

Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión publica de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0281/12/16

Sección clasificada. - Página 3 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. - Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: dirección; teléfono; correo electrónico; IFE; RFC; cédula profesional; firmas.

TITULAR DEL AREA.



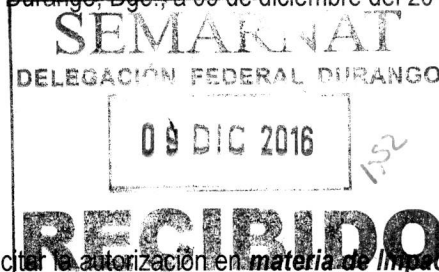
L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB



Fecha y número de acta de la sesión del Comité: Resolución 444/2017, en la sesión celebrada el 9 de octubre del 2017.

del proyecto: Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica en San Diego de Tenzáenz, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.

Durango, Dgo., a 09 de diciembre del 2016.



L.A.E. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab
Delegado Federal de la SEMARNAT en Durango, Dgo.
P R E S E N T E.

Adjunto al presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en **materia de Impacto Ambiental** del proyecto: **Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica en San Diego de Tenzáenz, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.**, con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus artículos 4; 5 fracciones II, X, y XI; 15 fracciones II, IV, VI, XI y XII; 28 primer párrafo y fracción VII; 30 primer párrafo; 34 primer párrafo; 35 primer, segundo y último párrafo, así como la fracción II. Asimismo, con fundamento en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en sus artículos 2, 3 fracción I Ter; 4 fracciones I VI y VII; 5 incisos K) fracción III y O) fracción II; así como en el 12; 14; 17, 37, 38, 44, 45, 48, y 49. Por lo que anexamos la siguiente documentación:

- ✓ Copia simple de la identificación oficial personal (INE y CURP).
- ✓ Copia simple de la acreditación como autoridades ejidales (acta de elección de autoridades, credenciales otorgadas por RAN).
- ✓ Acreditación de la propiedad
- ✓ Copia certificada ante el RAN de las actas de anuencia por parte de los titulares del terreno donde se realizará el Cambio de Uso de Suelo.
- ✓ Anuencia por parte de los titulares del terreno forestal
- ✓ 1 tanto del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información de dicho estudio.
- ✓ Original y copias del pago de derechos fiscales.
- ✓ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en los discos compactos.

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento, quedamos de Usted.

ATENTAMENTE



José Antonio Virrey Rodríguez
Presidente del Comisariado

Ismael Blanco Rodríguez
Secretario del Comisariado

Inés Manuel Quiñonez Barraza
Tesorero del Comisariado

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

**Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica
en San Diego de Tenzáenz, municipio de Santiago
Papasquiario, Dgo.**

SECTOR: Cambio de Uso de Suelo

DURANGO, DGO.
DICIEMBRE DEL 2016

SECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS FORESTALES Y DE SUELO

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES MADERABLES EN TERRENOS FORESTALES O DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL

1.	LUGAR Y FECHA: DURANGO, DGO., A 09 DE DICIEMBRE DEL 2016		
2.	DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: DURANGO.		
3.	NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: EJIDO SAN DIEGO DE TEZAINS		
4.	DOMICILIO FISCAL: CONOCIDO NUEVO SAN DIEGO DE TENZÁENZ.	COLONIA: NUEVO SAN DIEGO DE TENZÁENZ	
6.	LOCALIDAD: NUEVO SAN DIEGO DE TENZÁENZ.	7.	MUNICIPIO: SANTIAGO PAPASQUIARO.
8.	ESTADO: DURANGO.	9.	CODIGO POSTAL: 34623
10.	TELEFONO: 01-674-862-03-59		
11.	TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: AUTORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: "APERTURA DE UN LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SAN DIEGO DE TENZÁENZ, MUNICIPIO DE SANTIAGO PAPASQUIARO, DGO.".		

12. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR				
		ORIGINAL	COPIA CERTIFICADA	COPIA SIMPLE
12.1.	Acuerdos de anuencia (Actas de asamblea) ^[+]		2	
12.2.	Copia del pago de derechos en materia de impacto ambiental (en su caso)	1		
12.3.	Copia de la autorización en materia de impacto ambiental			
12.5.	Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo			
12.6.	Manifiesto de Impacto Ambiental	1		
12.7.	Poder del representante legal (En su caso)			

[+] En caso de los Ejidos y comunidades.

