende de la vía nacional Montería – Planeta Rica, a la altura de la entrada al perímetro urbano de la ciudad de Montería, es un carretable de aproximadamente 4.25 km, construida en material de afirmado en regular estado, con un ancho promedio de 5 metros, con poco tráfico (Figura 16 y Figura 17)

Figura 16. Vía terciaria Los Pericos – Las Lamas:



Fuente: Equipo consultor, 2021


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 17. Localización vía terciaria los Pericos – Las Lamas.



Fuente: Equipo consultor, 2022

3.2.1.2. Redes eléctricas.

Debido a que en el área de estudio del proyecto se encuentran la subestación eléctrica Nueva Montería y la subestación Montería 230 kv operada por CELSIA e INTERCOLOMBIA – ISA respectivamente, fue necesario identificar las distintas clases de redes eléctricas que se encuentran en la zona, ya que hay presencia de líneas de alta tensión (AT): Tensiones mayores o iguales a 57,5 kV y menores o iguales a 230 kV y líneas de Media tensión (MT): Los de tensión nominal superior a 1000 V e inferior a 57,5 kV (ver Figura 18).

Figura 18. Subestación eléctrica Montería 230 kv (ISA) y la subestación Nueva Montería (CELSIA).



Fuente: Equipo consultor, 2021

En la Tabla 6 se presentan las principales líneas eléctricas que se encuentran en el área de influencia del proyecto y en la Figura 19 se muestra su respectiva ubicación geográfica.



 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 6. Líneas eléctricas existentes en el área de influencia.

No	Línea	Tramo
1-	LT 230 kV	Chinú – Montería -
2-	LT 230 KV	Montería - Urabá
3-	LT 110 KV	Nueva Montería – Rio Sinú
4-	LT 13.5 KV	Montería -Corregimiento Kilometro Doce

Fuente: Equipo consultor, 2022


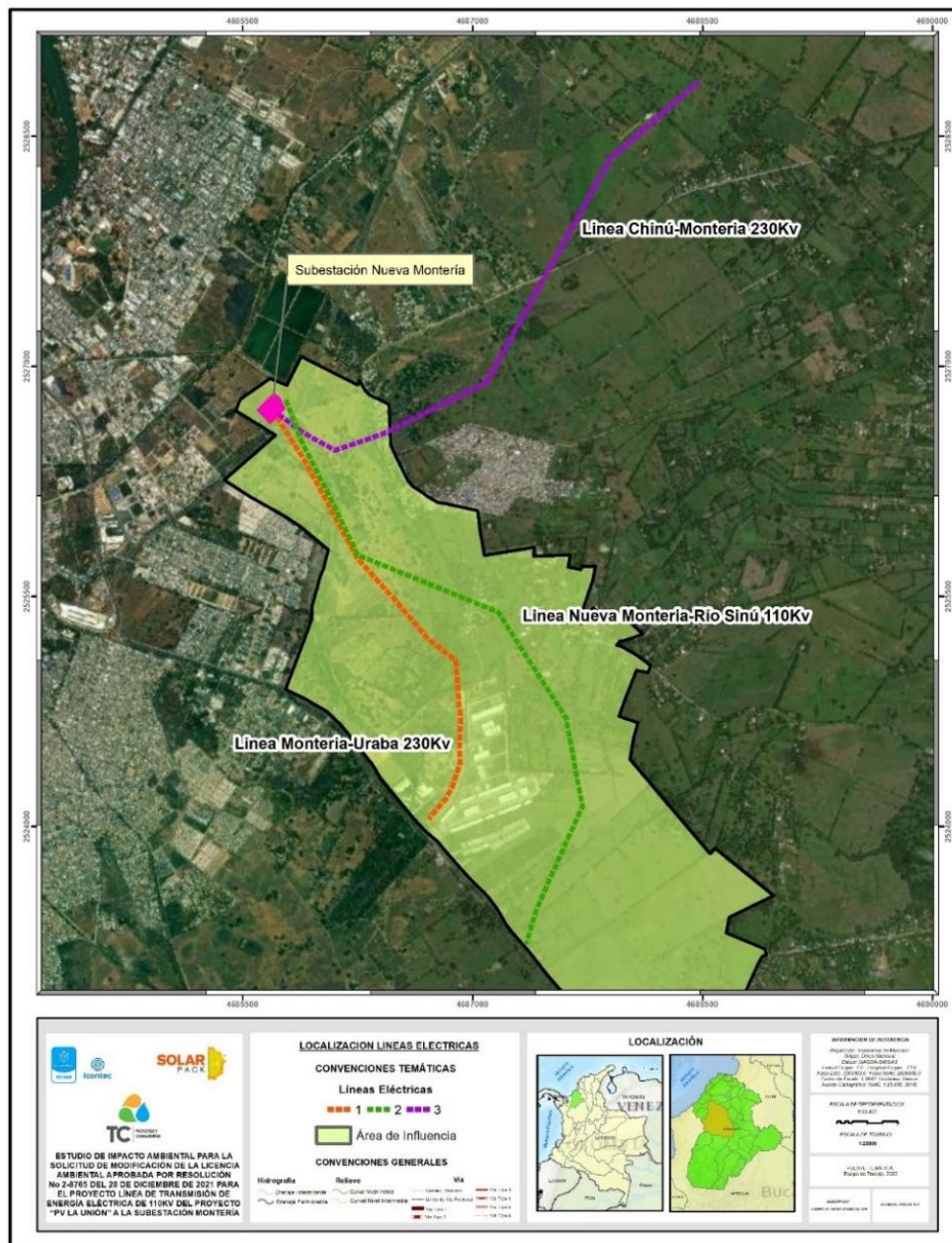


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 19. Trazado de las redes eléctricas en el área de influencia.



Fuente: Equipo consultor, 2022

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

A continuación, en la Figura 20 se muestran los distintos tipos de infraestructuras eléctricas (torres de energía) existente en el área de influencia.

Figura 20. Tipos de infraestructura eléctrica existente en el área de estudio.




Línea de trasmisión Montería – Urabá de 230 KV



Línea de trasmisión Nueva Montería – Rio Sinú de 110 KV



Línea de trasmisión Chinú – Montería 230 KV

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



Línea de transmisión Montería – Corregimiento el Kilometro Doce 13,5 KV

Fuente: Equipo consultor, 2021

3.2.1.3. Acueductos.

Dentro del área de influencia del proyecto existe dos infraestructuras de acueductos, las cuales prestan el servicio al barrio Villa Cielo en la zona Urbana del municipio de Montería (Figura 21) y la otra infraestructura lleva el servicio al corregimiento del Kilometro Doce y a la vereda el kilómetro 15, este acueducto es operado por la empresa Veolia, la cual cuenta con una estación de rebombeo en la entrada al área urbana del municipio de Montería (al lado del cementerio), desde donde parte las redes de conducción, que van paralelas a la vía nacional Montería – Planeta Rica (Figura 22). Adicionalmente a 3 kilómetros de la zona urbana de Montería, se encuentra el canal de aguas lluvias el Purgatorio, al frente de la entrada del club de Golf y del relleno sanitario de Loma Grande, este canal recoge las aguas lluvias de la parte sur del municipio de Montería y las conduce hasta el municipio de Ciénaga de Oro, donde tributa al caño de Aguas Arietas (Figura 23 y Figura 24).


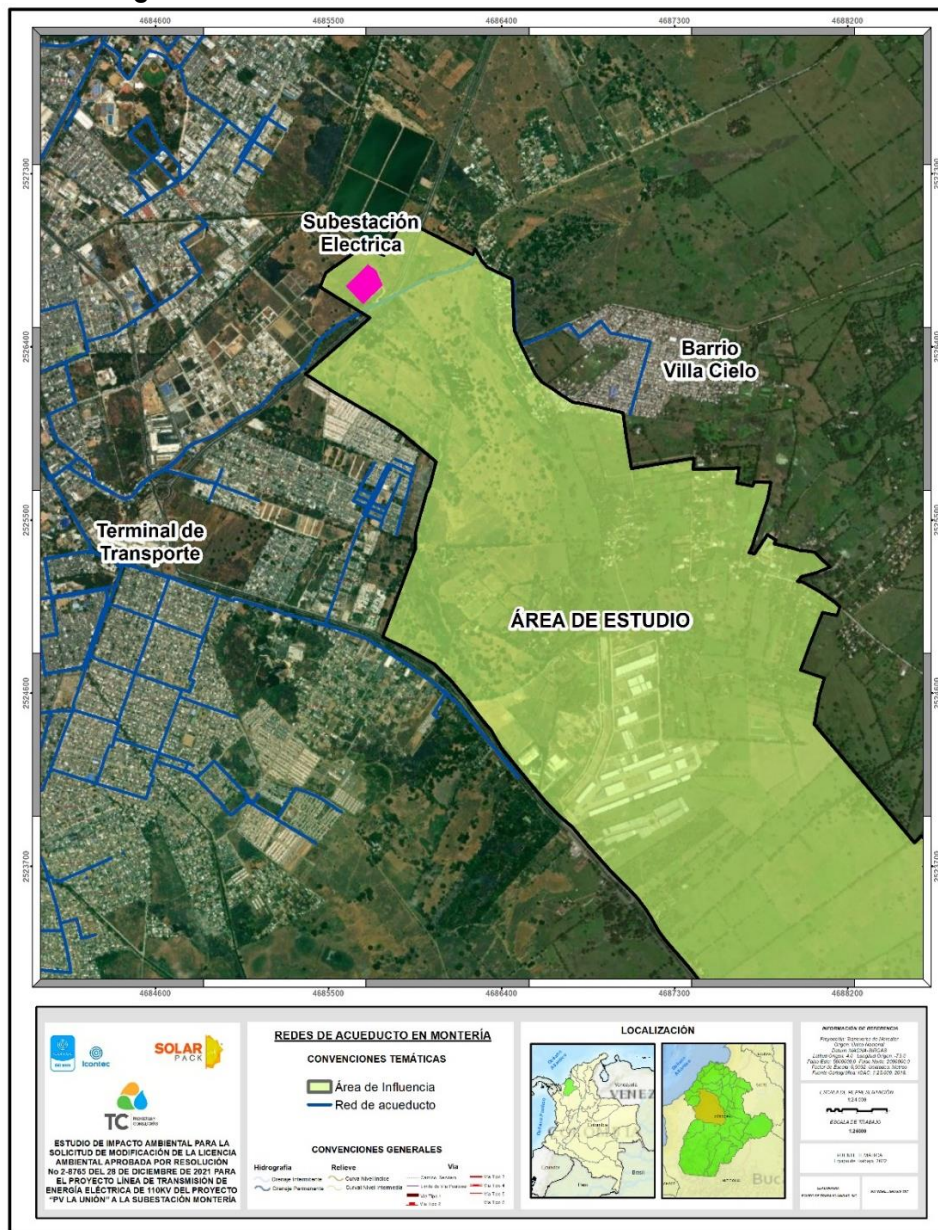
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 21. Redes de acueducto urbano en el barrio Villa Cielo.



Fuente: Equipo consultor, 2022


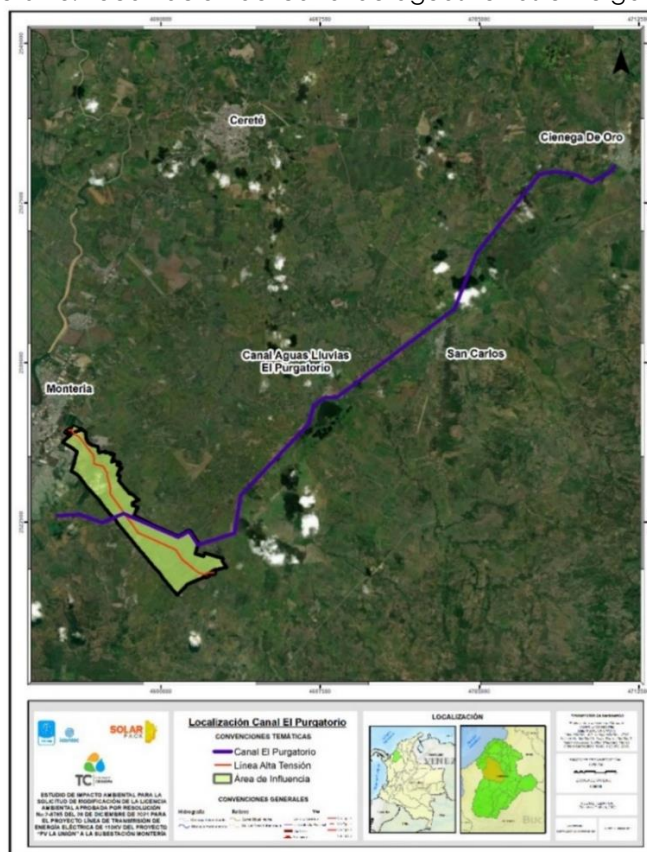
 SPK LA UNIÓN	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 22. Acueducto del corregimiento el Kilometro Doce.



Fuente: Equipo consultor, 2021

Figura 23. Localización del canal de aguas lluvias el Purgatorio.



Fuente: Equipo consultor, 2022


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Figura 24. Canal de aguas lluvias el Purgatorio.



Fuente: Equipo consultor, 2021

3.2.1.4. Infraestructura Social.

Dentro del área de influencia del proyecto se encuentra una infraestructura social y/o productiva asociada a este, tanto urbana como rural. Donde encontramos el corregimiento el Cerrito, las veredas, Los Pericos y Los Piojos, el casco urbano de la ciudad de Montería, dentro de los cuales existen infraestructuras educativas, de salud, templos católicos y cristianos, cementerios y otros que permiten el desarrollo comunitario y social de sus habitantes. Adicionalmente en cercanías al área de influencia del proyecto se encuentran varias infraestructuras sociales que por su importancia se describen a continuación: El Coliseo de Ferias Miguel Villamil Muñoz, el Club Montería Jaraguay Golf, el Horno Crematorio los Olivos, la subasta ganadera del Sinú y Subastar SA, el relleno sanitario Loma Grande, el parque industrial San Jerónimo y el Estadio de Fútbol Jaraguay. Es importante anotar que los trazados de la línea de transmisión eléctrica propuestos, no tienen interferencia con la infraestructura social y productiva descrita anteriormente. (ver Figura 25).

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.2. Fases y actividades del proyecto.

El proyecto de construcción y operación de la línea de transmisión de energía eléctrica de 110 kV entre el proyecto solar La Unión y la subestación Nueva Monería se desarrollará por medio de las fases y actividades que se muestran en la Tabla 7; la descripción de estas y de los procesos constructivos respectivos se presentan en las secciones siguientes.

Tabla 7. Fases y actividades de la línea de transmisión


Fases	Actividades	
0.Preoperativa	0.1	Plantillado y replanteo
	0.2	Adquisición de servidumbre
1. Construcción	1.1	Replanteo de Construcción
	1.2	Identificación y adecuación de accesos
	1.3	Acopio de componentes, materiales y maquinaria
	1.4	Desbroce y poda
	1.5	Excavación, relleno y compactación de materiales
	1.6	Cimentación
	1.7	Maquinaria y equipo para utilizar
	1.8	Montaje de torres: ensamblaje y levantamiento
	1.9	Montaje de conductores, aisladores y accesorios
	1.10	Puesta a tierra
	1.11	Montaje de cables
	1.12	Construcción banco de ductos para línea subterránea de alta tensión
	1.13	Desmonte de instalaciones provisionales y cierre de accesos temporales
2. Operación y mantenimiento	2.1	Operación de la línea
	2.2	Mantenimiento electromecánico
	2.3	Control de estabilidad de sitios de torre
	2.4	Mantenimiento zona de servidumbre
3. Desmantelamiento y abandono	3.1	Desmonte de conductores, cables de guarda y de las torres
	3.2	Excavaciones para demolición de fundaciones
	3.3	Clasificación, empaque y transporte de materiales
	3.4	Reconformación de áreas

Fuente: Equipo consultor, 2022.

3.2.2.1. Fase Preoperativa.

El propósito de esta fase es llevar a cabo aquellas actividades previas y necesarias para la construcción del proyecto acorde con su diseño definitivo y la licencia otorgada, de forma que se cumpla la legislación aplicable y se generen buenas relaciones con las comunidades del área de estudio y con todas las partes interesadas:

3.2.2.1.1. Plantillado y replanteo

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

A partir del trazado definido por la autoridad ambiental en la resolución que eligió la alternativa se adelantaron los diseños y estudios ambientales que permitan su licenciamiento. Con el trazado y el perfil topográfico del diseño final, se realizó el trazado en campo, plantillado y ubicación de sitios de torre, para la siguiente fase, con la verificación final de que cumplan las distancias legalmente exigidas.

De acuerdo con el plantillado se realiza el replanteo o ubicación de los sitios de torre directamente en campo y se verifica que se cumplan las distancias legalmente exigidas para realizar los ajustes necesarios al diseño.

Hay varios cruces con otros proyectos existentes o proyectados (líneas de transmisión, acueductos y vías) para los cuales se consolidó la información disponible, con el fin de evidenciar los mejores sitios de cruce y ubicación de torres.

3.2.2.1.2. Adquisición de servidumbre


Hace referencia al proceso de concertación de la servidumbre (zona de seguridad) con los propietarios de los 42 predios que serán intervenidos a lo largo del eje de la línea, en un ancho de 20 m de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, incluyendo vanos y sitios de torre requeridos, con el propósito de establecer las concertaciones necesarias para la construcción de las obras planteadas y la operación de la línea.

3.2.2.2. Fase constructiva

Se adecuarán los sitios donde se localizarán las áreas de trabajo temporal durante la fase de construcción, que corresponden principalmente a las estaciones para tendido de conductores y patios de almacenamiento de materiales. Las adecuaciones necesarias comprenden principalmente cerramientos y despeje de vegetación cuando es necesaria.

La localización de las oficinas temporales y el alojamiento del personal estarán restringidos a los sectores urbanos y suburbanos del municipio de Montería, donde tentativamente se tiene prevista su instalación.

Las plazas de tendido (área de servidumbre), se utilizarán también como lugares de almacenamiento de materiales, equipos y otros elementos. Estas áreas se adecuarán en puntos estratégicos; sin embargo, es posible afirmar que estos patios se ubicarán en sitios preferiblemente planos o con topografía suave, donde se realizará una nivelación del terreno que no implicará movimientos de tierra sino reconfiguración del terreno, adecuación y ajuste de dimensiones para establecer allí el almacenamiento mencionado, tratando de aprovechar el ancho de servidumbre determinada en el presente Estudio para tal fin: área de intervención 30 m con el objeto de guardar un margen de movilidad durante la fase de construcción específicamente. Cuando sea necesario se realizarán las respectivas actas de vecindad para las plazas de tendido, en donde se registrarán las condiciones actuales del sitio a utilizar, para que, al finalizar las actividades, el sitio se deje en el mismo estado inicial.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.2.2.1. *Replanteo de Construcción*

Esta actividad corresponde en plasmar sobre el terreno el eje en planta para construcción de la línea de conexión eléctrica de 110 kV.