Presidente del Comisariado

Secretario del Comisariado

Tesorero del Comisariado

ASUNTO: Se solicita resolución en Materia de Impacto Ambiental del proyecto: **Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica en San Diego de Tenzáenz, municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.**

Durango, Dgo., a 09 de diciembre del 2016.

L.A.E. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab
Delegado Federal de la SEMARNAT en Durango, Dgo.
P R E S E N T E .

Adjunto al presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en **materia de Impacto Ambiental** del proyecto: **Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica en San Diego de Tenzáenz, municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.**, con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus artículos 4; 5 fracciones II, X, y XI; 15 fracciones II, IV, VI, XI y XII; 28 primer párrafo y fracción VII; 30 primer párrafo; 34 primer párrafo; 35 primer, segundo y último párrafo, así como la fracción II. Asimismo, con fundamento en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en sus artículos 2, 3 fracción I Ter; 4 fracciones I VI y VII; 5 incisos K) fracción III y O) fracción II; así como en el 12; 14; 17, 37, 38, 44, 45, 48, y 49. Por lo que anexamos la siguiente documentación:

- ✓ Copia simple de la identificación oficial personal (INE y CURP).
- ✓ Copia simple de la acreditación como autoridades ejidales (acta de elección de autoridades, credenciales otorgadas por RAN).
- ✓ Acreditación de la propiedad
- ✓ Copia certificada ante el RAN de las actas de anuencia por parte de los titulares del terreno donde se realizará el Cambio de Uso de Suelo.
- ✓ Anuencia por parte de los titulares del terreno forestal
- ✓ 1 tanto del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información de dicho estudio.
- ✓ Original y copias del pago de derechos fiscales.
- ✓ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en los discos compactos.

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento, quedamos de Usted.

ATENTAMENTE

Presidente del Comisariado

Secretario del Comisariado

Tesorero del Comisariado

En la Ciudad de Victoria de Durango, Dgo.
A los 09 días del mes de diciembre del 2016

L.A.E. Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab.
Delegado Federal de la SEMARNAT en Durango, Dgo.
P R E S E N T E .

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados que se obtuvieron en el **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIAP)** del proyecto: ***Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica en San Diego de Tenzaenz.***, fue a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así mismo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos sugeridas son las más efectivas para mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas de la región donde se desarrollará el presente proyecto.

Lo anterior lo firmo a mi leal saber y entender sobre la responsabilidad en que incurren las personas que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

PROTESTO LO NECESARIO

M.C. Sacramento Corral Rivas
Responsable de la elaboración del MIA-P

CONTENIDO

I.	Datos generales	1
I.1	Proyecto	1
I.1.1	Nombre	1
I.1.2	Ubicación y acceso	1
I.1.3	Vida útil	2
I.1.4	Presentación de la documentación legal	2
I.2	Promovente	2
I.2.1	Nombre o razón social	2
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes	2
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal	3
I.2.4	Dirección	3
I.3	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	3
I.3.1	Nombre o Razón social	3
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes	3
I.3.3	Nombre del responsable técnico	3
I.3.4	Profesión y número de cedula profesional	3
I.3.5	Dirección	3
II.	Descripción del proyecto	4
II.1	Información general	4
II.1.1	Naturaleza	4
II.1.1.1	Objetivos y usos del terreno sujeto a cambio de uso de suelo	4
II.1.1.2	Criterio del ordenamiento ecológico del territorio	5
II.1.1.3	Tipificación de la obra a desarrollar	5
II.1.2	Selección del sitio	5
II.1.3	Ubicación física y planos de localización	6
II.1.3.1	Ubicación de la infraestructura	6
II.1.3.2	Distribución de la infraestructura permanente, asociada y provisional	7
II.1.3.3	Cuantificación de la superficie de cambio de uso de suelo	7
II.1.3.4	Ubicación respecto al tipo de propiedad a ocupar	13
II.1.4	Inversión requerida	15
II.1.5	Dimensiones	15
II.1.5.1	Estimación del ancho de derecho de vía	15
II.1.5.2	Superficie total del predio (polígonos)	16
II.1.5.3	Superficie a afectar respecto a la cubierta vegetal	16
II.1.5.4	Superficies de obras permanentes	17
II.1.5.5	Clasificación y zonificación de la superficie de CUS	17
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua	18
II.1.6.1	Uso de suelo	18
II.1.6.2	Uso de los cuerpos de agua	19
II.1.6.3	Uso potencial	19
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	19
II.1.7.1	Servicios requeridos	19
II.1.7.2	Políticas de crecimiento futuro	20
II.2	Características particulares	20
II.2.1	Programa general de trabajo	20
II.2.1.1	Estudio de campo y gabinete	22
II.2.1.1.1	Estudios realizados y su justificación	22