El replanteo del eje del corredor se realiza con equipos de topografía, que toman como amarre o base del trabajo las referencias topográficas instaladas en campo durante del levantamiento topográfico, las cuales generalmente son mojones en concreto debidamente georreferenciados con coordenadas y cotas reales, colocados en sitios estratégicos próximos al trazado e identificados en los planos de diseño del proyecto.

Adicionalmente al eje del proyecto, el replanteo debe identificar y señalar adecuadamente (estacas o banderolas) los sitios definidos para la ubicación de cada torre y el área a ocupar por cada una, datos que deben estar referenciados con coordenadas y cotas obtenidas de los planos de diseño de la línea. En esta etapa y si es necesario se podrá optimizar localmente la ruta y la ubicación de los sitios de torre, en procura siempre de lograr correctivos de carácter técnico y ambiental al diseño.

3.2.2.2.2. *Identificación y adecuación de accesos*

Se realizará la verificación final de los accesos a utilizar para sitios de torre, plazas de tendido y demás lugares de trabajo a donde se requiera llegar o salir con materiales, equipos, personal, por medio de diferentes modalidades incluyendo carreteras, y caminos carreteables (Ver Numeral 3.2.4.1.1 Vías de acceso y Numeral 3.2.2.2.7 Transporte de materiales).

Esta evaluación consiste en la realización de una inspección ocular, la cual normalmente se efectúa juntamente con los representantes de las comunidades y el contratista, para determinar el estado general del acceso antes de cualquier intervención del proyecto.


Posteriormente se realizan las adecuaciones a que haya lugar si es necesario y si se presentan daños a los carreteables como consecuencia del proceso de construcción. Esta verificación se realizaría mediante a la suscripción de actas de vecindad entre el ejecutor del proyecto y las comunidades.

3.2.2.2.3. *Acopio de componentes, materiales y maquinaria*

Hace parte de áreas adecuadas dentro de la servidumbre de la línea de conexión eléctrica para el acopio temporal de maquinarias y materiales.

Estas áreas deben de estar debidamente demarcadas y libres de vegetación. Al finalizar las actividades constructivas del proyecto se retirarán todas las obras provisionales que haya sido necesario para construir y se hará limpieza general de las áreas.

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

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.2.2.4. Desbroce y poda

Despeje de la vegetación presente en la franja de servidumbre que interfiera con la construcción u operación de la línea de conexión eléctrica, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos (romper la distancia de seguridad) durante la etapa operativa.

La trocha de despeje de vegetación estará ubicada dentro de la franja de servidumbre y su ancho depende del tipo de vegetación, alto y ancho de copa, topografía del terreno, distancias de seguridad entre la copa de los árboles y el conductor más bajo.

3.2.2.2.5. Excavación, relleno y compactación de materiales

Las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras se ubicarán de acuerdo con las dimensiones presentadas en los planos de diseño. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presente; sin embargo, el terminado final en el fondo de la excavación debe ser manual.

El material procedente de la excavación que sea apto para el relleno de esta se separa y se acumula al lado de la excavación utilizando trinchos en madera para la retención de estos. El resto de material, en especial los suelos orgánicos, se almacenan para reutilizarlos en la empedradización de la excavación. El material sobrante será empleado en el sitio en la conformación de la superficie final; el material excavado que no pueda ser utilizado será dispuesto en sitios autorizados

En líneas de transmisión los volúmenes de materiales sobrantes son mínimos, por lo tanto, no se requiere selección ni adecuación de Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavaciones –ZODME-. Además, el material proveniente de excavaciones es seleccionado y empleado para rellenos en el sitio, cuando sus condiciones técnicas lo permiten.

De manera general para cada una de las cuatro patas de la torre se excava en promedio una superficie de 2,0 x 2,0 m a 3,0 x 4,0 m y en profundidad 2,50 m, para un volumen de excavación promedio de 10 m³ por pata, es decir 40 m³ por torre y un área total de afectación por torre de 36 m² (6 x 6 m).

3.2.2.2.6. Cimentación

De acuerdo con las características propias de los materiales de fundación de cada torre, se construye el tipo de cimentación a utilizar. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector. En todos los casos, las torres se montan sobre cimentaciones construidas por debajo de la superficie del terreno, para lo cual se utilizan generalmente parrilla metálica y concreto reforzado (Figura 26).



 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 26. Cimentación de torres.



Fuente: Tomado de guías ambientales para proyectos de transmisión eléctrica, 1999

El suministro de concreto se hará por medio de camiones, en los sitios a los cuales haya acceso directo de equipo para el transporte de la mezcla previamente preparada. En los sectores donde se imposibilite el acceso directo de camiones para el transporte de concreto, la mezcla se preparará en sitio con la utilización de herramienta y maquinaria menor.


Los volúmenes de materiales pétreos requeridos para las cimentaciones son relativamente pequeños dado el tamaño de las excavaciones, por lo que no se requiere la explotación directa de alguna fuente de materiales. La demanda de agregados pétreos, finos y gruesos se suple mediante compra directa del material en las plantas trituradoras existentes en la zona o a proveedores locales debidamente legalizados.

Una vez terminadas las obras de cimentación se procede al relleno de la excavación realizada, utilizando los materiales adecuados procedentes de la misma excavación. Los materiales deben ser seleccionados evitando la colocación de bloques de roca o materiales orgánicos que no permitan la adecuada compactación de los materiales de relleno.

3.2.2.2.7. Maquinaria y equipo para utilizar.

A continuación, se presenta una relación de los principales equipos y maquinaria que se requerirán en las diferentes actividades de construcción:

- **Replanteo de construcción:** estación total, niveles de precisión, RTK, entre otros, los cuales serán utilizados para correcta nivelación y disposición de las estructuras. Estos equipos serán utilizados en todos los sitios de torre y a lo largo de la línea.
- **Transporte de materiales:** Se requerirán camionetas, camiones, volquetas, tractores y camión grúas por lo que ingresarán vehículos de carga pesada o liviana con el material necesario dependiendo de la logística y previa planeación de ingreso para el desarrollo de las actividades del proyecto, planeación que contemplará la no afectación de los recursos naturales adicionales a los requeridos en el presente estudio de impacto

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


ambiental, para lo cual se implementará el subprograma de manejo de accesos (ver capítulo 10.1 Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio).

Se estima que tractocamiones y vehículos pesados en general llegarán a sitios de torre, plazas de tendido y lugares de acopio. Dado lo anterior, se presentan las alternativas de acceso a la construcción del proyecto:

- Uso de la zona de servidumbre eléctrica.
- Uso de las vías existentes (primarias, secundarias, terciarias, caminos, trochas, otros).

Frente a las alternativas expuestas, no se hará modificación estructural del terreno existente, salvo en zonas puntuales en las que la capacidad portante del terreno impida la movilización anteriormente descrita. Estas intervenciones en fase de Construcción y de acuerdo con la necesidad requerirán de la disposición de materiales inertes (tierras, gravas, etc.). Una vez concluidas las actividades descritas en la fase de construcción, se reconfigurarán las áreas intervenidas, devolviendo el terreno a su estado inicial.

- Excavaciones: para excavaciones manuales en material común se emplean herramientas básicas (picos, y palas), en roca es posible que sea necesario el uso de martillos neumáticos y donde exista accesos carretables a sitios de torre se utilizarán retroexcavadoras.
- Cimentaciones en concreto: En los sitios de torre diseñados con cimentaciones en concreto, se utilizarán equipos como mezcladoras de concreto, balanza para pesaje de los agregados o recipientes patrones para medidas de volumen, vibradores de concreto, formaletas, cilindros para toma de muestras de resistencia, conos para medida de asentamiento, baldes y contenedores de agua. Se estima que en sitios de torre que cuenten con acceso vial, es posible como alternativa, utilizar concreto premezclado.
- Rellenos: picos, palas, pisones y compactadores tipo rana o canguro; estos equipos y herramientas se utilizarán en todos los sitios de torre.
- Para instalaciones temporales y lugares de acopio: Montacargas, cargador sobre llantas, cizallas manuales, prensa hidráulica, taladro de banco.
- Montaje de torres: plumas, malacates, poleas de montaje, ratches con copas, guayas, manilas, arnés de seguridad, llaves de punta, estrobos y herramienta menor; donde existan accesos carretables a sitios de torre, se contempla el uso de grúas como alternativa.
- Despeje de servidumbre y de plazas de tendido: motosierras, guadañas y machetes para poda y retiro de vegetación.
- Montaje:
 - Riega de pescante: A lo largo de toda la servidumbre de la línea, en los sitios de torre y en las plazas de tendido se usarán pescantes de acero antitorsión, pescantes de

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

nylon liviano y resistente, malacates portátiles, rebobinador, frenos, portabobinas, poleas de aluminio, agarradoras para pescante, agarradoras para conductor, agarradoras para cable de guarda, juegos de radios móviles, diferenciales de cadena, fundas intermedias para conductor, fundas intermedias para cable de guarda, fundas de cabeza para el cable de guarda, giradores para conductor, giradores para cable de guarda, escaleras, aparejos, binóculos, arnés de seguridad, poleas de montaje y herramientas varias.

- o Empalme y regulación: Prensas hidráulicas con sus dados para conductor y cable de guarda, malacate, diferenciales de cadena, agarradoras para conductor, aparejos de guaya antitorsión, escaleras para amarre, estación de topografía, nivel de precisión, termómetros de vástago, radios portátiles, bicicletas, poleas de montaje, arnés de seguridad, herramientas varias.

3.2.2.2.8. Montaje de torres: ensamblaje y levantamiento.

Una vez construidas las cimentaciones, se procederá al montaje de las estructuras metálicas. Cada torre está compuesta por una cantidad de piezas de menor tamaño que serán ensambladas en terreno. Con base en la clase de acceso y modalidad de transporte requeridos en cada sitio de torre para el acarreo adecuado de los materiales y equipos se organiza el programa de transporte.

3.2.2.2.9. Montaje de conductores, aisladores y accesorios

Los apoyos de las torres están compuestos de elementos de acero contruidos con perfiles laminados que se unen entre sí por medio de tornillos, por lo que su montaje es manual y no requiere maquinaria específica diferente a la mencionada.

Según el configurado definido previamente para la torre, el espacio disponible en cada sitio y la posibilidad de usar equipos, el izado puede realizarse de dos maneras: La más frecuente consiste en el armado previo de la torre en el suelo y su posterior izado mediante grúas y plumas pesadas, un segundo método se basa en el izado de las piezas una a una y su montaje sobre la propia torre (Figura 27).


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 27. Ensamble y montaje de torres



Fuente: Tomado de guías ambientales para proyectos de transmisión eléctrica, 1999

Para el primer método, en el sitio de torre se realiza un pre-armado de estructuras, en el cual se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Luego se realiza el montaje de estructuras iniciando por los ángulos de espera que han de quedar embebidos en concreto, se soportan en la posición apropiada, por medio de una plantilla de acero articulada rígida u otro medio adecuado que permita su instalación dentro de las tolerancias especificadas. La plantilla de armada de los ángulos de espera debe quedar independiente del suelo y contar con algún sistema que permita levantarla en caso de que durante la colocación del concreto se detecte que los ángulos de espera se han desnivelado.


Las torres deben ser erguidas por el método de "erección floja" con excepción de los paneles del conjunto inferior de la torre, que deben ser emperrados y ajustados inmediatamente, después del ensamblaje y nivelación. Las diagonales principales deben ser emperradas en forma floja hasta que se realice el ajuste final de la torre.

El primer método requiere de mayor espacio para la ubicación de maquinaria y equipo y montaje de la torre. El segundo es manual y se utiliza para sectores de difícil acceso.

Al final de cada cruceta se instala una cadena de aisladores con sus respectivos accesorios y en cada cruceta se pone una polea para el tendido de conductores y cable de guardia. Se arman todas las partes componentes de los ensamblajes, se instalan todos los pasadores necesarios para completar las cadenas de aisladores y verificar que cada ensamblaje este correctamente instalado.

3.2.2.2.10. Puesta a tierra.

Red a la que son conectadas todas las masas de la instalación eléctrica para garantizar el valor normalizado de resistencia, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la empresa distribuidora. La red de tierras consiste en picas de cobre, con una configuración redonda y de alta resistencia. La conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra requiere bornes o elementos de conexión que, ante esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de ocurrir un cortocircuito, garanticen una unión perfecta. El valor máximo de resistencia de puesta a tierra en una estructura de línea de transmisión con cable de guarda es de 20 Ω .

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.2.2.11. Montaje de cables

La fase de tendido comienza cuando los apoyos están convenientemente izados y cuando se ha realizado la apertura del corredor de tendido. Una vez terminado el montaje de las estructuras, se iniciará la instalación del conductor. Se elegirán puntos dentro de la franja de tramos de tendido lo más extenso posible. En estos puntos se instalarán los principales equipos que se requieren para el tendido: portacarrete, carretes con conductor, winches, frenos y equipo auxiliar (Figura 28).

Figura 28. Ensamble y montaje de cables



Fuente: Tomado de guías ambientales para proyectos de transmisión eléctrica, 1999


El tendido se realiza mediante una maquinaria "freno" que va desenrollando los cables de las bobinas o carretes donde vienen originalmente dispuestos. A la vez que el freno deja salir el cable, una herramienta de "halado" va tirando los cables pasándolos por unas poleas previamente ubicadas en las crucetas de cada torre.

El tendido puede realizarse también de manera manual, es decir trasladando el cable guía de un apoyo a otro, arrastrado con un equipo de hombres ayudados con caballos.

En todos los casos una vez izado el cable guía en el apoyo, el tendido se realiza en su totalidad por el aire, evitando en todo momento el contacto de los conductores con el suelo o la copa de los árboles, para evitar su deterioro.

Las estaciones de tendido corresponden a los sitios, dentro de la franja de servidumbre de la línea, aptas para el almacenamiento del material y la ubicación del equipo necesario para el tendido de los conductores y cables de guarda. Los lugares para la instalación del freno y del winche, serán limpiados y nivelados si es necesario, para permitir la ubicación de los carretes, enrolladores y bobinas de cable piloto según corresponda.

Para el tensado, se tira de los cables por medio de cabrestantes y se utiliza la máquina de freno para mantener el cable a la tensión mecánica necesaria para que se salven los obstáculos del terreno. Mediante dinamómetros se mide la tracción de los cables en los extremos.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En aquellos sectores donde la línea cruza con obras como carreteras, caminos; etc., se considera probable colocar portales de protección confeccionados con postes de madera. El procedimiento de tendido será el siguiente:

- Se instalarán las cadenas de aisladores, las cuales en sus extremos tendrán poleas por donde pasará el conductor.
- Instaladas las cadenas, se pasará un cable guía por las poleas, desde el winche al freno, donde se une al conductor.
- Se tenderá el cable de guardia y el conductor por medio de un winche. Con el freno se controlará la tensión del cable de guardia y del conductor, de modo que este último vaya a una distancia segura del suelo. Una vez que el conductor se haya tendido entre dos estructuras de anclaje, se procederá a tensarlo para su altura definitiva.
- Finalmente, se fijarán mecánicamente los conductores a las cadenas de suspensión y de anclaje. Luego, se instalarán los accesorios tales como amortiguadores de vibración en los cables, balizas en los cruces y protecciones antiescalamiento.

Los últimos trabajos para realizar en las torres son los siguientes:

- Instalar las placas de identificación de una altura visible, donde quede registrada la numeración correlativa de cada torre.
- Colocar en cada torre, la señalización acorde con los peligros que supone un uso inadecuado de la instalación.

La señalización de líneas de conexión para inspección aérea y terrestre e instalación de placas de numeración y de peligro que comprende la estructura, se realizarán de acuerdo con los planos de detalle del proyecto, utilizando el método constructivo que garantice que no se dañe algún elemento de la estructura.

3.2.2.2.12. Construcción de banco de ductos para línea subterránea de alta tensión

Los cables irán en zanja de 1m x 1,5 m., bajo tubo, directamente enterrados embebidos en hormigón, con cable de comunicaciones y uso de separadores. A continuación, se muestra la zanja tipo que se utilizará (Figura 29).


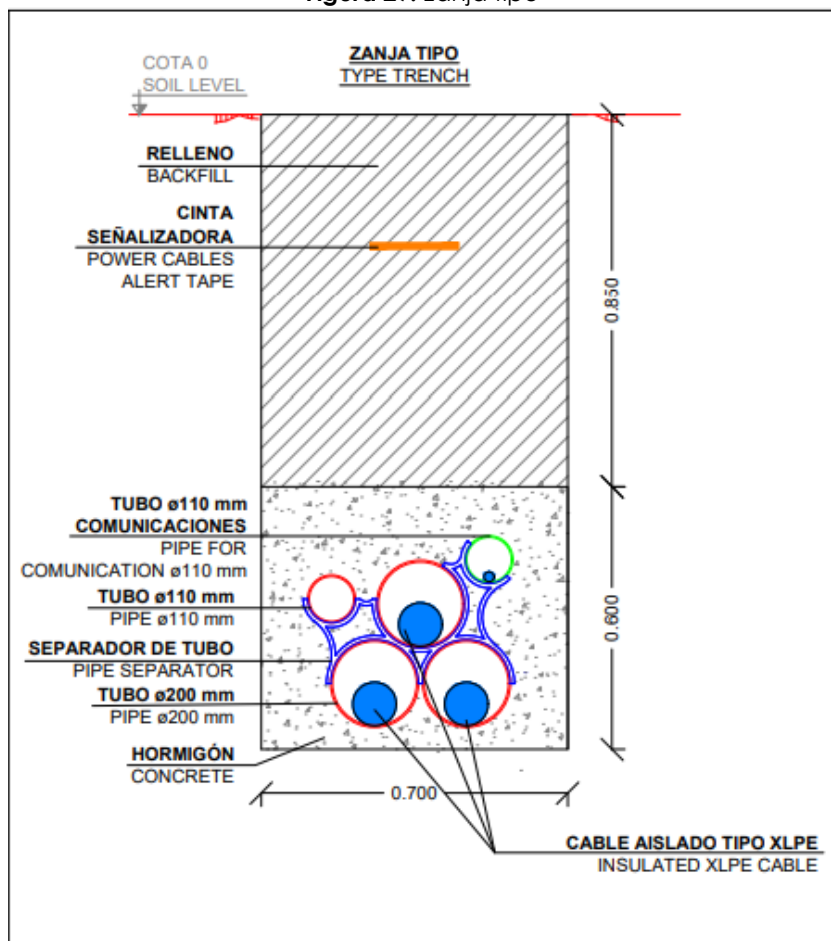
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 29. Zanja tipo




Fuente: SOLARPACK COLOMBIA S.A.S.E.S.P., 2022

Todo el tramo subterráneo debe disponer de planos donde se identifique la ruta y profundidad y tener las señalizaciones apropiadas en su recorrido, para evitar que, al realizar excavaciones, se pueda comprometer la seguridad de las personas o de la misma línea, la profundidad de enterramiento debe cumplir normas técnicas internacionales y nacionales o de reconocimiento internacional para este tipo de líneas.