II.2.1.1.2	Vegetación que resulte afectada por el CUS	23
II.2.1.1.2.1	Sistema de muestreo	23
II.2.1.1.2.2	Estimación del volumen de las especies a remover	23
II.2.1.1.3	Técnicas para realizar en CUS	24
II.2.1.1.4	Programa de rescate para la flora y fauna en el sitio	24
II.2.1.1.4.1	Objetivos	25
II.2.1.1.4.2	Descripción de las especies sujetas de rescate	25
II.2.1.1.4.2.1	Descripción general de las especies de flora	25
II.2.1.1.4.2.2	Descripción general de las especies de fauna	25
II.2.1.1.4.3	Actividades	31
II.2.1.1.4.4	Capacitación	32
II.2.1.1.4.5	Métodos para el manejo de las especies de fauna	32
II.2.1.1.4.6	Cronograma de actividades	33
II.2.1.1.4.7	Evaluación	34
II.2.1.1.4.8	Seguimiento	34
II.2.1.1.5	Programa de conservación de suelos	34
II.2.1.1.5.1	Pronóstico de la pérdida de suelo al remover la cubierta vegetal, sin medidas de mitigación	35
II.2.1.1.5.2	Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual	36
II.2.1.1.5.3	Medidas de protección y conservación de suelos	36
II.2.1.1.5.4	Pronóstico de la pérdida de suelo con el proyecto incluyendo las medidas de mitigación	36
II.2.2	Preparación del sitio	37
II.2.2.1	Localización de los puntos de inflexión	37
II.2.2.2	Delimitación del derecho de vía y marcado de la vegetación	37
II.2.2.3	Desmante del derecho de vía	37
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales	38
II.2.4	Etapas de construcción	38
II.2.4.1	Excavación para las estructuras de soporte (a cielo abierto)	38
II.2.4.2	Relleno y compactación	38
II.2.4.3	Montaje y armado de estructuras	39
II.2.4.4	Tendido y tensado del cable de guarda	39
II.2.4.5	Tendido y tensado de cables conductores	39
II.2.4.6	Abandono de los trabajos de construcción	40
II.2.4.7	Otros insumos	40
II.2.4.8	Utilización de explosivos	41
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento	41
II.2.5.1	Detalles de operación de la línea eléctrica	41
II.2.5.1.1	Servicio que brindará las instalaciones	41
II.2.5.1.2	Tecnologías que se utilizarán para de emisiones y residuos líquidos, sólidos o gaseosos	41
II.2.5.1.3	Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.	42
II.2.5.1.4	Control de malezas o fauna nociva	42
II.2.5.2	Detalles de las actividades de mantenimiento	42
II.2.5.2.1	Tipos de mantenimiento	42
II.2.5.2.2	Tipos de inspecciones	42
II.2.5.2.3	Acciones y medidas de inspección y mantenimiento	43
II.2.6	Descripción de las obras asociadas	44
II.2.7	Etapas de abandono del sitio	44
II.2.7.1	Plan de funcionamiento de la LDEE	44
II.2.7.2	Descripción de los posibles cambios como consecuencia del abandono de los trabajos de la etapa de construcción	44

II.2.7.3	Abandono de las actividades consideradas en la etapa de construcción (reforestación y conservación de suelos)	44
II.2.7.4	Impactos ambientales como consecuencia del abandono del sitio (definitivo)	45
II.2.7.5	Actividades de compensación y restauración (abandono final)	46
II.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	46
II.2.8.1	Emisiones a la atmósfera	47
II.2.8.2	Emisiones de ruido	48
II.2.9	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	48
II.2.9.1	Manejo de los residuos sólidos urbanos	48
II.2.9.2	Manejo de los residuos peligrosos	48
III.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y de suelo	48
III.1	Programa de desarrollo municipal	49
III.2	Programa de ordenamiento ecológico territorial municipal	49
III.3	Plan de desarrollo estatal	54
III.4	Plan de desarrollo nacional	54
III.5	Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales	55
III.6	Análisis de los instrumentos normativos	55
III.6.1	Leyes	55
III.6.2	Reglamentos	56
III.6.3	Normas oficiales mexicanas aplicables	56
III.6.3.1	Para la emisión de gases contaminantes	56
III.6.3.2	Para el ruido emitido por vehículos y fuentes fijas	57
III.6.3.3	Para la protección del personal en la fuente de trabajo	57
III.6.3.4	Para el control, manejo y transportación de residuos peligrosos generados	58
III.6.3.5	Para el manejo y protección de la flora y fauna bajo estatus de protección	58
III.7	Ubicación del proyecto en las regiones prioritarias para la conservación	58
III.7.1	Áreas naturales protegidas	58
III.7.2	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	58
III.7.3	Regiones Hidrológicas Prioritarias	59
III.7.4	Regiones Terrestres Prioritarias	59
IV.	Descripción del sistema ambiental	59
IV.1	Delimitación del área de estudio	60
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	62
IV.2.1	Aspectos abióticos	62
IV.2.1.1	Clima	62
IV.2.1.2	Geología	64
IV.2.1.3	Suelos	67
IV.2.1.4	Hidrología	68
IV.2.1.4.1	Hidrología superficial	69
IV.2.1.4.2	Calidad del agua	70
IV.2.1.4.3	Hidrología subterránea	70
IV.2.1.4.4	Uso del Agua	71
IV.2.2	Aspectos bióticos	71
IV.2.2.1	Vegetación	71
IV.2.2.1.1	Tipos de vegetación a nivel subcuenca	71
IV.2.2.1.2	Especies dominantes a nivel predio	73

IV.2.2.1.3	Especies de importancia económica	75
IV.2.2.1.4	Especies en la NOM - 059	75
IV.2.2.2	Fauna	75
IV.2.2.2.1	Aves	76
IV.2.2.2.2	Anfibios y reptiles	77
IV.2.2.2.3	Mamíferos	77
IV.2.2.2.4	Especies de importancia económica	78
IV.2.2.2.5	Especies endémicas y/o en peligro de extinción	78
IV.2.3	Paisaje	79
IV.2.4	Identificación de impactos visuales	79
IV.2.4.1	Descripción del sistema ambiental regional del paisaje	82
IV.2.4.2	Comparación del área de influencia con y sin el uso propuesto	83
IV.2.4.3	Pérdida ambiental con y sin el uso propuesto	83
IV.2.5	Medio socioeconómico	83
IV.2.5.1	Demografía	84
IV.2.6	Diagnóstico ambiental	86
IV.2.6.1	Integración e interpretación del inventario ambiental	86
IV.2.6.2	Síntesis del inventario ambiental	88
IV.2.6.2.1	Valoración de la Calidad Ambiental (CA)	88
IV.2.6.2.2	Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional	90
V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	92
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	92
V.1.1	Indicadores de impacto	93
V.1.2	Lista de indicadores de impacto	97
V.2	Criterios y metodología de evaluación	98
V.2.1	Criterio	98
V.2.2	Caracterización de los impactos	100
V.2.3	Evaluación y justificación de la metodología seleccionada	107
VI.	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	108
VI.1	Descripción del programa de medidas de mitigación	108
VI.1.1	Clasificación de las medidas	108
VI.2	Programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	109
VI.2.1	Agua	109
VI.2.2	Aire	109
VI.2.3	Suelo	110
VI.2.4	Flora	110
VI.2.5	Fauna	111
VI.2.6	Paisaje	111
VI.3	Sistema de medidas de compensación	112
VI.3.1	Programa de control de la erosión	112
VI.3.2	Programa de reforestación	114
VI.3.3	Actividades de mitigación, restauración y compensación por etapa	114
VI.3.4	Actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio (abandono definitivo)	117
VI.3.5	Sustentabilidad con las medidas de mitigación y prevención aplicadas	117
VI.4	Impactos residuales	121
VII.	Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas	122
VII.1	Pronóstico de escenario	122

VII.2	Programa de vigilancia ambiental	123
VII.2.1	Variables a monitorear	124
VII.2.2	Calendario de muestreo	124
VII.2.3	Valores umbrales permisibles	125
VII.2.4	Procedimientos para el control de calidad	125
VII.3	Conclusiones	125
VIII.	<i>Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada</i>	126
VIII.1	Formatos de presentación	126
VIII.2	Planos de localización.	126
VIII.3	Fotografías	126
VIII.4	Videos	126
VIII.5	Responsiva técnica de la elaboración del estudio	127
IX.	<i>Literatura consultada</i>	128

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

En este glosario se presentan las abreviaturas y notaciones generales más utilizadas en el presente estudio. Por otra parte, se pueden encontrar en cada capítulo otros términos más específicos que han sido empleados de forma muy puntual a lo largo del documento.