El personal operativo antes de inicio de las actividades deberá:


- Aislar el área de trabajo, señalizar y delimitar la zona.
- Verificar condiciones de riesgo diligenciar pre-operacionales de equipos y herramientas.
- Establecer medidas de seguridad y disponer equipos de atención de emergencia.
- Antes de iniciar verificar diámetros de ductos según planos Aprobación para Construcción (APC), comprobación topográfica desde el inicio hasta el final.
- Realizar demarcación del área a intervenir y marcación de la ruta del banco de ductos con el equipo de topografía.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Realizar la excavación de acuerdo con lo establecido en los planos APC.
- Según el tipo de terreno o si hay fuente de vibraciones adyacentes, se evalúa si es necesario hacer tablestacado o entibado para evitar derrumbes, a partir de 1.2 m de profundidad.
- Cuando por efecto de las lluvias o el nivel freático las excavaciones presenten depósitos de agua, esta debe desalojarse de la manera más conveniente revertiéndola a los drenajes apropiados, sin arrastre de sedimentos, para controlar esto se dispondrá de una malla en la boca de la tubería de desagüe con el fin que funcione como un filtro.
- Las excavaciones serán coordinadas con el equipo de arqueología para su acompañamiento.
- Instalar formaleta en la respectiva canalización para atraque de tubería y llenado posterior de la excavación.
- Elaborar en varilla de hierro los soportes destinados a sustentar las tuberías Conduit. Utilizar los EPP.
- Instalar los soportes en varilla colocados a una distancia de 2m. Mantener a una buena postura, y cuidar las posibles lesiones que se puedan presentar.
- Esto también se conoce como marco H, se utilizan para atracar la tubería y evitar que cuando se llene la excavación los tubos se desorganicen.
- Instalar la tubería sobre los soportes siguiendo las indicaciones de condiciones generales, realice un chequeo preoperacional a los equipos y herramientas a utilizar e inspeccionar los posibles daños físicos de la tubería, se deberá liberar por parte de calidad si la tubería corresponde a la mencionada en el plano APC.
- Si fuere el caso, para permitir el cruce de equipos y trabajadores por encima de las zanjas, se deberá instalar barreras protectoras o puentes.
- Si el banco de ductos no es bajo vía, se rellena la zanja con material proveniente de la excavación o si fuere el caso con otros dependiendo de su estado y de acuerdo con las especificaciones técnicas. Los materiales de cantera deberán ser comprados a proveedores con licencia ambiental.
- Disponer los sobrantes de la excavación en un lugar autorizado lejos de cuerpos de agua y evite la dispersión durante el transporte.
- Si el banco de ductos es bajo vía, se deberá fundir con concreto estructural mencionado en los planos APC.
- El concreto debe aplicarse en forma continua entre puntos de halado. Cuando no se pueda realizar la instalación de concreto de modo continuo, se realizarán cortes a 30 grados.
- Si es posible se deberá programar la fundación para un tramo completo de banco de ductos.
- Realizar un chequeo preoperacional a los equipos y Herramientas a utilizar. Utilizar la zanja para filtrar los sedimentos resultantes del lavado de los equipos. No verter estas aguas sobre áreas verdes o cuerpos de agua.
- Se deberá realizar el respectivo proceso de compactación del terreno. el material para la compactación será el mismo material aprobado para el relleno.

3.2.2.2.13. Paso de aérea a subterráneo (PAS)

Debido a la gran cantidad de líneas circundantes a la subestación Nueva Montería, la línea de transmisión de 110 kv del parque solar PV LA UNIÓN a la subestación Nueva Montería, contará

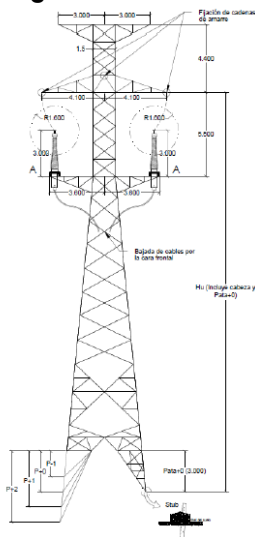
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

con un tramo subterráneo a partir de la Torre T43. Constará de terminales de paso de aéreo a subterráneo y de pararrayos en montaje (ver Anexo B1 Diseños finales).

El cable quedará sujeto a la estructura por medio de escalera metálica y abrazaderas adecuadas al tipo de cable indicado que fijen correctamente el cable y lo mantengan correctamente peinado (

Figura 30). Asimismo, estos elementos no deberán tener partes que puedan dañar el aislamiento del cable.

Figura 30. Paso PAS



Fuente: SPK LA UNIÓN, 2022


3.2.2.2.14. Desmonte de instalaciones provisionales y cierre de accesos temporales.

Es la última actividad que se realiza en la etapa de Construcción y consiste en dejar las infraestructuras usadas en las condiciones iniciales, teniendo en cuenta que para el proyecto las instalaciones provisionales se han propuesto en el casco urbano del municipio de Montería, mediante el arrendamiento de sitios para el alojamiento de personal y oficinas temporales.

En cuanto al cierre de accesos temporales que serán utilizados por vehículos automotores que apoyaran con el transporte de materiales y equipos para la construcción e instalación de las torres de energía, prácticamente vuelven al estado inicial mediante su cierre y conformación del terreno intervenido. No obstante, lo anterior, en caso necesario se haría la correspondiente revegetalización al sector afectado temporalmente.

3.2.2.3. Fase de operación y mantenimiento de la línea

En esta fase se desarrolla el objetivo principal del proyecto que consiste en realizar la transmisión de energía eléctrica entre las subestaciones del proyecto solar La Unión y la subestación Nueva Montería, sin embargo, estas actividades estarán asociadas a la operación del proyecto Solar

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fotovoltaico PV La Unión con licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge mediante Resolución No 2-7823 del 4 de febrero de 2021. Incluye la ejecución de las siguientes labores:

3.2.2.3.1. Operación de la línea

Corresponde a la energización o puesta en servicio, al nivel de tensión previsto en el diseño y el transporte de la energía eléctrica durante la operación del proyecto, conservando distancias de seguridad verticales para cada fase del conductor, todo dentro del marco de las especificaciones técnicas.

Previo a la energización se deben realizar las siguientes actividades:

- Evaluar el estado y operatividad de las obras que se han construido, para el control y solución de problemas hallados durante el proceso constructivo. Se revisa también el estado de los rellenos y fundaciones.
- Verificar que los elementos de cada torre, como perfiles, pernos, tuercas, placas, platinas, entre otros, hayan sido instalados de acuerdo con las especificaciones técnicas y los planos de montaje.
- Verificar que todas las cadenas de suspensión y retención estén montadas según las especificaciones técnicas y los planos.
- Revisar el estado de los conductores, el número y colocación de los amortiguadores de estos y los empalmes y camisas de reparación. De igual forma se revisan las distancias de seguridad verticales para cada fase del conductor, todo dentro del marco de las especificaciones técnicas.


3.2.2.3.2. Mantenimiento electromecánico

Comprende la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y conservación de la infraestructura eléctrica propiamente dicha, entre las cuales se destacan las siguientes: Cambio o refuerzo de estructuras, o de algunos de sus elementos; pintura especialmente de patas, señalización de estructuras; cambio de aisladores rotos y accesorios de las cadenas de aisladores; cambios de empalmes, blindajes o camisas de reparación instalados en los conductores; cambio de uno o varios conductores, cambio de accesorios de cable de guarda y de puestas a tierra, mediciones de resistencia de las puestas a tierra.

3.2.2.3.3. Control de estabilidad de sitios de torre

Hace referencia a la ejecución de obras relacionadas con la identificación de procesos erosivos o de remoción en masa, o de cualquier tipo de anomalía que pueda afectar la estabilidad de los sitios de torre o de las zonas aledañas y que para su control sea requerido algún tipo de obra de estabilización. Aunque se resalta que para ninguna de las alternativas se identifica la necesidad de incluir obras de estabilización en esta etapa de diseño.

3.2.2.3.4. Mantenimiento zona de servidumbre

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Consiste en la realización de labores para mantener despejada la zona de seguridad de la línea de transmisión (servidumbre) de elementos que puedan afectar la operación. Las principales acciones son la poda o rocería de vegetación, limpieza de sitios de torre, prevención de invasión de la servidumbre con construcciones, entre otras.

3.2.2.4. Fase de desmantelamiento y abandono de la línea

Esta fase solo se llevará a cabo cuando finalice la vida útil del proyecto y comprende de forma general la ejecución de las siguientes actividades:

3.2.2.4.1. Desmante de conductores, cables de guarda y de las torres

Consiste en el desmante y retiro de las partes que conforman cada una de las torres entre las que se encuentran los aisladores, herrajes, elementos metálicos y otros accesorios, al igual que el desmante y retiro de los conductores y los cables de guarda una vez se defina el abandono final.

3.2.2.4.2. Excavaciones para demolición de fundaciones

Hace referencia a la ejecución de excavaciones para demoler la parte de las fundaciones que sobresalgan o sobrepasen el nivel del suelo como pedestales y placas, y proceder posteriormente al relleno y compactación de estas, buscando dejar el terreno en condiciones similares a las encontradas antes de la construcción de la infraestructura eléctrica.

3.2.2.4.3. Clasificación, empaque y transporte de materiales

Después de realizado el desmante del conductor, cable de guarda, aisladores, herrajes y desarme de las torres y la demolición de fundaciones que sobrepasen el nivel del suelo, es necesario clasificar los materiales para su correcta disposición final, sea reciclaje o entrega a un tercero autorizado para posterior transporte y gestión (Reciclado, disposición en escombreras, reutilización, etc.).

3.2.2.4.4. Reconformación de áreas

Se refiere a la ejecución de las medidas y actividades que permitan la recuperación de las áreas intervenidas por la construcción y operación de la línea, con el objeto de dejarlas en condiciones similares a las encontradas antes de su intervención.

3.2.3. Diseño del Proyecto.

Esencialmente una línea de transmisión de alta tensión está conformada por: torres, cimentaciones, cable conductor, servidumbre, cable de guarda, manguitos de empalme de cable conductor, empalmes de cable de guarda con fibras ópticas, aisladores, herrajes para cadenas de suspensión y tensión para cable conductor, conjuntos de suspensión y tensión para cable de guarda con fibras ópticas, dispositivo antivibratorio, salvapajaros, señalización e identificación de las estructuras, estructuras, y sistema de puesta a tierra (Figura 31). A continuación, se presenta la descripción de cada uno de estos componentes.


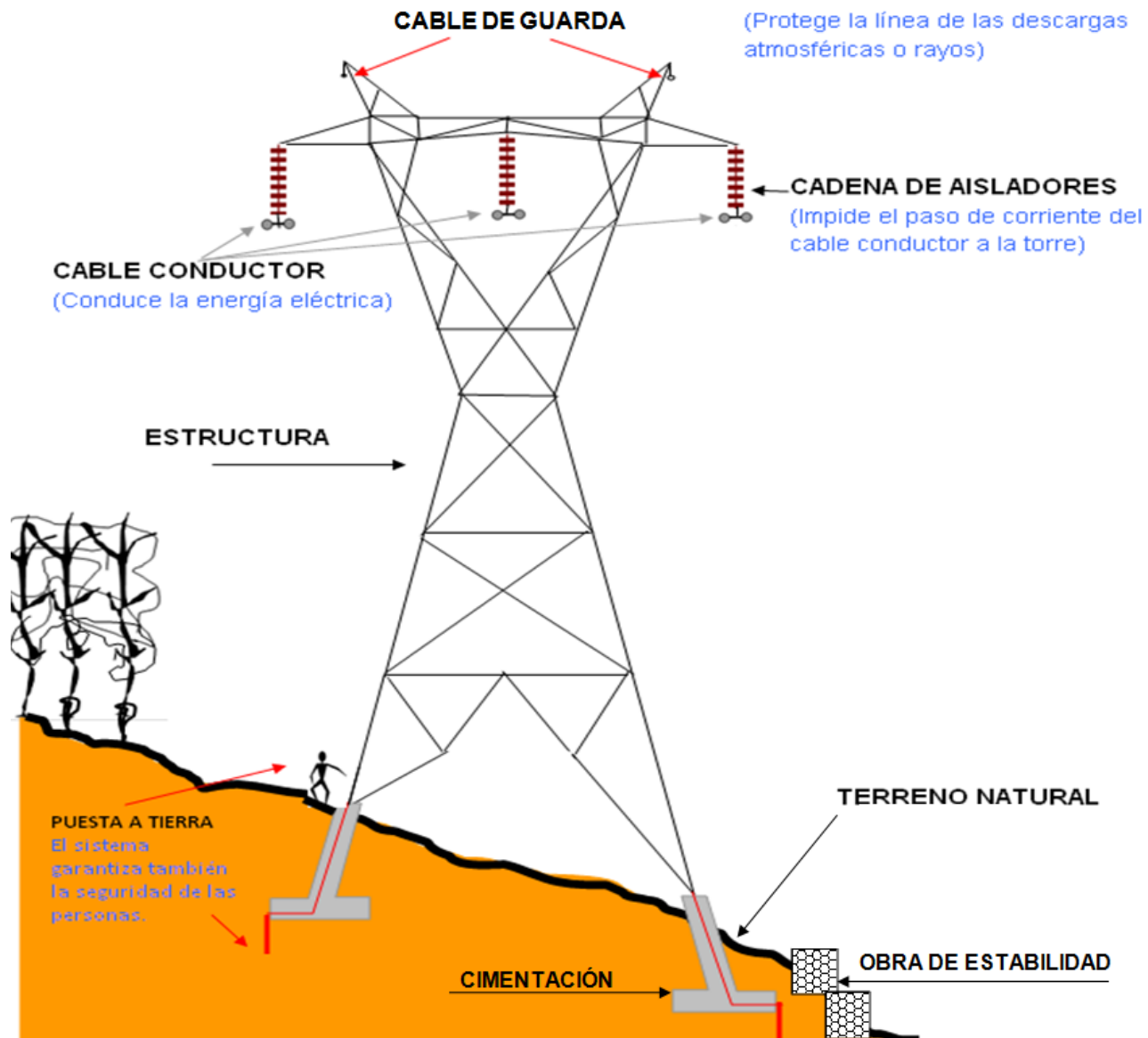

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 31. Esquema tipo de partes y materiales de una torre.



Fuente: Tomado de Consultoría Colombiana S.A. 2015.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.3.1. Torres

Las torres son estructuras que soportarán el peso y esfuerzos de los conductores de la línea de transmisión; serán de acero galvanizado, reticuladas, auto soportantes, de un circuito para este proyecto y de disposición vertical para los conductores tipo ACSR 402.8 mm². Constan de cuatro (4) patas, que van firmemente unidas o ancladas a las fundaciones por medio de perfiles metálicos.

Dependiendo de su función, las torres se clasifican básicamente en estructuras de suspensión y retención:

- Estructuras de suspensión: son estructuras metálicas, de acero galvanizado, reticuladas, auto soportantes, cuya función principal es soportar la tensión y el peso vertical de los conductores y la cadena de aisladores. Su uso está limitado a aquellos sectores donde el trazado presenta bajas deflexiones. Se clasifican según las solicitaciones de carga en tipos A y AA teniendo en cuenta que estas últimas soportan más esfuerzos que las primeras; así mismo dependiendo de la altura requerida para la torre su cuerpo variará desde 1 que corresponde a la más baja, hasta 7 que hace referencia a la más alta.
- Estructuras de retención: son estructuras metálicas, de acero galvanizado, reticuladas, auto soportantes, que se ubican cada cierta distancia y especialmente en los puntos donde el trazado presenta deflexiones (vértices), con la finalidad de contener los esfuerzos ocasionados por los conductores y cables de guarda. Su función principal es resistir los esfuerzos provenientes de la tensión longitudinal del conductor. Al igual que las estructuras de suspensión se clasifican según las solicitaciones de carga en tipos B, C y D teniendo en cuenta que estas últimas soportan más esfuerzos que las primeras; así mismo dependiendo de la altura requerida para las torres sus cuerpos variarán desde 1 que corresponde a las más bajas, hasta 6 que hace referencia a las más altas para las torres B. hasta 4 que corresponde a las torres C más altas y para las torres tipo D hasta cuerpo 5.

Los conductores de la línea se fijarán mediante cadenas de aisladores, mientras que los herrajes del cable de guarda se sujetarán de modo directo a las estructuras.

Las estructuras según su función se clasifican en:

- Torres de Suspensión tipo "A": Su función es solamente soportar los conductores y cables de tierra; son empleados en las alineaciones rectas (Figura 32).


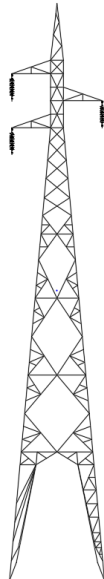
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

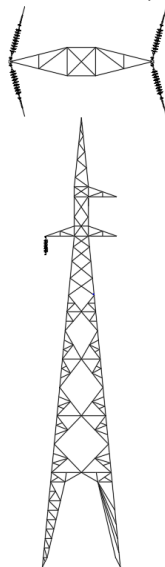
Figura 32. Torre tipo "A"



Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

- Torre de deflexión pequeña tipo "B": Empleados para sustentar los conductores y cables de tierra en los vértices o ángulos pequeños, que forma la línea en su trazado (Figura 33).

Figura 33. Torre tipo "B"



Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

- Torre de deflexión mayor tipo "C": Empleados para sustentar los conductores y cables de tierra en los vértices o ángulos grandes, que forma la línea en su trazado (Figura 34).


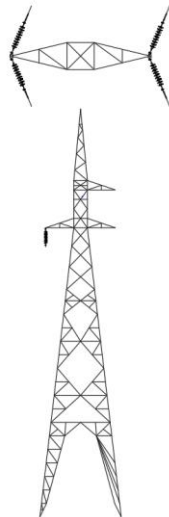
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

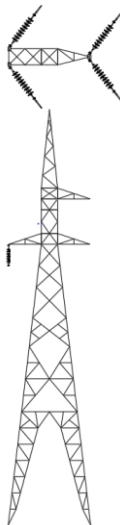
Figura 34. Torre tipo "C"



Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021



- Apoyos de remate tipo "D": Soportan las tensiones producidas por la línea; son su punto de anclaje de mayor resistencia (Figura 35).