Término / Acrónimo	Significado
CEH	Calendario de Épocas Hábiles 2006 - 2017 (SEMARNAT)
CEHACO	Calendario de Épocas Hábiles de Aves Canoras y de Ornato 2016 – 2017 (SEMARNAT)
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CNSM	Comisión Nacional de Salarios Mínimos
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAPO	Comisión nacional de Población
CURP	Clave Única de Registro de Población
CUS	Cambio de Uso de Suelo
DV	Derecho de Vía
ETJ	Estudio Técnico Justificativo
G-MIA-CUS-P	Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran de CUS, modalidad Particular.
IA	Impacto Ambiental
INE	Instituto Nacional Electoral
LDEE	Línea de Distribución de Energía Eléctrica
LGAPF	Ley General de Administración Pública Federal
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NOM	Norma Oficial Mexicana
NOM-004	NOM-004-STPS-1999 : Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipos que se utilicen en los centros de trabajo.
NOM-006	NOM-006-STPS-2000 : Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.
NOM-011	NOM-011-STPS-1994 : Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-017	NOM-017-STPS-2001 : Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de manejo.
NOM-019	NOM-019-STPS-1993 : Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-021	NOM-021-STPS-1993 : Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.
NOM-025	NOM-025-STPS-1999 : Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
NOM-026	NOM-026-STPS-1998 : Colores y señales de seguridad, higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027	NOM-027-STPS-2000 : Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-041	NOM-041-SEMARNAT-2006 : Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-045	NOM-045-SEMARNAT-2006 : Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-052	NOM-052-SEMARNAT-2005 , Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-053	NOM-053-SEMARNAT-1993 : Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para detectar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054	NOM-054-SEMARNAT-1993 : Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-059	NOM-059-SEMARNAT-2010 : Determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.
NOM-060	NOM-060- SEMARNAT -1994 . Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
NOM-061	NOM-061- SEMARNAT -1994 . Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.
NOM-080	NOM-080-SEMARNAT-1994 : Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de los escapes de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
NOM-080-STPS	NOM-080-STPS-1993 : Higiene industrial del medio ambiente laboral. Determina el nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-081	NOM-081-SEMARNAT-1994 : Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NOM-083	NOM-083-SERMANAT-2003 , Que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
NOM-085	NOM-085-SEMARNAT-2005 : Contaminación atmosférica de fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera.
NOM-086	NOM-086-SEMARNAT-2005 : Contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en las fuentes fijas y móviles.
NOM-100	NOM-100-STPS-1994 : Seguridad de extintores contra incendios a base de polvo químico seco con presión contenida.
NOM-102	NOM-102-STPS-1994 : Seguridad de extintores contra incendios a base de bióxido de carbono.
NOM-103	NOM-103-STPS-1994 : Seguridad de extintores contra incendios a base de agua con presión contenida.
NOM-113	NOM-113-STPS-1994 : Calzado de protección.
NRF-014	NRF-014-CFE-2014 , Que establece los criterios para determinar, obtener y conservar los Derechos de Vía para líneas aéreas.
NSD	Nuevo San Diego (Poblado)
OED	Ordenamiento Ecológico de Durango
OET-SP	Ordenamiento Ecológico Territorial de Santiago Papasquiaro
P.P.	Predio Particular
P.P. L6 / F6 NZ SSAV	Predio Particular Lote 6 Fracción 6 de la Sierra de San Andrés de la Victoria

PMF-SDT	Programa Manejo Forestal de San Diego de Tezains
PPA	Programa de Prevención de Accidentes
PRRF	Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
PRRECR	Programa de Rescate y Reubicación de Especies en Categoría de Riesgo
RAN	Registro Agrario Nacional
RFC	Registro Federal de Contribuyentes
RFN	Registro Forestal Nacional
R-LGEEPA-EIA	<i>Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental</i>
RLGPGIR	<i>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</i>
SDT	San Diego de Tenzáenz (Poblado)
SDT*	Sólidos Disueltos Totales
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SMO	Sierra Madre Occidental
UGA	Unidad de Gestión Ambiental

Se estima conveniente que se tenga claridad en los siguientes nombres: San Diego de Tezains, referente al Ejido; Nuevo San Diego, poblado en dónde inicia el proyecto; y San Diego de Tenzáenz, poblado al que la LDEE beneficiará.