Figura 35. Torre tipo "D"



Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

Las estructuras por utilizar en el proyecto son para una tensión de 110 kV, con una configuración en tresbolillo, para un conductor por fase, con una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima del circuito de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación. Las torres serán de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos tronco-piramidales rectangulares, con cabezas prismáticas.

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Las estructuras contarán con instalaciones de puesta a tierra de forma que en cualquier circunstancia se garanticen valores adecuados de la tensión de contacto y de paso en el apoyo.

3.2.3.2. Cimentaciones o fundaciones

Las fundaciones o cimentaciones corresponden básicamente al apoyo o estabilización de las torres en el terreno; están constituidas generalmente por elementos que transmiten las cargas y peso de las torres a un estrato del suelo con la capacidad portante adecuada. En general las fundaciones se construyen independientes para cada una de las patas de las estructuras de soporte. La transición entre la estructura metálica de la torre y su cimentación se denomina stub, el cual también se diseña según las solicitudes estructurales.

Los tipos de fundaciones o cimentaciones a implementar se definen de acuerdo con los resultados de los estudios de suelos y análisis geotécnicos que determinan la capacidad portante en cada sitio de torre y considerando las prácticas más comunes aplicadas en líneas de transmisión, así como las características de cada clase de torre o estructura. Se clasifican en estructuras metálicas (parrillas) o estructuras de concreto (zapatas, pilas, micropilotes o pilotes), dependiendo del diseño final de la cimentación será necesario una demanda de recursos (agua, materiales granulares), obras en sitio (excavación, relleno) y mano de obra conforme a las dimensiones del diseño final.

3.2.3.3. Cables o conductores

Son los elementos de la línea de transmisión que conducen la energía eléctrica y están soportados por cadenas de aisladores a las estructuras. La selección final del conductor es el resultado del balance entre el costo y los análisis eléctricos y magnéticos del cable, que permiten determinar el conductor óptimo que cumple con los parámetros y/o las restricciones del caso


Los cables o conductores de alta tensión generalmente son de aluminio y su clasificación está dada por la cantidad de alambres por los que se conforma, esto a su vez depende del voltaje que debe soportar el circuito por lo que a mayor voltaje se requieren más conductores para transmitir la energía.

Igualmente dependiendo del tipo de voltaje que soporte la línea de transmisión se deberá guardar una distancia de seguridad horizontal y vertical respecto al suelo y otras infraestructuras (como son edificaciones, vías, ductos u otras líneas de tensión), estas distancias de seguridad se definen según el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) vigente aprobado por el Ministerio de Minas y Energía.

La línea proyectada constará de un circuito, cuyos conductores serán de aluminio con alma de acero (ACSR), tipo 795 siendo sus principales características las que se muestra en la Tabla 8:

Tabla 8. Características generales del conductor de la línea.

Diámetro conductor	28.13 mm
Diámetro Al	4.44 mm

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Diámetro Ac	3.45 mm
Sección total	402.80 mm ²
Carga mínima de rotura	140.07 kN
Resistencia eléctrica a 20°C	0,0716 Ω/km
Composición	26 hilos Aluminio / 7 hilos Acero
Masa lineal	1626 kg/km

Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

El conductor seleccionado se denomina como "Drake" y está compuesto por 26 hilos de aluminio con refuerzo de 7 hilos de acero, con un calibre de 795 kcmil.

La línea de proyecto será una configuración de un circuito en el que las tres fases se dispondrán en tresbolillo, con un conductor por fase.

3.2.3.4. Servidumbre

Es una franja de terreno que se deja sin obstáculos a lo largo de la línea de transmisión, como margen de seguridad para la construcción, operación y mantenimiento de la línea; el ancho de esta franja varía según el voltaje de la línea e igualmente está definida en el RETIE. Para esta modificación se presenta una servidumbre eléctrica de 20 metros (10 a cada lado del eje).

3.2.3.5. Cable de guarda

Los cables de guarda son cables metálicos que tienen como función principal proteger a la línea de descargas atmosféricas, para lo cual están directamente conectados a la estructura, en todas las torres.

El tipo de material para el cable de guarda se define considerando las corrientes de corto circuito de las subestaciones involucradas, las restricciones técnicas que imponen el nivel de contaminación existente y el costo de inversión de cada uno de ellos.


Para la protección de la línea contra descargas atmosféricas se instalará un conductor de tierra del tipo compuesto OPGW, de las características que se muestra en la Tabla 9:

Tabla 9. Características generales del cable de guarda con fibras ópticas de la línea.

Diámetro	13.6 mm
Sección	79 mm ²
Carga de rotura	24.4 kN
Módulo de elasticidad	121.1 kN/ mm ²
Coefficiente de dilatación	16.8 X 10 ⁻⁶ °C ⁻¹

Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

Este cable tiene dos funciones, las cuales son blindar la línea contra las descargas atmosféricas y permitir la comunicación entre las dos subestaciones adyacentes a la línea. Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz se dispondrá la estructura de la cabeza de la torre de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de los 30°. La comunicación se permite gracias a los hilos de fibra óptica que se encuentran en el núcleo del cable.

3.2.3.6. Manguitos de empalme

Los empalmes de los conductores entre sí se efectuarán por el sistema de "Manguito Comprimido", estando constituidos por un tubo de aluminio de extrusión. Serán de un material inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar la formación de par eléctrico apreciable. Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 90% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión solo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor.

3.2.3.7. Empalmes de cables de guarda con fibras ópticas

Las cajas de distribución proporcionan una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable. La caja de empalme proporciona una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea, se procurará que los empalmes se realicen en estructuras de retención, realizando los empalmes en piso y dejando el cable de reserva necesario en cada punto de empalme.

3.2.3.8. Cadenas de aislamiento

Los elementos que constituyen las cadenas de aislamiento se pueden considerar divididos en cuatro grupos:

- Aisladores del tipo de vidrio, cuyas características y denominación están fijadas en las Normas IEC en vigor.
- Herrajes. Norma de acoplamiento (en función del tipo de elemento aislador).
- Grapas (en función del diámetro del conductor y el cometido que hayan de desempeñar).
- Accesorios (varillas helicoidales preformadas para protección o retención terminal, etc.).

3.2.3.8.1. Aislamiento

Las cadenas de aislamiento para 110 kV estarán formadas por aisladores de vidrio, de las siguientes características (Tabla 10):


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 10. Características generales de los aisladores.

Tipo	U120BS
Material	Vidrio
Paso	146 mm
Diámetro	255 mm
Voltaje de perforación a baja frecuencia	130 kV
Carga de rotura	120 kN
Línea de fuga mínima	315 mm
Peso	3.80 kg

Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

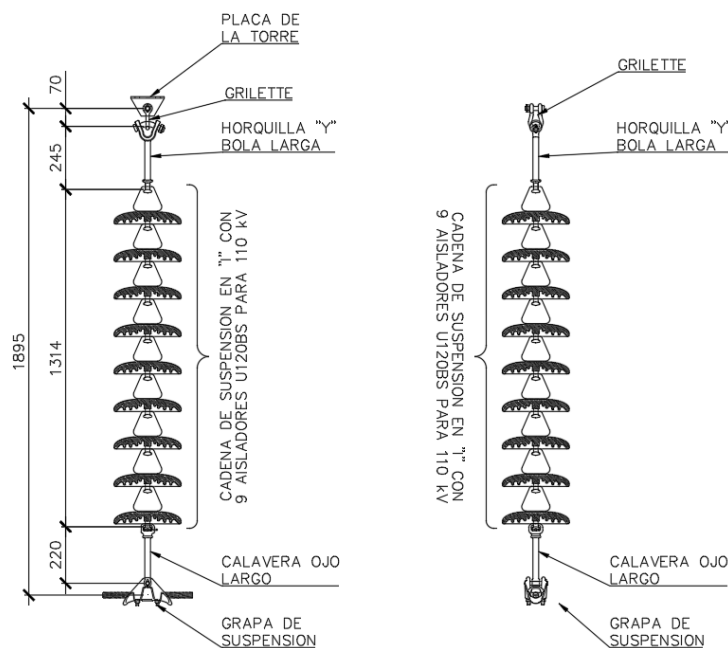
3.2.3.8.2. Cadenas de suspensión

Las cadenas de suspensión se componen de aisladores y herrajes.


Los herrajes necesarios en las cadenas de suspensión son: grillete, horquilla Y bola larga, aisladores, calavera ojo larga y grapa de suspensión.

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 9 aisladores U120BS, lo cual garantiza cubrir una distancia de fuga de 2835 mm (Figura 36).

Figura 36. Cadena de suspensión para cable 795 ACSR



Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

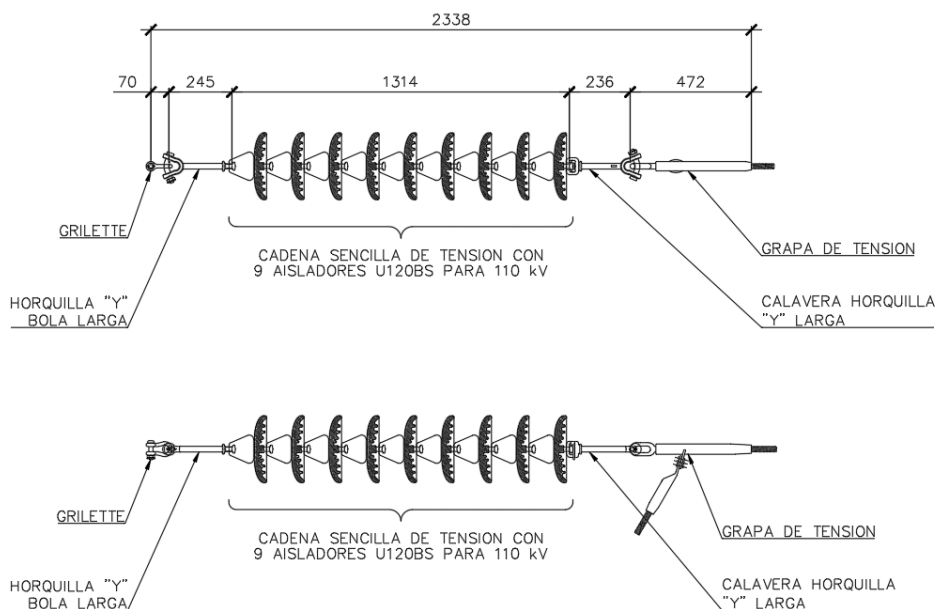
3.2.3.8.3. Cadenas de tensión

Las cadenas de tensión se componen de aisladores y herrajes.

Los herrajes necesarios en las cadenas de tensión son: grillete, horquilla bola, aisladores, calavera horquilla y grapa de compresión.

Las cadenas de tensión estarán formadas por 9 aisladores U120BS, lo cual garantiza cubrir una distancia de fuga de 2835 mm (Figura 37).

Figura 37. Cadena de Tensión para cable 795 ACSR



Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

3.2.3.9. Herrajes para cable de guarda con fibras ópticas

Los herrajes para el cable del sistema de tierras deberán garantizar la correcta sujeción del cable, así como en el caso de cables con fibras ópticas asegurar la integridad del cable para la comunicación a través de ellos.

3.2.3.9.1. Conjunto de suspensión

Los conjuntos de suspensión para cable de guarda con fibras ópticas estarán formados por grillete, eslabón, varillas, manguito de neopreno, y grapa de suspensión, además de contar con los elementos necesarios para su conexión a tierra (Figura 38).


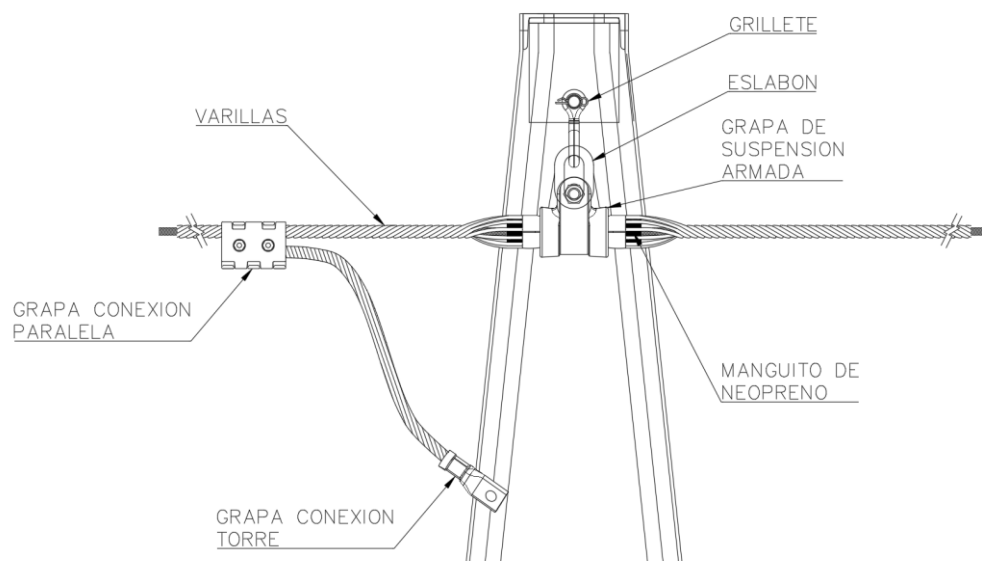
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 38. Conjunto de suspensión para cable de guarda con fibras ópticas.

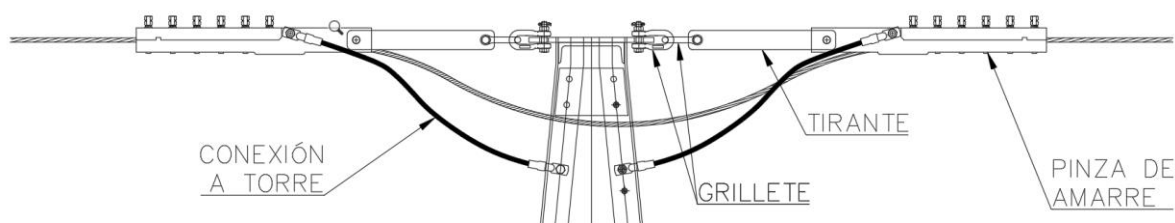


Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021


3.2.3.9.2. Conjunto de tensión

Los conjuntos de tensión para cable de guarda con fibras ópticas estarán formados por grillete, tirante y pinza de amarre, además de contar con los elementos necesarios para su conexión a tierra (Figura 39).

Figura 39. Conjunto de tensión para cable de guarda con fibras ópticas.



Fuente. EOS – SOLARPACK, 2021

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.3.10. Dispositivos antivibratorios

Se instalarán los dispositivos antivibratorios necesarios, tanto pasivos como activos, para evitar vibraciones perjudiciales.

3.2.3.10.1. Dispositivos antivibratorios pasivos o de refuerzo

Son los destinados a disminuir o evitar los efectos perjudiciales de las vibraciones del conductor, sobre sí mismo y el resto de los elementos (varillas para refuerzo de los puntos de sujeción, grapas especiales, etc.).

3.2.3.10.2. Dispositivos antivibratorios activos o amortiguadores

Son los que impiden que las vibraciones alcancen magnitudes peligrosas: amortiguadores tipo Stockbridge neumáticos, a pistón, a palanca oscilante, a pesa y resorte, etc.

3.2.3.11. Balizas de señalización, salvapájaros y disuasores de nidificación

Son elementos que permiten hacer observar los cables de la línea en zonas de difícil visibilidad, esto para evitar impactos de aves. Estos elementos se instalarán en aquellas zonas que así lo considere necesario el estudio de impacto ambiental, estos se colocarán en los cables de guarda (OPGW) y/o conductores.

3.2.3.12. Señalización e identificación de estructuras

En cada estructura se marcará el número consecutivo que le corresponda, de acuerdo con el criterio de origen de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo.


3.2.4. Características técnicas

3.2.4.1. Adecuación y construcción

3.2.4.1.1. Vías de acceso

La construcción de un proyecto como la línea de transmisión a 110 kV del Parque solar fotovoltaico La Unión a la subestación eléctrica Nueva Montería necesita la utilización de vías y/o accesos considerando los siguientes aspectos:

- La presencia de vías y accesos facilitará el proceso constructivo de la línea representado en menores tiempos de ejecución y facilidad en las movilizaciones.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Se contempla la planeación de ingreso para el desarrollo de las actividades del proyecto, planeación que considerará la no afectación de los recursos naturales adicionales a los requeridos en el presente estudio de impacto ambiental, para lo cual se aplicará el subprograma de manejo de accesos (ver capítulo 10.1 Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio).
- Se estima que tractocamiones y vehículos pesados en general llegarán a sitios de torre, plazas de tendido y lugares de acopio. Dado lo anterior, se presentan las alternativas de acceso a la construcción del proyecto: Uso de la zona de servidumbre eléctrica y uso de las vías existentes (primarias, secundarias, terciarias, caminos, trochas, otros).
- Frente a las alternativas expuestas, no se hará modificación estructural del terreno existente, salvo en zonas puntuales en las que la capacidad portante del terreno impida la movilización anteriormente descrita. Estas intervenciones en fase de Construcción y de acuerdo con la necesidad requerirán de la disposición de materiales inertes (tierras, gravas, etc.). Una vez concluidas las actividades descritas en la fase de construcción, se reconformarán las áreas intervenidas, devolviendo el terreno a su estado inicial.

3.2.4.1.2. Corredores de acceso existentes

Se identificaron varios tipos de vías de acuerdo con la clasificación hecha por el INVIAS, como vías primarias, secundarias y terciarias, las cuales a continuación se describe su interceptación:

De acuerdo con el trazado planteado, se encuentra 1 sitio de cruce con carreteras primarias y 3 con vías terciarias. En la Tabla 11 y Figura 40 se presentan los sitios de cruce del trazado de la línea con las carreteras primarias y terciarias descritas anteriormente.

Tabla 11. Interceptación de vías con el trayecto de la línea de transmisión.

No	Tipo Vía (INVIAS)	Nombre vía	Vano de la línea
1	Primaria	Variante de Mocarí- Terminal de Transportes	Subestación Nueva Montería – T40
2	Terciaria	Vía corregimiento el Kilometro Doce – El Cerrito	Subestación la Unión – T1
3	Terciaria	Vía Caño Viejo las lamas	T21 – T22
4	Terciaria	Vía Los Pericos – Las Lamas	T31 – T32

Fuente: Elaboración consultor, 2021.