I. Datos generales

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre

Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica en San Diego de Tenzáenz, municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.

I.1.2 Ubicación y acceso

El sitio se localiza en el macizo montañoso denominado Sierra Madre Occidental dentro del municipio de Santiago Papasquiari, Durango. Su acceso se da por la carretera “Durango – Parral” donde se recorren 50 km, partiendo desde la Ciudad de Durango hasta el Poblado “La Granja”; para tomar la carretera “La Granja” – Guanaceví” hasta llegar a la ciudad de Santiago Papasquiari, con un recorrido de 122 km; se continua por la carretera con dirección a Guanaceví hasta llegar al entronque de la carretera “Los Herrera – Topia” para dirigirse hacia el oeste con destino al poblado “Los Altares”, con una distancia de 78 km; posteriormente se toma la carretera “Los Altares – Otáez” con una distancia de 16 km para llegar hasta el poblado Nuevo San Diego, lugar que alberga el centro o núcleo agrario y en dónde da inicio la LDEE.

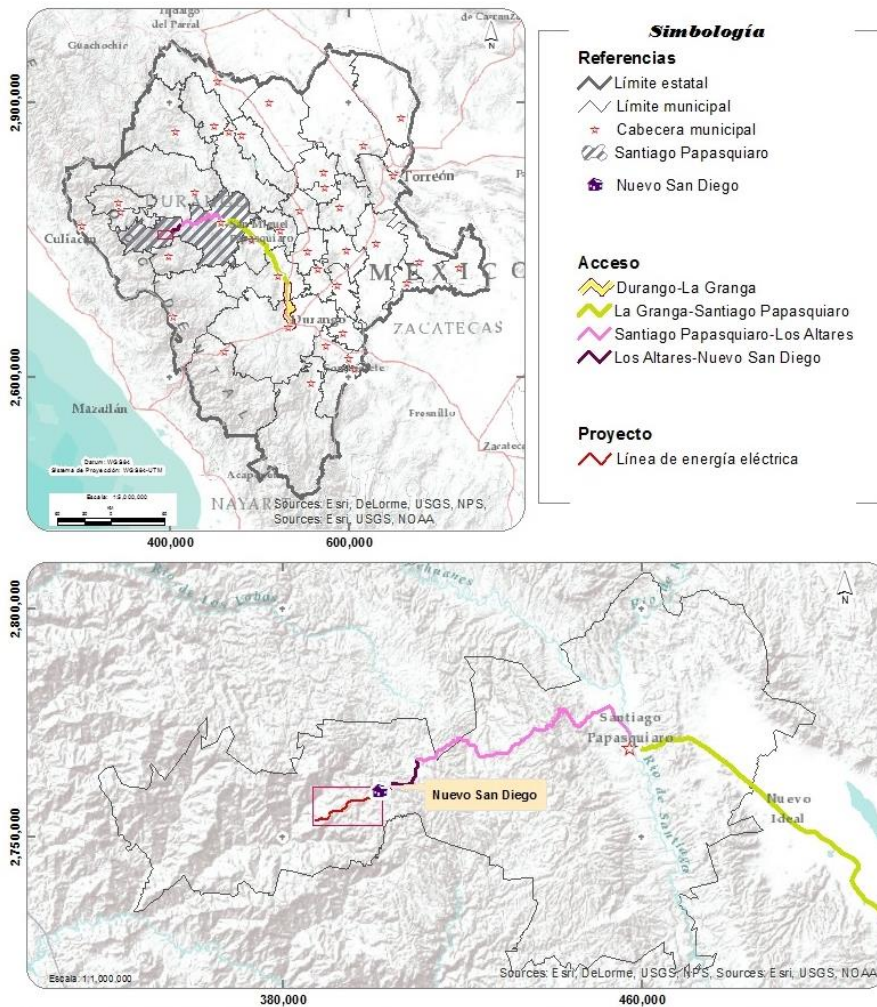


Figura I-1. Ubicación y acceso al proyecto

La infraestructura para tener acceso al proyecto, es la siguiente:

Cuadro I-1. Acceso al sitio

Acceso (tramo)	Km	Tipo
Durango - La Granja	50	Pavimento
La Granja-Santiago Papasquiario	122	Pavimento
Santiago Papasquiario-Los Altares	78	Pavimento
Los Altares-Nuevo San Diego	16	Pavimento/Terracería
Total	266	

En el plano del **Anexo 2.1**, se puede observar a detalle la localización y acceso al sitio en el contexto estatal.

I.1.3 Vida útil

Los tiempos que contempla el proyecto a partir de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo son: 24 meses para la etapa de preparación del sitio y 12 meses para la construcción de la LDEE. Ahora bien, este proyecto tiene carácter de beneficio social y se estima que la línea estará operando continuamente durante un periodo de 30 años como mínimo, posterior a este lapso se tendrá que valorar la infraestructura para determinar si se renueva o puede seguir operando bajo las mismas condiciones; es decir, que sólo en el caso de que la infraestructura se abandone definitivamente, se podrá llevar a cabo la etapa de abandono del sitio. Por lo que se puede **pronosticar una vida útil de 30 años**, puesto que se le estará dando mantenimiento continuo por parte de la CFE una vez realizada la obra, y ésta dependencia paraestatal determinará su vida útil.

El proyecto es de **construcción única**, esto se debe a que no existe un plan futuro de extensión de la línea de distribución de energía eléctrica.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal que acredita la personalidad con que comparece la Promovente se presenta en el **Anexo 1** siendo la siguiente:

- ✓ Copia simple de la identificación oficial personal (INE y CURP).
- ✓ Copia certificada de la acreditación como autoridades ejidales (acta de elección de autoridades, credenciales otorgadas por RAN).
- ✓ Acreditación de la propiedad (Ejido de San Diego de Tezains y el L6/F6 NZ SSV)
- ✓ Copia certificada ante el RAN de las actas de anuencia por parte de los titulares del terreno donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo.
- ✓ Anuencia por parte del propietario del L6/F6 NZ SSV para llevar a cabo el CUS.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

El proyecto es promovido por el Comisariado de bienes ejidales del **Ejido de San Diego de Tezains**.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

El RFC de la Promovente es: **ESD330707UW8**.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Los integrantes en turno del Comisariado ejidal son: [REDACTED] – Presidente, [REDACTED] – Secretario y [REDACTED] – Tesorero, la documentación que acredita su personalidad se presenta en el **Anexo 1**.

1.2.4 Dirección

La dirección para oír y/o recibir notificaciones en la Ciudad de Victoria de Durango es:

Dirección: Calle Guatemala No. 512, Col. Francisco Zarco, C.P. 34210.

Teléfono: 01-674-862-03-59

E-mail: sacra.corral@gmail.com

1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

El responsable de la elaboración del Manifiesto al Impacto Ambiental en su modalidad particular para el presente proyecto es:

1.3.1 Nombre o Razón social

SERVICIOS TÉCNICOS ASOCIADOS DEL NOROESTE S DE RL DE CV.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

El RFC del responsable técnico (Razón social): **STA940210393**.

1.3.3 Nombre del responsable técnico

El responsable técnico de la elaboración de la MIA-P es: **M. C. Sacramento Corral Rivas**

RFC	CORS720413U5A
CURP	CORS720413HDGRV04
RFN.	No. 8, del Volumen 2, del Libro DURANGO Tipo UI; Según Oficio SG/130.2.2.2/0001 de fecha 15 de agosto del año 2001

1.3.4 Profesión y número de cedula profesional

- **Maestro en Ciencias Forestales**, por la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León; cédula No. **3107384**.
- **Ingeniero Forestal en Sistemas de Producción**, por el Instituto Tecnológico de El Salto, Durango; cédula No. **2642485**.

Consulta: <http://www.cedulaprofesional.sep.gob.mx/cedula/>.

1.3.5 Dirección

Calle Bosque No. 305, Fraccionamiento Campestre, Santiago Papasquiario, Durango. CP: 34638. E-mail: sacra.corral@gmail.com. Teléfono: 01- 674-862-0359

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general

II.1.1 Naturaleza

Según la CONAPO para el 2015 el estado de Durango registró un **grado de marginación medio**, ocupando el lugar número 13 a nivel nacional, en la descripción del índice de marginación se estimó que el 2.63 % de la población no cuentan con el servicio de la energía eléctrica en sus viviendas. La comunidad de San Diego de Tenzáenz, perteneciente al municipio de Santiago Papasquiario, Durango, cuenta con alrededor de 200 habitantes en cerca de 50 viviendas. Ahora bien, por su ubicación geográfica (Zona de las Quebradas) esta comunidad está catalogada con un **alto grado de marginación** (ocupando el lugar 1,497 a nivel estatal), según el estudio a nivel estatal el porcentaje de viviendas que no disponen de refrigerador es de 93.18 %, obedeciendo a la falta de energía eléctrica, aunque existen excepciones en los cuales se accede a la energía eléctrica a través de generadores a base de gasolina o diésel y celdas solares, los cuales son poco eficientes.