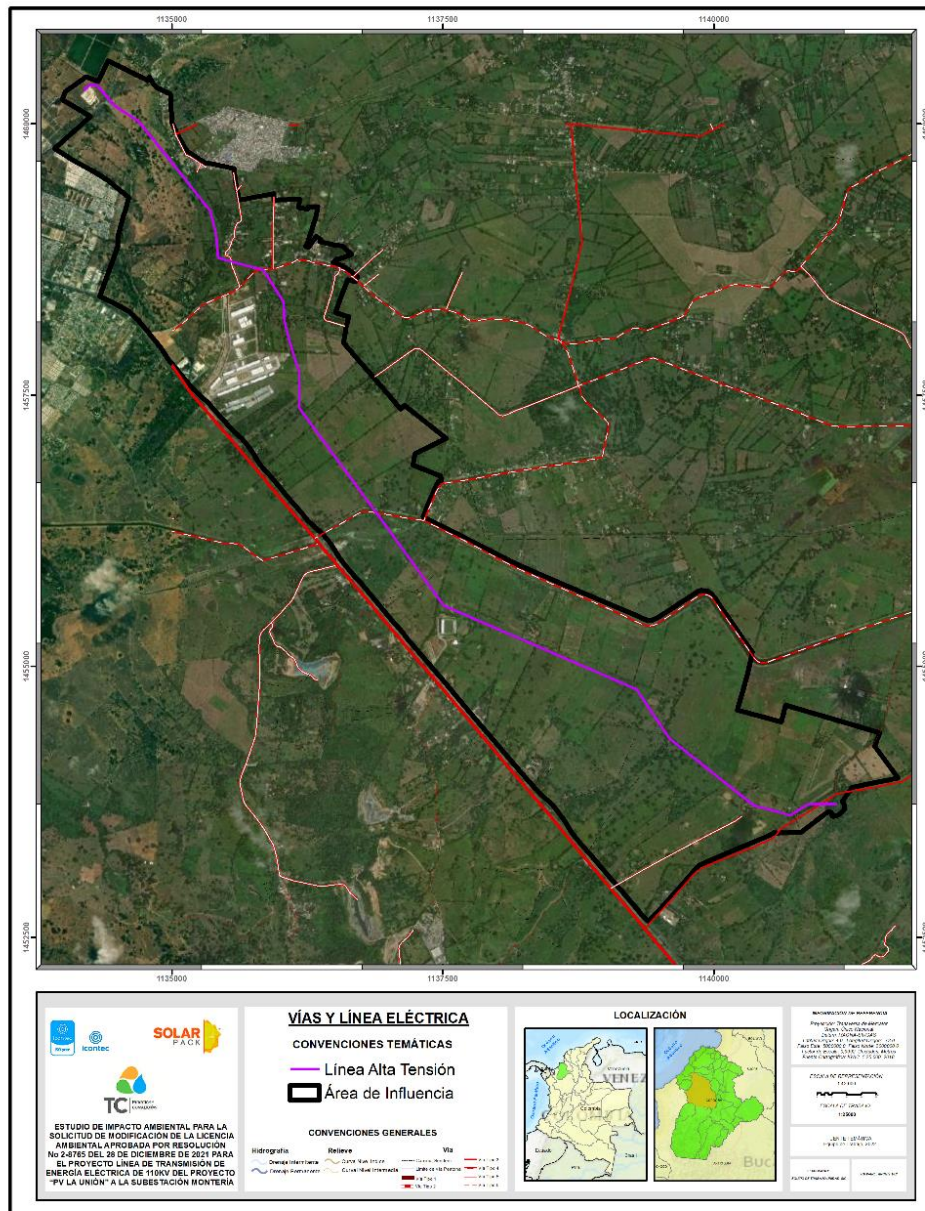

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 40. Interceptación de vías con el trayecto de la línea de transmisión.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.4.1.3. Construcción de carretables


En general se considera que el acceso a los sitios de torres y plazas de tendido, durante el desarrollo del proyecto priorizará el uso de las vías existentes (primarias, secundarias, terciarias, caminos, trochas, otros) y uso de la zona de servidumbre eléctrica.

3.2.4.1.4. Descripción accesos a sitios de torre


A continuación, se expone la descripción de las vías de acceso a utilizar para cada sitio de torre y su estado (Tabla 12).

Tabla 12. Descripción general de accesos el trayecto de la línea de transmisión.


Sector	Descripción general del acceso	Estado de las vías		
		B	R	M
Torre 1	Infraestructura localizada al interior del predio del parque fotovoltaico, aledaño a la vía terciaria en revestimiento en concreto tipo placa huella, la cual conduce al corregimiento El Cerrito.	X		
Torre 2	Las Torres 2 y 3, se localizan al costado izquierdo de la vía, el ingreso se realiza a través vía terciaria en revestimiento en concreto tipo placa huella, la cual conduce al corregimiento El Cerrito.	X		
Torre 3 – Torre 5	El acceso a estas Torres se realiza a través del carretable de ingreso a la mayoría de la Hacienda Monte Rico y al costado izquierdo del carretable en sentido Este - Oeste. La torre 3 está a unos 50 metros de la placa huella que conduce al corregimiento el Cerrito y a unos 10 metros de la vía de acceso. La torre 4 esta aproximadamente a unos 220 metros de la placa huella igualmente al lado de la vía a la hacienda y la torre 5 está justo al frente de la mayoría de la misma hacienda Monte Rico	X		
Torre 6 – Torre 9	El acceso a las torres se realiza por un carretable interno sin pavimentar de la hacienda Monte Rico, este inicia desde la vivienda o mayoría hasta llegar al arroyo algarobillo, justo en este tramo del carretable al lado izquierdo en sentido Este – Oeste se localizan las torres 6, 7, 8 y 9. Tomando como punto de inicio la torre 5, están a las siguientes distancias en su orden; 288 m, 490 m, 687 m y 993 m.		X	
Torre 10	Se localiza en la margen izquierda del arroyo el algarobillo, aproximadamente a unos 160 metros de distancia de la orilla del mismo en una zona con coberturas de pastos. En esta zona no hay vías de acceso, por lo que el ingreso se debe hacer caminando por potreros, partiendo desde la torre 9 o 11.			X
Torre 11 - Torre 18	Las torres No. 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18. Se localizan en predios de la Hacienda La Victoria, a la cual se ingresa mediante vía privada, con revestimiento en afirmado, de 8 metros de ancho, e instalación de obras de arte, la cual empalma al costado derecho de la vía nacional que comunica al municipio de Montería con el municipio de Planeta Rica, entre el km 6 y km 7, sentido Planeta Rica-Montería.		X	

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sector	Descripción general del acceso	Estado de las vías		
		B	R	M
	Los puntos de localización de las torres descritas se localizan en distancias que no superiores a los 60 metros de un terraplén utilizado como carreteable en sentido Este – Oeste. Los puntos de localización de las Torres No. y No.15, presentan condiciones de susceptibilidad durante la temporalidad de lluvias, presentando condiciones de humedad.			
Torre 19	Se localiza en predios de la hacienda Mira Lindo, a una distancia de aproximadamente 150 metros de la mayoría. El ingreso al punto de la torre 16 se realiza caminando, mientras que la entrada al predio en mención cuenta con empalme al costado derecho sobre el km 5 de la vía que comunica el municipio de Montería con el municipio de Planeta Rica.		X	
Torre 20 – Torre 21	Estas se localizan en predios cubiertos de pastos de la hacienda La Vitrina, la cual se ingresa mediante vía privada, empalmada al costado derecho de la vía nacional que comunica al municipio de Montería con el municipio de Planeta Rica, sentido sur-norte, a la altura del Km 4 y Km 5. Las torres se ubican aproximadamente a una distancia de la mayoría de la hacienda de; Torre 20, 388 m y Torre 21, 440 m.		X	
Torre 22	Ubicado en predio privado denominado Finca Santa Fe, localizado aledaño a la vía terciaria con revestimiento en afirmado, que conduce hacia el corregimiento Las Lamas y corregimiento Caño Viejo, la cual empalme con la vía nacional que comunica al municipio de Montería con el municipio de Planeta Rica a la altura del km 4, desviando hacia la izquierda en sentido sur-norte. Posteriormente, a 530 metros del desvío en mención, a 45 metros del eje de la vía, en sentido izquierdo se localiza el punto propuesto para instalación de Torre 18, al cual se accede caminando.			
Torre 23 y Torre 24	Estructura ubicada en predios de la finca La Gloria destinados a actividades ganaderas, a la altura entre el kilómetro 3 y el kilómetro 4 de la vía Nacional Montería-Planeta Rica, sobre la margen izquierda. Los puntos propuestos para la ubicación de la Torres, se localiza en aproximadamente a 250 m para la torre 23 y 500 metros para la torre 24, del eje de la vía, al cual se accede caminando.	X		
Torre 25	Localizada en predios de la finca La Barcelona, sobre área destinada principalmente al pastoreo de ganado bovino. A su vez, la finca en mención se ubica a la altura del kilómetro 3 de la vía Nacional Montería-Planea Rica. El punto propuesto para la instalación de la Torre 20, se localiza a una distancia de aproximadamente 570 metros de la mayoría de la finca, en área con ausencia de acceso vehicular.		X	
Torre 26	Localizado en la parte posterior del predio del colegio Almirante Colón, el cual se ubica en el kilómetro 4 de la vía Nacional Montería-Planeta Rica. El punto propuesto se encuentra a una distancia de aproximadamente 600 metros del eje de la vía Nacional. El ingreso, en ausencia de vías carreteables aledañas, se realiza caminando.		X	
Torre 27 – Torre 28	Estructuras propuestas para instalación en predio de la Finca Nuevo Campo Alegre, ubicado en la parte posterior de los Centro Empresarial San Jerónimo y Centro Empresarial El Triunfo, localizados		X	

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sector	Descripción general del acceso	Estado de las vías		
		B	R	M
	en el kilómetro 3 de la vía Nacional Montería-Planea Rica. El ingreso no cuenta con disponibilidad de vía vehicular. El acceso se realiza caminado a una distancia aproximada de 266 metros para llegar a la Torre 27 y 228 metros hasta la Torre 28, tomando como referencia los linderos del predio del Centro Empresarial El Triunfo. De igual forma se logra acceder mediante la vía privada, empalmada al lado derecho la vía terciaria sin revestimiento que conduce al corregimiento Los Pericos, recorriendo aproximadamente 600 por este carretable se llega hasta el predio donde estarían las torres.			
Torre 29	Se localiza en predios de la Finca El Nuevo Campo Alegre, a la cual se ingresa a través de vía privada, empalmada al lado derecho la vía terciaria sin revestimiento que conduce al corregimiento Los Pericos. Recorriendo aproximadamente 300 metros y luego caminando 150 m hacia el lado derecho en una zona de pastos se llega el punto de la torre 29.		X	
Torre 30	Estructura propuesta para construir en predios de la Finca Nuevo Campo Alegre, proyectado a instalarse al lado derecho y a una distancia de 35 metros del eje de la vía privada que empalma con la vía terciaria sin revestimiento que conduce al corregimiento Los Pericos.		X	
Torre 32	Infraestructura propuesta a unos 215 metros aproximadamente de la vía terciaria sin revestimiento que conduce al corregimiento Los Pericos. Se puede ingresar por la vía sin pavimentar que conecta al lado derecho recorriendo unos 220 metros, luego desviarse caminando a unos 60 metros recorriendo una cerca viva.		X	
Torre 33	Ubicada a una distancia de 38 metros y al costado derecho de la vía que conduce al corregimiento Los Pericos, en predios de la Finca Villa Armenia, para llegar al punto exacto se debe ingresar caminando.		X	
Torre 34	Al punto propuesto para construcción de la infraestructura de transmisión de energía, se accede caminando, a una distancia de mínimo 80 metros localizado al costado derecho de la vía terciaria sin revestimiento que conduce al corregimiento Los Pericos, en predios de la finca Villa Armenia.		X	
Torre 35	La infraestructura de transmisión se proyecta para construcción en predios de la finca Villa Armenia, en área a la cual se accede mediante la vía sin revestimiento que comunica al barrio Villa Cielo, la cual empalma al costado derecho de la vía terciaria sin revestimiento que conduce al corregimiento Los Pericos. El predio propuesto para construcción de infraestructura de transmisión se ubica aledaño, en el extremo opuesto, conforme a las unidades residenciales del barrio Villa Cielo, del canal de drenaje sin revestimiento y sección heterogénea.		X	
Torre 36 - Torre 38	Las áreas propuestas para la instalación de la infraestructura de transmisión de energía se localizan sobre predio de la finca San Martín. Las torres 36, 37 y 38, se ubican aledaño y paralelamente al canal de drenaje de aguas pluviales que viene desde el perímetro Oeste del barrio Villa Cielo. El acceso a dichos predios se realiza mediante la vía privada que empalma a la vía revestida en		X	

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



Sector	Descripción general del acceso	Estado de las vías		
		B	R	M
	pavimento, la cual conduce al barrio Villa Cielo. Posteriormente, el acceso se realiza caminando hasta llegar al punto exacto de cada torre, sobre potreros o áreas cubiertas por pastos.			
Torre 39	El área proyectada para instalación de la Torre 39. se ubica en predio de la finca San Martín, justo al frente del barrio Villa Cielo, zona Oeste, posterior al canal de aguas pluviales, se puede ingresar por una de las calles urbanas que conecta con la vía pavimentada principal del barrio en mención.	X		
Torre 40 – Torre 41	Ambas infraestructuras de transmisión se localizan en predio de la finca San Martín. El área proyectada para instalación de la Torre 40, se ubica al costado izquierdo de la vía privada de acceso a la finca en mención, en una distancia de 218 metros aproximadamente. Mientras que la torre 41, se ubica a una distancia de 140 metros de la vía privada de acceso a la finca, la cual empalma con la vía principal de acceso al barrio Villa Cielo. Para llegar al punto exacto de ambas torres se debe caminar por los potreros o zonas cubiertas por pastos.	X		
Torre 42	Se localiza en predio de la finca San Martín, donde se puede ingresar recorriendo unos 60 metros por la vía de acceso a la finca, la cual empalma con la vía pavimentada principal para entrar al Barrio Villa Cielo. Desde el punto en mención se debe caminar 40 metros por los potreros o zonas cubiertas por pastos.			
Torre 43	Se localiza en el predio aledaño a la subestación eléctrica Nueva Montería y a escasos 50 metros de ésta en dirección Noreste, igualmente a 100 metros de la doble calzada o variante Terminal de Transporte – Mocarí de la ciudad de Montería. Para llegar la ubicación descrita se debe caminar por la zona de potreros o pastos.			
S1 – S4	Este tramo de la línea de transmisión eléctrica esta propuesto para entra a la subestación Nueva Montería de manera subterráneas, por el predio aledaño a la misma por el lado Norte, el cual actualmente el uso pertenece actividades ganaderas y se puede ingresar caminando a escasos metros del lindero de la subestación mencionada.			

Fuente: Equipo consultor, 2022.

Es importante aclarar que las características de acceso descritas anteriormente pueden presentar variaciones de acuerdo con el replanteo y previa planeación logística para el desarrollo de las actividades del proyecto. Lo anterior, contemplará la no afectación de los recursos naturales adicionales a los requeridos en el presente estudio de impacto ambiental, para lo cual se aplicará el subprograma de manejo de accesos (ver capítulo 10.1 Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio).

3.2.4.1.5. Infraestructura de transmisión de energía eléctrica.

La entrega de la energía eléctrica a generar por el Parque solar fotovoltaico La Unión a la subestación eléctrica Nueva Montería se realizará mediante una línea de conexión eléctrica

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

(LCE) de 110kV, de 10,485 Km, la cual se encuentra ubicada en el Cerrito, Los Pericos y Los Piojos y parte del barrio Villa Cielo del municipio de Montería.


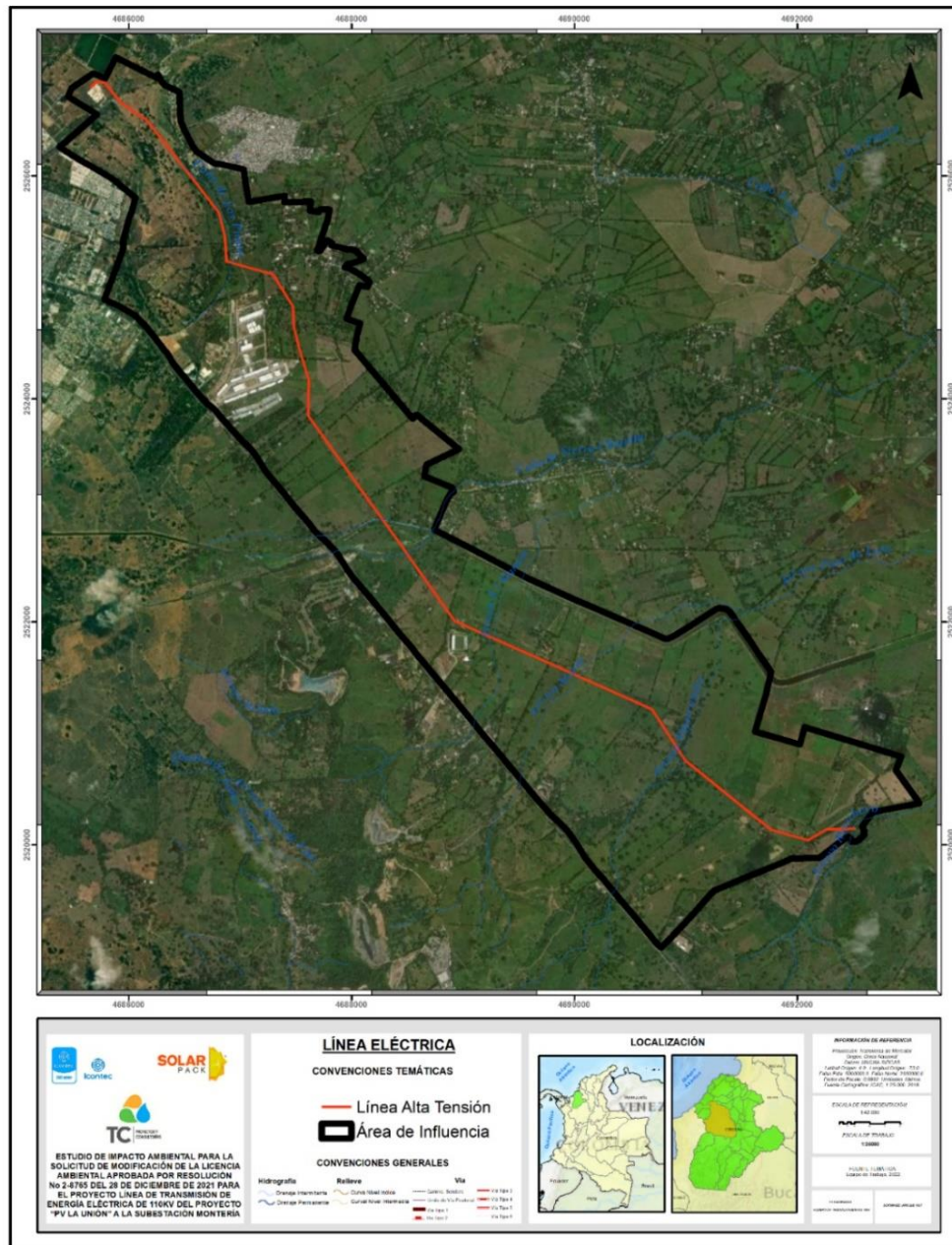

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 41. Trazado de la línea de transmisión de energía eléctrica de 110 kV.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

La línea estará soportada en torres de marco metálico, diseñadas para las distintas condiciones de terreno y de tracción de la línea de conexión eléctrica. Se proyecta colocar apoyos cada 300 metros aproximadamente, los cuales ocuparán un área aproximada de 6 x 6 metros cada uno, estabilizados con 4 cimientos de hormigón armado por torre que ocuparán 36 m2 aproximadamente, estos sobre una zona de servidumbre de 20 metros de acuerdo con el RETIE (10 metros por lado a partir del eje).


3.2.4.1.6. Componentes de la línea de conexión eléctrica

Las características técnicas previstas para la línea de conducción eléctrica (LCE) están relacionadas en la Tabla 13.

Tabla 13. Características de la línea de conexión eléctrica (LCE)

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	110 kV
Tensión más elevada de la red	123 kV
Categoría	Especial
Medio	Aéreo y subterráneo
Disposición	Tresbolillo y trébol
No de circuitos	1
No de conductores por fase	1
Tipo de conductor aéreo	795 ACSR
Tipo de conductor subterráneo	Cable aislado subterráneo tipo XLPE a calcular
No de cables de tierra	1
Tipo de cable de tierra	OPGW
Tipo de aislamiento	Cadenas de aisladores de vidrio
Apoyos	Tipo A, B, C y D
Cimentaciones	Pila
Puesta a tierra	Picas de toma de tierra doble
Longitud (km)	10,485
Longitud tramo subterráneo	162,060 metros
Longitud tramo aéreo	10.323,73 metros
No estimado de apoyos (aéreos)	43

Fuente. EOS – SOLARPACK, 2022

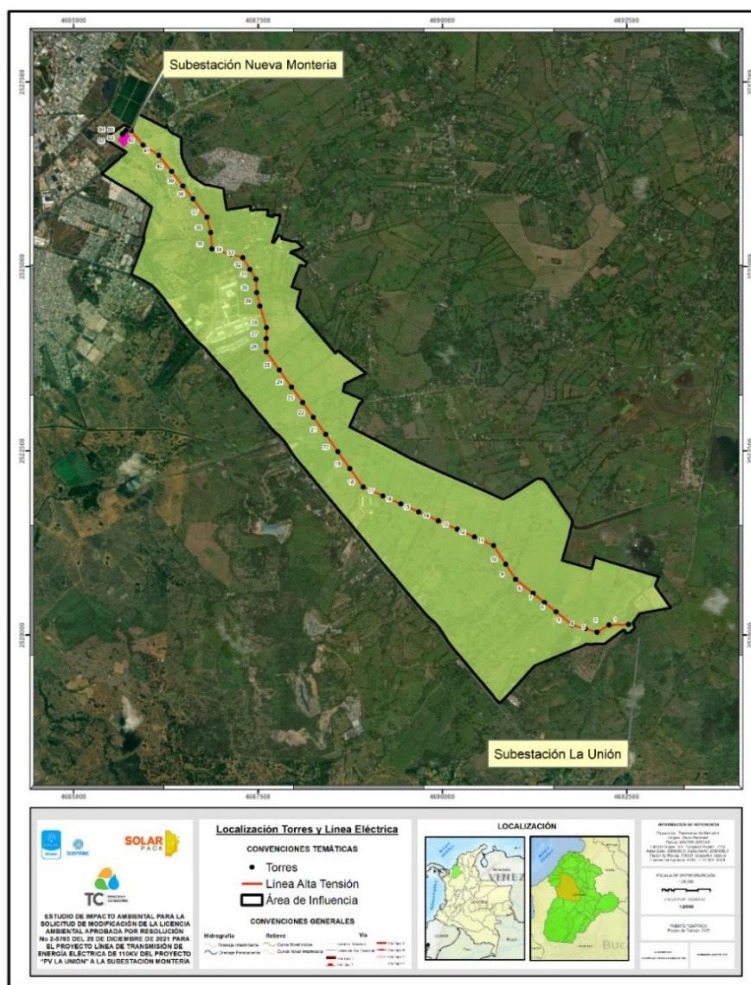
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Dentro de las principales características de los componentes que constituyen la LCE se encuentran las siguientes:


3.2.4.1.7. Torres

Las torres del Sistema de Conexión Eléctrico serán de marco metálico, con capacidad para un circuito, estarán diseñadas para las distintas condiciones de terreno y de tracción de la LCE (Figura 42).

Figura 42. Trazado de la línea de conexión eléctrica (LCE)




Fuente: Elaboración equipo consultor a partir de información de EOS – SOLARPACK, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En la Tabla 14, se muestra la ubicación de cada una de las estructuras a lo largo de la línea, indicando sus coordenadas, kilometraje (estación).

Tabla 14. Ubicación de las torres a lo largo de la línea de conexión eléctrica

Estructura	Coordenadas (CTM 12)		Estación (m)
	ESTE	NORTE	
1	4692526,7	2520142,8	0.00
2	4692260,9	2520138,6	265,8
3	4692098,5	2520040,6	455,5
4	4691938,7	2520085,6	621,5
5	4691764,1	2520134,7	802,9
6	4691542,3	2520314,1	1088,2
7	4691384,9	2520441,5	1290,7
8	4691232,2	2520565,1	1487,1
9	4690994,1	2520757,9	1793,5
10	4690861,4	2520961,0	2036,1
11	4690695,4	2521215,1	2339,6
12	4690434,4	2521332,0	2625,6
13	4690201,7	2521436,2	2880,6
14	4689945,4	2521551,0	3161,4
15	4689678,7	2521670,3	3453,6
16	4689437,0	2521778,6	3718,4
17	4689192,8	2521887,9	3985,9
18	4688925,8	2522007,4	4278,5
19	4688746,1	2522258,5	4587,2
20	4688583,9	2522487,2	4867,6
21	4688417,5	2522721,4	5154,9
22	4688251,0	2522953,4	5540,5
23	4688107,4	2523153,6	5686,9
24	4687956,4	2523364,0	5945,8
25	4687790,7	2523594,9	6230,0
26	4687612,3	2523843,5	6536,0
27	4687613,5	2524019,0	6711,5
28	4687614,5	2524168,6	6861,1
29	4687528,1	2524460,9	7165,9
30	4687483,0	2524644,7	7355,2
31	4687473,9	2524825,8	7536,5
32	4687391,4	2524960,4	7694,4
33	4687294,1	2525119,1	7880,6
34	4687133,1	2525163,4	8047,5
35	4686876,0	2525235,0	8314,4
36	4686860,8	2525459,5	8539,4
37	4686809,6	2525669,3	8755,4

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Estructura	Coordenadas (CTM 12)		Estación (m)
	ESTE	NORTE	
38	4686618,5	2525915,6	9067,1
39	4686482,4	2526091,2	9289,3
40	4686328,5	2526288,0	9539,1
41	4686154,0	2526505,9	9818,3
42	4685941,1	2526645,8	10073,0
43	4685780,0	2526837,9	10323,7
S1	4685711,9	2526845,9	10392,2
S2	4685663,8	2526795,9	10461,6
S3	4685678,5	2526780,6	10482,8
S4	4685680,7	2526782,7	10485,8

Fuente: Elaboración consultor a partir de Fuente. EOS – SOLARPACK, 2022

En la **Tabla 15**, se muestran los cruces con distintos obstáculos, tanto en piso como aéreos a lo largo de la línea.

Tabla 15. Identificación de cruces en el trazado de la línea

Alineación	Vértice	Coordenadas de Vértice Inicial		Coordenadas de Vértice Final		Longitud de vano	Cruzamiento
		Este	Norte	Este	Norte		
1	1 - 2	4692526,7	2520142,8	4692260,9	2520138,6	265,8	Drenaje y Vía
2	2 - 3	4692260,9	2520138,6	4692098,5	2520040,6	189,7	Vía
3	3 - 4	4692098,5	2520040,6	4691938,7	2520085,6	166,0	Vía
4	4 - 5	4691938,7	2520085,6	4691764,1	2520134,7	181,4	Vía
5	5 - 6	4691764,1	2520134,7	4691542,3	2520314,1	285,3	Vía
6	6 - 7	4691542,3	2520314,1	4691384,9	2520441,5	202,5	
7	7 - 8	4691384,9	2520441,5	4691232,2	2520565,1	196,4	
8	8 - 9	4691232,2	2520565,1	4690994,1	2520757,9	306,4	
9	9 - 10	4690994,1	2520757,9	4690861,4	2520961,0	242,6	Drenaje
10	10 - 11	4690861,4	2520961,0	4690695,4	2521215,1	303,5	
11	11 - 12	4690695,4	2521215,1	4690434,4	2521332,0	286,0	
12	12 - 13	4690434,4	2521332,0	4690201,7	2521436,2	255,0	
13	13 - 14	4690201,7	2521436,2	4689945,4	2521551,0	280,8	Drenaje
14	14 - 15	4689945,4	2521551,0	4689678,7	2521670,3	292,2	Camino
15	15 - 16	4689678,7	2521670,3	4689437,0	2521778,6	264,8	Camino
16	16 - 17	4689437,0	2521778,6	4689192,8	2521887,9	267,5	Drenaje
17	17 - 18	4689192,8	2521887,9	4688925,8	2522007,4	292,6	
18	18 - 19	4688925,8	2522007,4	4688746,1	2522258,5	308,7	
19	19 - 20	4688746,1	2522258,5	4688583,9	2522487,2	280,4	
20	20 - 21	4688583,9	2522487,2	4688417,5	2522721,4	287,3	Drenaje
21	21 - 22	4688417,5	2522721,4	4688251,0	2522953,4	385,6	Canal y Vía
22	22 - 23	4688251,0	2522953,4	4688107,4	2523153,6	146,4	

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Alineación	Vértice	Coordenadas de Vértice Inicial		Coordenadas de Vértice Final		Longitud de vano	Cruzamiento
		Este	Norte	Este	Norte		
23	23 - 24	4688107,4	2523153,6	4687956,4	2523364,0	258,9	
24	24 - 25	4687956,4	2523364,0	4687790,7	2523594,9	284,2	
25	25 - 26	4687790,7	2523594,9	4687612,3	2523843,5	306,0	
26	26 - 27	4687612,3	2523843,5	4687613,5	2524019,0	175,5	Línea de Transmisión
27	27 - 28	4687613,5	2524019,0	4687614,5	2524168,6	149,6	Canal
28	28 - 29	4687614,5	2524168,6	4687528,1	2524460,9	304,8	
29	29 - 30	4687528,1	2524460,9	4687483,0	2524644,7	189,3	
30	30 - 31	4687483,0	2524644,7	4687473,9	2524825,8	181,3	Vía
31	31 - 32	4687473,9	2524825,8	4687391,4	2524960,4	157,9	Vía
32	32 - 33	4687391,4	2524960,4	4687294,1	2525119,1	186,2	
33	33 - 34	4687294,1	2525119,1	4687133,1	2525163,4	166,9	Vía
34	34 - 35	4687133,1	2525163,4	4686876,0	2525235,0	266,9	Drenaje y Vía
35	35 - 36	4686876,0	2525235,0	4686860,8	2525459,5	225,0	
36	36 - 37	4686860,8	2525459,5	4686809,6	2525669,3	216,0	Línea de Transmisión
37	37 - 38	4686809,6	2525669,3	4686618,5	2525915,6	311,7	
38	38 - 39	4686618,5	2525915,6	4686482,4	2526091,2	222,2	
39	39 - 40	4686482,4	2526091,2	4686328,5	2526288,0	249,8	Línea de Transmisión
40	40 - 41	4686328,5	2526288,0	4686154,0	2526505,9	279,2	
41	41 - 42	4686154,0	2526505,9	4685941,1	2526645,8	254,7	
42	42 - 43	4685941,1	2526645,8	4685780,0	2526837,9	250,7	Vía
43	43 - S1	4685780,0	2526837,9	4685711,9	2526845,9	68,6	
S1	S1 - S2	4685711,9	2526845,9	4685663,8	2526795,9	57,5	
S2	S2 - S3	4685663,8	2526795,9	4685678,5	2526780,6	14,6	
S3	S3 - S4	4685678,5	2526780,6	4685680,7	2526782,7	3,7	
S4	S4-subestación	4685680,7	2526782,7			3,1	

Fuente: Elaboración consultor a partir de Fuente. EOS – SOLARPACK, 2022

A lo largo de la línea fue necesario identificar los cruzamientos con cada tipo de obstáculo para determinar en qué forma y que consideraciones deberán tomarse para realizar el cruce con cada uno de ellos, para lo cual en la **Tabla 16**, se resume cada cruzamiento.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Tabla 16. Detalles y ubicación de cruzamientos en el trazado de la línea (1).

No. Cruzamiento	Alineación	Tipo de Cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Coordenadas CTM 12	
				Este	Norte
1	1	Drenaje	Cruzamiento aéreo con drenaje	4692466,9	2520142,6
2	1	Vía	Cruzamiento aéreo con Vía	4692336,0	2520139,8
3	2	Vía	Cruzamiento aéreo con Vía	4692117,4	2520052,0
4	3	Vía	Cruzamiento aéreo con Vía	4691938,7	2520085,6
5	4	Vía	Cruzamiento aéreo con Vía	4691780,3	2520130,1
6	5	Vía	Cruzamiento aéreo con Vía	4691739,7	2520154,4
7	9	Drenaje	Cruzamiento aéreo con drenaje	4690975,8	2520786,5
8	13	Drenaje	Cruzamiento aéreo con drenaje	4690044,6	2521504,8
9	14	Camino	Cruzamiento aéreo con camino	4689781,7	2521624,2
10	15	Camino	Cruzamiento aéreo con camino	4689644,8	2521685,5
11	16	Drenaje	Cruzamiento aéreo con drenaje	4689271,5	2521852,6
12	20	Drenaje	Cruzamiento aéreo con drenaje	4688432,1	2522700,8
13	21	Canal	Cruzamiento aéreo con Canal	4688294,4	2522893,0
14	21	Canal	Cruzamiento aéreo con Vía	4688282,6	2522909,3
15	26	Línea de Transmisión	Cruzamiento aéreo con Línea de Transmisión	4687612,7	2523902,1
16	27	Canal	Cruzamiento aéreo con Canal	4687614,0	2524094,6
17	30	Canal	Cruzamiento aéreo con Vía	4687481,2	2524681,3
18	31	Canal	Cruzamiento aéreo con Vía	4687452,6	2524860,5
19	33	Canal	Cruzamiento aéreo con Vía	4687219,0	2525139,8
20	34	Canal	Cruzamiento aéreo con Vía	4687006,8	2525198,6
21	34	Drenaje	Cruzamiento aéreo con drenaje	4686921,4	2525221,6
22	36	Línea de Transmisión	Cruzamiento aéreo con Línea de Transmisión	4686844,2	2525528,8
23	40	Línea de Transmisión	Cruzamiento aéreo con Línea de Transmisión	4686177,2	2526476,9
24	42	Vía y Red de Acueducto	Cruzamiento aéreo con Vía y Red de Acueducto	4685899,0	2526696,7
25	42	Vía	Cruzamiento aéreo con Vía	4685867,2	2526733,9

Fuente: Elaboración consultor a partir de Fuente. EOS – SOLARPACK, 2022.

3.2.4.1.8. Cimentaciones

Corresponde al cimiento de cada torre y se realizarán para las cuatro patas a través de excavaciones donde se acomoda la enfierradura y se disponen los moldajes (madera o metal), para su posterior relleno con hormigón. Tras retirar el moldaje se completa la sobreexcavación con el mismo material extraído originalmente. De la fundación sobresale un fierro llamado Stub

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

(anclaje metálico), que es la base sobre la cual se arma o teje el resto de la estructura de la torre. Se proyecta colocar 4 apoyos que afectarán un área total de 6 x 6 metros aproximadamente, estabilizados con 4 cimientos de hormigón armado por torre, estos sobre una zona de servidumbre o franja de seguridad de ancho 20 metros (10 metros por lado a partir del eje). No obstante, para el presente Estudio de Impacto Ambiental se considera un ancho de intervención de 30 metros (15 metros de cada lado del eje de la línea), con el fin de contar con margen de movilidad durante la fase construcción específicamente, ubicación de áreas de acopio de maquinaria y equipo a utilizar en frentes de obra, sitios de acopio de materiales y plazas de tendido.

La metodología para realizar el diseño de cimentaciones debe cumplir con las normas y documentos técnicos colombianos (NSR-10, NTC) y las internacionales (AISC-LRFD, ACI 318, ASTM). Los diseños de las cimentaciones deben resistir las reacciones generadas para las diferentes hipótesis de carga para cada tipo de estructura.

Cimentaciones tipo zapata

Para el análisis y diseño de una cimentación tipo zapata se deben evaluar los parámetros de la Tabla 17.

Tabla 17. Características para evaluar para el diseño de una cimentación tipo zapata

Análisis de estabilidad	Diseño estructural
Esfuerzo actuante sobre el suelo (compresión)	Cortante
Verificación de arrancamiento	Punzonamiento
Verificación a volcamiento	Flexión

Fuente: EOS – SOLARPACK, 2021


Cimentaciones tipo parrilla

Para el diseño de una cimentación tipo parrilla, se debe realizar de acuerdo con el método de cimentaciones inclinadas, bajo los siguientes parámetros:

- Verificación de arranque
- Verificación al volcamiento
- Verificación del área neta
- Verificación por compresión

Los perfiles de la parrilla deben ser dimensionados de acuerdo con la "American Society of Civil Engineers, Design of latticed Steel transmission Structures, ASCE 10-97"

Cimentaciones tipo pila

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Para el diseño de una cimentación tipo pila, se deben atender los siguientes parámetros (Figura 18).

Tabla 18. Características para considerar en el diseño de una cimentación tipo pila

Análisis de estabilidad	Diseño estructural
Resistencia a la compresión	Flexo-tracción
Verificación al arranque	Flexo-compresión
Verificación al volcamiento	
Determinación de la rigidez	
Determinación de resistencia última a carga lateral	

Fuente: EOS – SOLARPACK, 2021

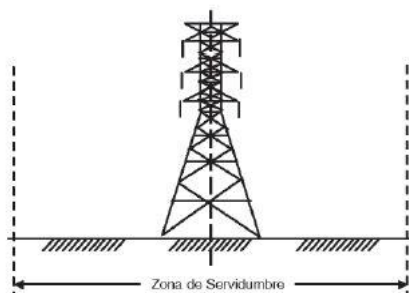
3.2.4.1.9. Franja de seguridad

Obtenida de la aplicación de las distancias mínimas que deben existir entre construcciones y LCE, cumpliendo con los distanciamientos establecidos por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, expedido por el Ministerio de Minas y Energía el 30 de agosto de 2013, mediante Resolución 90708, estableciendo las medidas de seguridad de las personas, animales y medioambientales que deben cumplir para prevenir, minimizar o eliminar los riesgos de origen eléctrico. Para el caso de la línea prevista para el proyecto, con tensión nominal de 110 kV y un solo circuito, área de servidumbre (Distancia de seguridad, establecida en la Resolución 90708 de 2003) (**Figura 43**).


Figura 43. Franja de seguridad de la línea de conexión eléctrica.

TIPO DE ESTRUCTURA	TENSION(kV)	ANCHO MINIMO (m)
TORRES	500	60
TORRES	220/230 (2 ctos)	32
	220/230 (1 cto)	30
POSTES	220/230 (2 ctos)	30
	220/230 (1 cto)	28
TORRES	110/115 (2 ctos)	20
	110/115 (1 cto)	20
POSTES	110/115 (2 ctos)	15
	110/115 (1 cto)	15
Torres/postes	57,5/66	15

Tabla 38. Ancho de la zona de servidumbre.



Fuente: Tomado de la Resolución 90708 de 2013, Ministerio de Minas y Energía.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

La técnica más efectiva de prevención para minimizar los riesgos eléctricos es la distancia respecto a las áreas energizadas. Para asegurar el funcionamiento de la línea se deben mantener distancias mínimas con otras líneas o redes eléctricas y elementos físicos a lo largo de la línea.

a. Distancias mínimas de seguridad para diferentes lugares y situaciones

En la línea de transmisión, la altura de los conductores respecto del piso de la vía no podrá ser menor a las establecidas en la Tabla 19 y Tabla 20.

Tabla 19. Distancias mínimas de seguridad distintas situaciones.

Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)
Distancia mínima al suelo, en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular.	115/110	6.1
Cruce de líneas aéreas de baja tensión en grandes avenidas.	< 1	5.6
Distancia mínima al suelo desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles.	115/110	6.1
Distancia mínima al suelo en zonas de bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se tenga el control de la altura máxima que pueden alcanzar las copas de los arbustos o huertos, localizados en la zona de servidumbre.	115/110	6.1
Distancia mínima vertical en el cruce a los conductores alimentadores de ferrocarriles electrificados, teleféricos, tranvías y trole-buses	115/110	2.3
Distancia mínima vertical respecto del máximo nivel del agua en cruce con ríos, canales navegables o flotantes adecuados para embarcaciones con altura superior a 2 m y menor de 7 m	115/110	10.6
Distancia mínima vertical respecto del máximo nivel del agua en cruce con ríos, canales navegables o flotantes, no adecuadas para embarcaciones con altura mayor a 2 m	115/110	5.6
Distancia mínima vertical al piso en cruce por espacios usados como campos deportivos abiertos, sin infraestructura en la zona de servidumbre, tales como graderías, casetas o cualquier tipo de edificaciones ubicadas debajo de los conductores.	115/110	12.0
Distancia mínima horizontal en cruce cercano a campos deportivos que incluyan infraestructura, tales como graderías, casetas o cualquier tipo de edificación asociada al campo deportivo	115/110	7.0

Fuente: EOS – SOLARPACK, 2021.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 20. Distancias mínimas de seguridad con otras líneas con una de 110 kV.

Tensión nominal entre fases de la línea superior	Comunicación	< 1	13.8 kV	44 kV	57.5 kV	66 kV	115 kV	230 kV	500 kV
115/110	2.3	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2.2	2.9	4.6

Fuente: EOS – SOLARPACK, 2021.

b. Distancias mínimas entre conductores en la misma estructura

Los conductores sobre apoyos fijos deben tener distancias horizontales y verticales entre cada uno, no menores que el valor requerido.

Cuando se tienen conductores de diferentes circuitos, la tensión considerada debe ser la de fase-tierra del circuito de más alta tensión o la diferencia fasorial entre los conductores considerados.

Cuando se utilicen aisladores de suspensión y su movimiento no esté limitado, la distancia horizontal de seguridad entre los conductores debe incrementarse de tal forma que la cadena de aisladores pueda moverse transversalmente hasta su máximo ángulo de balanceo de diseño, sin reducir los valores indicados en las tablas. El desplazamiento de los conductores debe incluir la deflexión de estructuras flexibles y accesorios, cuando dicha deflexión pueda reducir la distancia horizontal de seguridad entre los conductores (Tabla 21).

Tabla 21. Distancia horizontal entre conductores en la misma estructura

Clase de circuito y tensión entre los conductores considerados	Distancias horizontales de seguridad (cm)
Conductores del mismo circuito (110 kV)	De acuerdo con Normas Internacionales
Conductores de diferentes circuitos (110 kV)	71.5 más 1 cm por kV

Fuente: Equipo consultor, 2021


c. Distancias mínimas para trabajos en o cerca de partes energizadas

Las partes energizadas a las que el trabajador puede estar expuesto se deben poner en condición de trabajo eléctricamente seguro antes de trabajar en o cerca de ellas, a menos que se demuestre que desenergizar introduzca riesgos adicionales

3.2.4.1.10. Necesidad de recursos naturales, sociales y culturales

La ejecución de las actividades y etapas relacionadas con el desarrollo del proyecto requerirá el uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales. A continuación, se presenta un resumen de las necesidades de recursos naturales que requiere el proyecto:

3.2.4.1.10.1. Agua

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El agua para uso industrial necesaria para el desarrollo del proyecto se contempla adquirir de acueductos municipales o distribuidores autorizados para venta con dicho uso, mientras que el agua de consumo humano se suplirá mediante la compra en botellones, de modo que no se solicita la concesión del recurso ni de fuentes de aguas superficiales ni subterráneas. El agua de uso industrial será destinada principalmente para construcción de las cimentaciones de torres diseñadas en concreto.

Dentro de las empresas con disponibilidad para venta de agua se encuentra VEOLIA S.A.S (Antigua Poractiva) actual concesionaria del sistema de acueducto y alcantarillado del municipio de Montería.

Para la construcción de la línea eléctrica se requiere la utilización de agua en la preparación de los concretos que servirán de cimentación de las torres, los cuales, para su preparación, requieren una dosificación de 0,15 m³ de agua y de 1,40 m³ de agregados pétreos (0,83 m³ de grava y 0,57 m³ de arena) por cada 1,0 m³ de concreto que se utilice. De acuerdo con estas consideraciones, en la Tabla 22 se presenta la estimación de los volúmenes de agua requeridos para la construcción de las fundaciones correspondientes a las torres y en la **Tabla 23** el estimativo de agua para el tramo subterráneo.

Tabla 22. Estimativo de agua para la elaboración del concreto en los sitios de torre

Número de torres	Concreto (m3)	Volumen de agua requerido (m3)
43	315	47,25

Fuente: Equipo consultor, 2021

Tabla 23. Estimativo de agua para tramo subterráneo de Torre 43 a S4

Longitud de banco de ductos (m)	Concreto (m3) *	Volumen de agua requerido (m3)
162,06	0.96	155,58


*Se estima 0.96 m³ de concreto por metro lineal (Construcción).

Fuente: Equipo consultor, 2022

El agua requerida para consumo humano se calcula con el estimado de mano de obra necesaria y consumo per cápita diario para clima cálido establecido por el Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico -RAS – 2000- en donde se tendría una necesidad de 42,4 m³/hab x día, por un tiempo de 6 meses de construcción según cronograma.

Durante la fase operativa del proyecto se requerirá el uso del agua en menor proporción, principalmente para la construcción de obras civiles puntuales que se requieran en los sitios de torre a lo largo de la línea por labores de mantenimiento, reparaciones y control de estabilidad geotécnica. Al igual que en la fase constructiva, el recurso se obtendrá de acueductos municipales o distribuidores autorizados para venta con fines industriales. En cuanto al agua para consumo humano será adquirida a proveedores certificados. Esta actividad estará sujeta a la subestación del parque solar La Unión, encargado de la operación de la línea.

3.2.4.1.10.2. Vertimientos

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Durante el desarrollo del proyecto la generación de residuos líquidos de tipo industrial, están asociados a las subestaciones Nueva Montería y La Unión, las cuales ya tienen instrumentos propios de manejo y seguimiento ambiental. En cambio, a los residuos líquidos domésticos, los cuales tendrán su origen en las actividades inherentes a la construcción de las torres de la línea de transmisión, su manejo se describe a continuación en cada una de las etapas del proyecto:

- Durante la fase de construcción de la línea de transmisión se contempla la instalación de baños portátiles en cada uno de los frentes de obra (sitios de torre, en las plazas de tendido y de almacenamiento de materiales), por lo que no se realizará disposición de vertimientos sobre el suelo ni sobre fuentes de agua superficial. Por cada 15 personas se deberá instalar un baño y en caso de contar con personal femenino se deberá instalar baños portátiles independientes para hombre y para mujeres.

En frentes de obra con acceso carreteable se podrán usar baños portátiles con cabina, mientras en lugares de difícil o limitado acceso se contempla el uso de baños químicos portátiles de fácil traslado a los cuales se puede adaptar una carpa o un cerramiento con plástico (Figura 44).

Figura 44. Tipos de baños portátiles a usar en los frentes de obra.



Baño portátil con cabina




Baño químico portátil con cerramiento

Fuente: Elaborado por consultor tomado de <https://equipak.pe>.

Los baños químicos portátiles se pueden limpiar dos o tres veces por semana mediante un equipo de aseo manual el cual consta de un tanque o pimpina de volumen variable con bomba de diafragma manual; dichos residuos se trasladan desde los sitios de torre de difícil acceso hasta frentes o sitios con acceso carreteable donde se entregan a la empresa operadora de las unidades sanitarias o a un tercero autorizado para el manejo y disposición de estos.

- En la fase operativa se prevé que no habrá generación y disposición de vertimientos asociados con los tramos de la línea de transmisión. En caso de requerirse obras de reparación y mantenimiento en dichos tramos de la línea, dependiendo de la duración de estas, se instalarán al igual que la fase constructiva, unidades sanitarias portátiles. Esta actividad estará sujeta a la subestación del parque solar La Unión, encargado de la operación de la línea.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.4.1.10.3. Ocupaciones de cauce

Se estima que para el desarrollo de las actividades del proyecto no se requiere permisos de ocupación de cauce para el trazado de la línea de transmisión de energía, ni para las vías de acceso a los sitios de torre del proyecto.

Considerando que la línea de transmisión estará soportada en torres, los cruces proyectados sobre cuerpos de agua se llevarán a cabo de forma elevada con la premisa de ubicar dichas torres por fuera de la ronda de protección definidas en la legislación ambiental. De este modo, en general los cruces de la línea de transmisión serán elevados y no se requerirá la construcción de estructuras en los cuerpos o corrientes de agua, ni se llevará a cabo la intervención directa de sus cauces. En la etapa de construcción, cuando se realice el tendido de los conductores, se adecuarán estructuras provisionales que se ubicarán alejadas del cauce, evitando la afectación de este.

3.2.4.1.10.4. Aprovechamiento forestal

El área de aprovechamiento forestal corresponde a la franja en la cual se requiere realizar actividades de tala dentro del área de servidumbre y tiene como característica el ser discontinua y de anchos variables, con el propósito de evitar o minimizar el área de aprovechamiento sobre coberturas naturales y antrópicas.

Es importante resaltar que para esta solicitud de aprovechamiento forestal se identificaron los individuos en un buffer de 50 metros, 25 metros de cada lado del trazado de la línea. Se realiza esta identificación porque el crecimiento de algunas especies puede interferir en la etapa de construcción del proyecto lineal.


Las áreas a talar se identificaron a través de un diseño técnico optimizado en el que se considera la distancia de seguridad al conductor establecida en el RETIE, haciendo uso de información métrica que como en el caso del LIDAR facilita tener una medición precisa del acercamiento del dosel a las diferentes unidades de coberturas de la tierra, lo cual permite restringir al máximo el área de aprovechamiento en el vano y cumplir con el objetivo de generar la menor afectación.

De acuerdo con los resultados de la caracterización del medio biótico realizado en las coberturas de mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales, en donde se proyecta puede realizarse un aprovechamiento de recursos forestales, permitió obtener información de las variables dasométricas y ubicación espacial de las especies que se encuentran presente en las en la zona de servidumbre, para lo cual en la Tabla 24 se muestran los volúmenes de aprovechamiento forestal y comercial que se proyectan tener.

Tabla 24. Aprovechamiento forestal para la línea de transmisión.

Línea	Área en Ha	No de árboles	Volumen total	Volumen Comercial
Inventario 100%	31,191	1316	853,67	450,37

Fuente: Equipo consultor, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.4.1.10.5. Materiales de construcción

El desarrollo del proyecto requerirá la utilización de materiales pétreos y granulares para las construcciones y adecuaciones de la línea de transmisión; dichos materiales se obtendrán de canteras o sitios de extracción aluvial operados por terceros que tengan licencias minera y ambiental vigentes otorgadas por las respectivas entidades competentes.

Para la fase de construcción de la línea de transmisión eléctrica, se requerirán materiales principalmente para la preparación de los concreto que conformarán las cimentaciones de las torres, los cuales se estiman en una cantidad aproximada de 1,40 m³ de agregados pétreos (0,83 m³ de grava y 0,57 m³ de arena) y 0,15 m³ de agua, por cada 1,0 m³ de concreto que se utilice. De acuerdo con estas consideraciones en la Tabla 25 se presenta la estimación de los volúmenes de materiales de construcción de las fundaciones correspondientes a las torres para la línea de transmisión.

Tabla 25. Estimativos de materiales pétreos para elaboración de concreto en los sitios de torre.

Número de torres	Concreto (m³)	Arena (m³)	Grava (m³)
43	315	179,5	261,45

Fuente: Equipo consultor, 2021


3.2.4.1.11. Demanda de bienes y servicios sociales, incluida mano de obra

En cuanto a las necesidades sociales para el desarrollo de las actividades del proyecto, se estima que el principal requerimiento estará asociado a la vinculación de mano de obra. Las necesidades al respecto normalmente son de personal no calificado de acuerdo con la oferta de la zona y de tipo temporal cuya cantidad variará según la magnitud, tipo y especialidad de las labores a realizar.

El desarrollo de las actividades del proyecto demandará algunos bienes y servicios a lo largo del territorio por donde pasará la línea de transmisión. Durante la etapa preoperativa la demanda se centrará en servicios de alimentación, comunicación, hoteleros, de transporte, de compra de productos, entre otros. La contratación de mano de obra se centra en el personal que cumpla funciones de guía en los territorios (Ayudantes de campo).

En las fases de construcción y operación del proyecto además de lo anterior, se generará el uso y contratación de diversos bienes y servicios, que van desde la compra de insumos en almacenes y grandes empresas productoras de cables y perfilaría metálica, hasta el cemento y material pétreo utilizado para las cimentaciones a construir en la línea de transmisión. Para las actividades de adecuación, transporte, carga, despeje y mantenimiento de servidumbre, se generará contratación de mano de obra no calificada; mientras que para el desarrollo de otro tipo de actividades como el montaje de torres se contratará al personal que cuente con los cursos y experiencia especificados por la normatividad.

De igual manera, se generará la contratación de mano de obra no calificada para las diversas actividades en la fase de construcción de la línea de transmisión como se indica en Tabla 26,

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

entendiendo que existirán variaciones en función del número de frentes de obra, la magnitud de las obras a ejecutar, y los tiempos definidos para el cumplimiento de la programación del proyecto. La mano de obra en la fase de operación está asociada a la operación de la subestación de la Unión, ubicado en el parque Solar La Unión con licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge mediante Resolución No 2 7823 del 04 de febrero de 2021.



Tabla 26. Estimación de mano de obra para la construcción del proyecto.

Personal	LÍNEA	
	Mano de obra Calificada	Mano de Obra no Calificada
Director de Proyecto	1	0
Ingeniero Residente de Obra Civil	1	0
Ingeniero Residente Electricista	1	0
Supervisores	1	0
Almacenista	1	0
Asistente de Almacén	2	0
Director de Interventoría o Control de obra	1	0
Ingeniero Residente de Interventoría o Control de obra	1	0
Topógrafo Contratista Construcción	1	0
Cadeneros Contratista Construcción	2	0
Inspectores Interventoría o Control de obra	2	0
Interventor o Control de obra Ambiental	1	0
Interventoría o Control de obra - Tecnólogos Ambientales	1	0
Interventor o Control de obra - HSE - tecnólogo	1	0
HSE - Contratista	1	0
Profesional Social	1	0
Operarios maquinaria	12	0
Conductores	6	0
Oficiales Construcción	6	0
Ayudantes Construcción	0	36
Capataz de Línea	1	0
Oficial de Línea	2	0
Ayudantes Línea	0	32
Capataz de Montaje	1	0
Oficial de Montaje	4	0
Ayudante de Montaje	0	36
TOTAL:	51	104

Fuente: Equipo consultor, 2021

3.2.4.1.12. Descripción de obras en zonas urbanas o dentro de perímetros urbanos

En el proceso de trazado y selección de las rutas de las líneas de transmisión, se tuvo en cuenta evitar el paso por los centros poblados dispersos rurales, de manera que una vez fueron

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

identificadas dichas zonas, se consideraron como áreas de exclusión para la definición de las rutas. Por otra parte, las subestaciones eléctricas existentes (Nueva Montería) y proyectadas (La Unión) se ubican en el perímetro urbano del municipio de Montería. Por lo tanto, de acuerdo con las consideraciones anteriores el trazado de las líneas no cruza por zonas urbanas donde se requieran obras.

3.2.4.1.13. Infraestructuras y servicios interceptados (redes eléctricas, oleoductos y vías)

La infraestructura existente en el área del proyecto que puede ser interceptada o que puede ubicarse cerca de los trazados de las líneas de transmisión eléctrica, son principalmente líneas eléctricas, ductos de hidrocarburos y vías. Las cuales se escriben a continuación:

3.2.4.1.13.1. Redes eléctricas:

Debido a que el proyecto está relacionado con la subestación eléctrica existente del municipio de Montería, en el área de estudio del proyecto se presentan otras líneas de extra alta (> 230 kV), alta ($57,5 \text{ kV} \leq \text{Tensión} \leq 230 \text{ kV}$) y media ($1,0 \text{ kV} \leq \text{Tensión} \leq 57,5 \text{ kV}$) tensión que pueden ser cruzadas o encontrarse cerca de los trazados de las líneas (Figura 45).


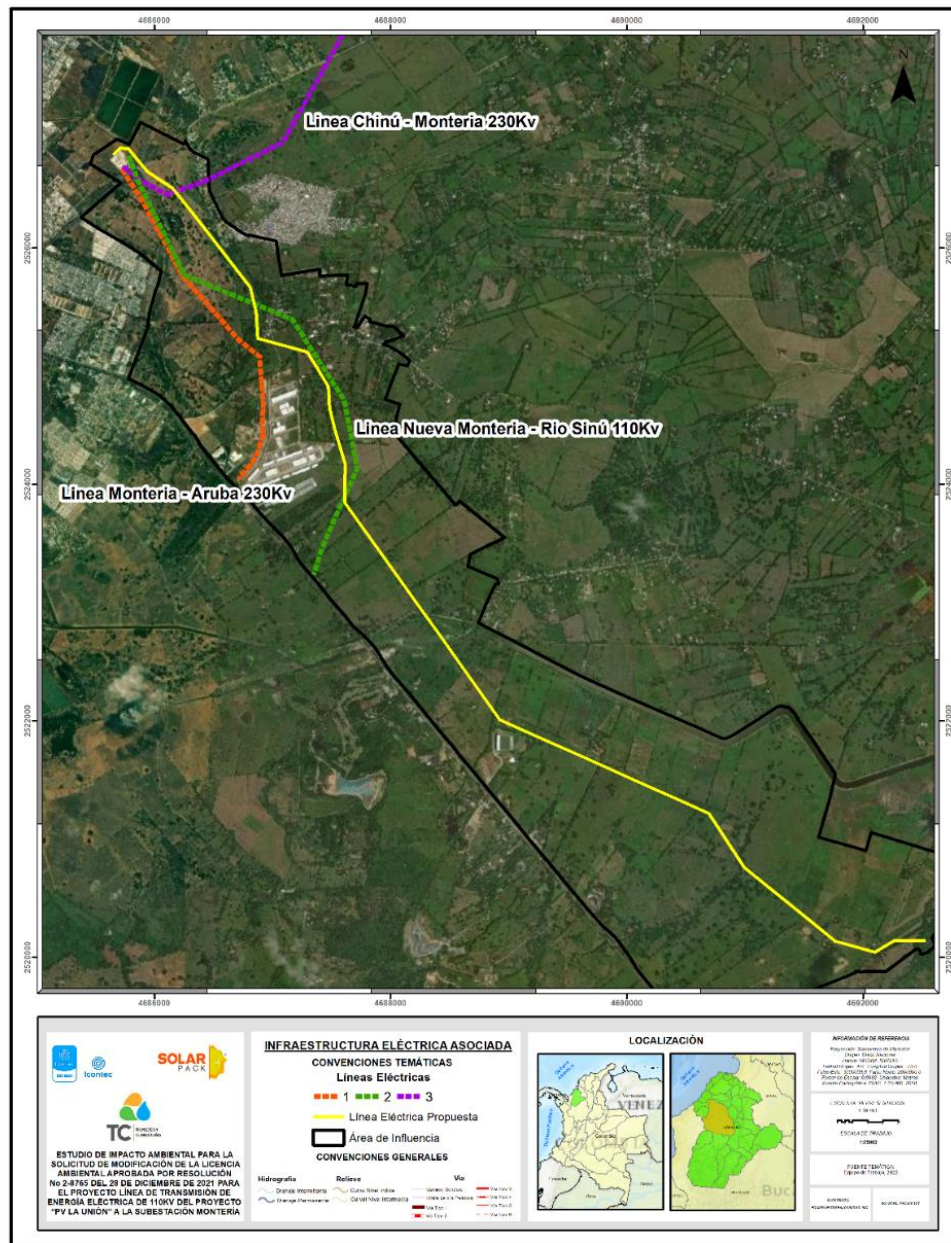
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Figura 45. Infraestructura eléctrica interceptada con el proyecto.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

A continuación, en la Tabla 27 se presentan las principales líneas eléctricas que se cruzan con el trazado del proyecto y en la Figura 46 se muestran los distintos tipos de torres existentes en el área de estudio.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 27. Cruces con otras líneas eléctricas existentes.

No	Línea	Vano
1-	LT 230 kV- Chinú – Montería	T40 – T41
2-	LT 110 KV- Nueva Montería – Rio Sinú	T26 – T27 T36 – T37

Fuente: Equipo consultor, 2021

Figura 46. Líneas eléctricas existentes.



Línea eléctrica Chinú – Montería 230 kv



Línea eléctrica Montería – Urabá – 230 kv




Línea eléctrica Nueva Montería – Rio Sinú –
110 kv



Línea eléctrica Montería – km 12 – 13,5 kv

Fuente: Equipo consultor, 2021

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.4.1.13.2. Redes de acueductos

El trazado del proyecto se cruza con una red de acueducto del casco urbano de la ciudad de Montería, en la zona sureste, contiguo al barrio Villa cielo en inmediaciones de la subestación eléctrica Nueva Montería. En la Tabla 28 se presentan las redes de acueducto que se cruzan con el trazado del proyecto y que fueron identificados mediante información primaria y secundaria.

Tabla 28. Redes de acueducto que se cruzan con el trazado del proyecto.

No	Línea	Vano
1	Acueducto del casco urbano de Montería	T42 – T43 SE NM

Fuente: Equipo consultor, 2021

3.2.4.1.13.3. Senderos y vías

En el ítem 3.2.4.1.4 de este capítulo se presenta la descripción de las principales vías primarias y terciarias que facilitan el acceso a las áreas del proyecto y se relaciona la cantidad de vías que se cruzan con cada uno de los tramos del proyecto.



3.2.4.1.14. Alternativas de sitios para la obtención de materiales de construcción (en caso de requerirse para las fundaciones de las torres)

Los materiales pétreos y granulares necesarios para las fundaciones de las torres, se obtendrán de canteras o sitios de extracción aluvial operados por terceros que tengan licencia minera y ambiental vigentes para su funcionamiento otorgados por las respectivas entidades.

En la Tabla 29 se presentan las características de algunas de las fuentes cercanas al área del proyecto que cuentan con licencia minera vigente según información entregada por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS.

Tabla 29. Fuentes de Materiales Cercanas al Proyecto Jurisdicción CVS



CANTERA	COORDENADAS		RESOLUCIÓN CVS	MUNICIPIO	TÍTULO MINERO
	ESTE	NORTE			
CANTERA CHICORAL	1.454.661,1	1.137.639	1,5049	MONTERIA	CONTRATO DE CONCESION GAJ-091
ASOMAN	1111379	1413888	1,9553	MONTERIA	CONTRATO DE CONCESION ILS-16201X
CANTERA TRITURADOS SANTA ISABEL	1122685	1436626	1,5502	MONTERIA	LEGALIZACION MINERA DB4-151
CANTERA VILLA CIELO	1129909,5	1455159,1	1,97	MONTERIA	CONTRATO DE CONCESION IHU-09311X
CANTERA VILLA CARMEN	1136767	1453936	0,0035	MONTERIA	CONTRATO DE CONCESION EJF-091
CANTERA AGUAS VIVAS	1107550812	1469335268	1,5495	MONTERIA	LEGALIZACION FH4-081

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

CANTERA	COORDENADAS		RESOLUCIÓN CVS	MUNICIPIO	TITULO MINERO
	ESTE	NORTE			
CANTERA GALLO CRUDO	1122700	1439730	0,3338	MONTERIA	CONTRATO DE CONCESION CHA-154
CANTERA LOMA GRANDE	1136700.0	1452953.5	0,404	MONTERIA	CONTRATO DE CONCESION 030-23
CANTERA LOS ANDES	1122700	1439760		MONTERIA	AGF - 091

Fuente: CVS, 2019.

En todo caso, de forma previa a la construcción del proyecto, se debe revisar y verificar la existencia y vigencia de la respectiva licencia ambiental para aquellas fuentes de material que se elijan posibles proveedores.

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

3.2.5. Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición

En el presente EIA, se señala que, para la construcción y montaje de las líneas de transmisión, se descapotarán las áreas de las torres y se intervendrá directamente la franja a utilizar para la instalación de los conductores en los anchos requeridos, donde se hará el despeje de la vegetación existente.

En cuanto a las excavaciones y los rellenos, los volúmenes considerados a realizar varían en función de los métodos de cimentación estimados preliminarmente y el tipo de suelo encontrado. Las excavaciones estimadas por alternativa y los rellenos se señalan a continuación en la Tabla 30:

Tabla 30. Volúmenes estimados de excavaciones y rellenos

ID	MEDIO	Excavación ² (m³)	Relleno (m³)
43	aéreo	1680	1176
S1-S4	subterráneo	331,78	331,78

Fuente: Equipo consultor, 2022


Es importante indicar que los valores de los rellenos son significativamente menores a las excavaciones debido a que se refieren a material seleccionado que complementa el trabajo de la cimentación.

En complemento a lo anterior, los volúmenes a disponer serán muy reducidos y no generan la necesidad de adecuar Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavaciones – ZODME, debido a que el material proveniente de excavaciones es seleccionado y empleado para rellenos en el sitio cuando sus condiciones técnicas lo permiten. Por otra parte, el material sobrante o de desecho, por lo general se esparce uniformemente alrededor del sitio de torre y/o en la forma en que se apruebe, sin que obstruya el drenaje natural ni se afecten las áreas adyacentes por causa de su mala disposición, respetando las distancias de rondas hídricas. De igual forma, el material del descapote se podrá utilizar cubriendo adecuadamente el área intervenida para facilitar el proceso de revegetalización en este sitio.

3.2.6. Residuos peligrosos y no peligrosos

Se contempla que durante las distintas etapas del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos como efecto secundario de las actividades del proyecto, el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIR) se centrará en la gestión integral de todos los residuos, desde su generación, separación, recolección, transporte y su disposición final. La cantidad de residuos sólidos domésticos se calculó a partir del personal a trabajar en la fase constructiva y lo establecido por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS – 2000-, la generación per cápita por día sería de 47,7Kg. Para esto se establecerán

² El volumen expresado es en consideración de la excavación por torre de 40 m³ descrito en el numeral 3.2.2.2.5

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

procedimientos y prácticas de separación, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos de acuerdo con la naturaleza de cada uno y la cantidad de estos, todo esto enmarcado en lo establecido en la legislación ambiental vigente. El alcance del PGIR se definirá en el plan de manejo ambiental.

Los residuos peligrosos, de forma paralela y como parte del PGIR, tendrán un manejo especial enmarcado en un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos RESPEL siendo el alcance de éste será presentado en el plan de manejo ambiental.

3.2.6.1. Sistemas y fuentes de generación de energía en las diferentes fases del proyecto

Para la construcción del proyecto, no se tiene contemplado la utilización de sistemas y fuentes de generación de energía externa. En los casos que los camiones transportadores de concretos (mixer), no puedan acceder a los sitios de torres, se tiene contemplado la utilización de mezcladoras portátiles para la preparación de los concretos. Así mismo, tampoco se tiene contemplado la utilización de este tipo de sistemas y fuentes de generación de energía en la fase de operación.

3.2.7. Costos del Proyecto

Para la construcción de la línea de transmisión y su llegada a la subestación Nueva Montería de Celsia, se proyecta una inversión inicial de **\$52.186.067.141**, los cuales se describe en la Tabla 31. Los costos de operación se asocian al proyecto de la planta solar PV La Unión con Licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge mediante Resolución No 2-7823 del 4 de febrero de 2021 y modificación bajo Resolución No. 2-9465 del 28 de junio del 2022.

Tabla 31. Costos de construcción del proyecto.

FASE	COSTO
Preoperativa	\$404.588.380
Construcción	\$51.344.790.380
Operación	\$32.100.000
Desmantelamiento	\$404.588.380
TOTAL PROYECTO LÍNEA	\$52.186.067.141

Fuente: Equipo consultor, 2022

3.2.8. Cronograma del proyecto

El proyecto contempla una duración de 3 meses en la etapa preoperativa, 6 meses en la etapa constructiva, 30 años en la etapa operativa, y 6 meses en la etapa de desmantelamiento (Tabla 32). A continuación, se presentan cada una de las actividades que se desarrollaran en cada una de las fases del proyecto **LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA.**



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 32. Cronograma de actividades programada para el proyecto.

FASES	TIEMPO																					
	MESES									AÑOS						MESES						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	5	10	15	20	25	30	1	2	3	4	5	6	
PREOPERATIVA																						
Plantillado y replanteo																						
Adquisición de servidumbre																						
CONSTRUCTIVA																						
Replanteo de construcción																						
Identificación y adecuación de accesos																						
Remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal)																						
Acopio de componentes, materiales y maquinarias																						
Desbroce y poda																						
Excavación, relleno y compactación de materiales																						
Construcción banco de ductos para línea subterránea de alta tensión																						
Cimentación																						
Maquinaria y equipo a utilizar																						
Montajes de torres: Ensamblajes y levantamiento																						
Montaje de conductores, aisladores y accesorios																						
Puesta a tierra																						
Montaje de cables																						
Desmonte de instalaciones provisionales y cierre de accesos temporales																						
OPERACIÓN																						
Operación de la línea																						
Mantenimiento electromecánico																						
Control de estabilidad de sitios de torre																						
Mantenimiento zona de servidumbre																						
DESMANTELAMIENTO																						
Desmonte de conductores, cables de guarda y de las torres																						
Excavaciones para demolición de fundaciones																						
Clasificación, empaque y transporte de materiales																						
Reconformación de áreas																						

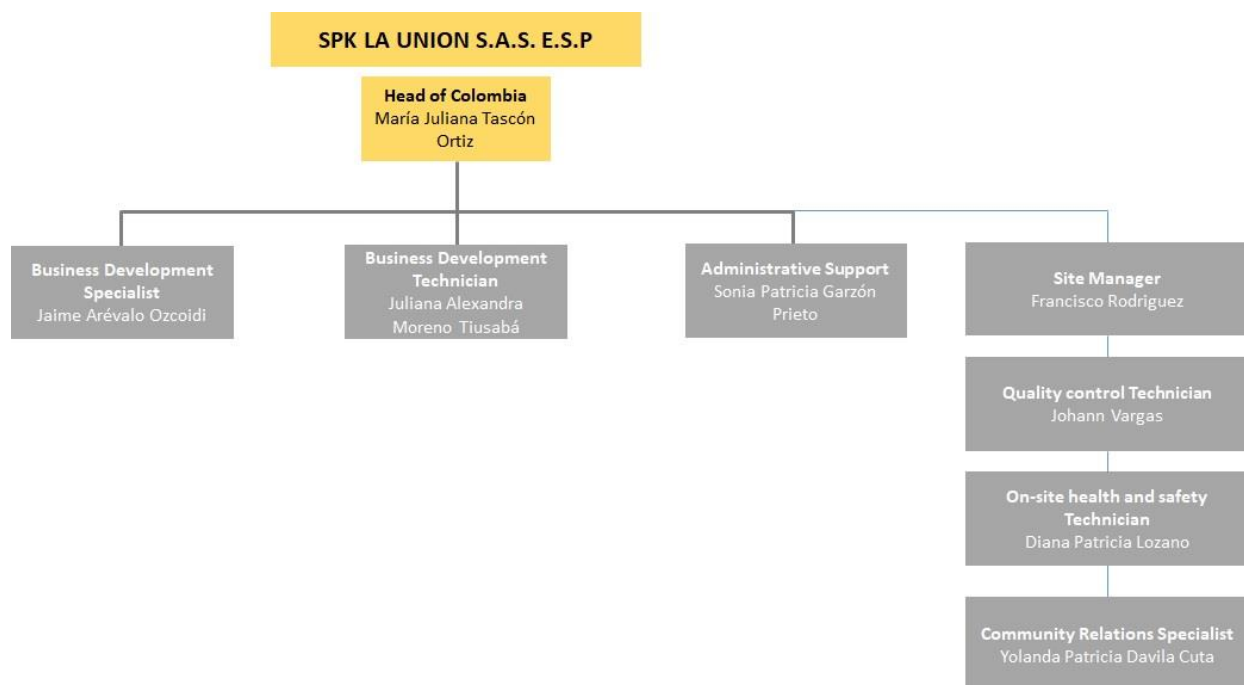
Fuente: Equipo consultor, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



3.2.9. Organización del proyecto

SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P. está conformado de acuerdo con el siguiente organigrama, sus funciones se relacionan en la en la Figura 47. Entre las funciones, se encuentra las relacionadas con la gestión ambiental y social, que tiene como propósito gestionar acciones conducentes a la valoración de los costos ambientales producidos por las actividades de la organización, coordinar al interior de la organización la divulgación y ejecución de los instrumentos de manejo ambiental, recibir y analizar la preguntas, quejas y reclamos de parte de los actores civiles e institucionales frente al proyecto y reportar la información a los Sistemas de Información Ambiental definido por la normatividad ambiental.

Figura 47. Estructura Organizacional SPK LA UNIÓN S.A.S. E.S.P





Fuente: Equipo consultor, 2022

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Chinú. (2000). *Plan Básico de Ordenamiento territorial del Municipio de Chinú 2000 - 2010*. Acuerdo No. 021 del 28 de diciembre de 2000.
- Alcaldía de Chinú. (2012). *Proceso de revisión y ajuste al PBOT del municipio de Chinú – Departamento de Córdoba 2000-2011*
- Alcaldía de Chinú. (2016). *Plan de Desarrollo - Municipio de Chinú 2016-2019*. Retrieved from <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos PDF/nechiantioquiapd2012-2015.pdf>
- Alcaldía de Chinú. (2016). *Plan de Desarrollo - Municipio de Chinú 2016-2019*. Retrieved from <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos PDF/nechiantioquiapd2012-2015.pdf>
- CORPOMOJANA, CARSUCRE, CSB, CVS y CORANTIOQUIA (2019). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Bajo Río San Jorge*. Recuperado en <http://www.corpomojana.gov.co/web2/pomca>.
- Agudelo, L. (2008). *Gestión del riesgo*.
- 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 Básico 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>
- 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-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Masirris, A. (2000). *Decalogo para el funcionamiento del ordenamiento territorial en Colombia*. Santiago de Cali.
- 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>
- 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>

 SPK LA UNIÓN 	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ANEXOS

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

B1. DISEÑOS FINALES

B2. COSTOS DEL PROYECTO

B3. CRONOGRAMA DEL PROYECTO