Actualmente la comunidad San Diego de Tenzáenz carece del servicio de energía eléctrica, y su suministro ayudaría a mejorar de la calidad de vida de sus habitantes (salud, educación, comunicación, etc.) y, para poder acceder a este servicio será necesario la construcción de una **LDEE** desde el poblado Nuevo San Diego y tendrá una longitud de **17.25 km** con un ancho de derecho de vía de **10 metros**, es decir ocupará **17.250 hectáreas** de las cuales **16.325 ha sustentan vegetación forestal**, por tanto, será necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo.

Una de las múltiples actividades que se requieren para ejecutar el presente proyecto, es contar con las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo donde se establezcan los términos y condicionantes para realizar las actividades de prevención, protección, mitigación y restauración de los elementos del medio ambiente que resulten afectados.

Por lo antes expuesto, el presente estudio de impacto ambiental pretende obtener la autorización respectiva al **cambio de utilización** del terreno forestal a infraestructura para el **establecimiento de una línea de distribución de energía eléctrica de 34.5 KV**, con fundamento en la [LGEEPA](#), en sus artículos 4; 5 fracciones II, X, y XI; 15 fracciones II, IV, VI, XI y XII; 28 primer párrafo y fracción VII; 30 primer párrafo; 34 primer párrafo; 35 primer, segundo y último párrafo, así como la fracción II. Asimismo, en el [R-LGEEPA-EIA](#), en sus artículos 2, 3 fracción I Ter; 4 fracciones I VI y VII; 5 incisos K) fracción III y O) fracción II; así como en el 12; 14; 17, 37, 38, 44, 45, 48, y 49.

Finalmente considerando las características de diseño, construcción y operación del proyecto en este estudio se incluyen los contenidos de la **guía Cambio de Uso de Suelo**, debido a que se pretende remover vegetación forestal para el establecimiento de una línea de distribución de energía eléctrica que será operada por la CFE.

II.1.1.1 Objetivos y usos del terreno sujeto a cambio de uso de suelo

El objetivo del presente es obtener la autorización respectiva al **cambio de utilización del terreno forestal a infraestructura eléctrica**, así como la presentación de una Manifestación al Impacto Ambiental en su **modalidad particular**, conforme lo establece el artículo 58 Fracción I, 117 y 118 de la [LGDFS](#) y, artículos 120, 121 y 124 de su reglamento, así mismo cumplir con el artículo 28 Fracción VII de la [LGEEPA](#) y, artículo 5 Inciso O) fracción II, 9, 10 y 12 de su reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Otro objetivo desde el punto de vista socioeconómico es lograr que los habitantes de la Comunidad de San Diego de Tenzáenz cuenten con el servicio de energía eléctrica para mejorar su calidad de vida y contribuir en el desarrollo regional.

El uso que se le pretende dar al terreno forestal consiste en establecer un derecho de vía para albergar una línea de distribución de energía eléctrica de 34.5 KV.

II.1.1.2 Criterio del ordenamiento ecológico del territorio

De acuerdo al *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Santiago Papasquiaro*, el proyecto se ubica en las **UGA 11 – Nuevo San Diego, 25 – Río San Andrés y 28 – Río El Torreoncito**; teniendo para las primeras dos UGA una política de aprovechamiento; mientras que para la última se le considera una política de conservación.

Por su parte el único factor detectable que pudieran poner en riesgo el uso propuesto, es la existencia de conflictos con la tenencia de la tierra; lo cual puede considerarse nulo, ya que en esta región están bien definidos los límites entre los titulares de los terrenos forestales.

El uso actual del terreno sujeto a cambio de uso de suelo corresponde en su mayoría al tipo de vegetación de **Bosque de Pino** y secundariamente a **Bosque de Encino – Pino**, misma superficie que sustenta vegetación forestal maderable que está siendo aprovechada bajo un programa de manejo forestal sustentable para cada predio involucrado.

II.1.1.3 Tipificación de la obra a desarrollar

El proyecto corresponde a una **línea de distribución de energía eléctrica**, en la que el DV está propuesto para cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura eléctrica, entendiendo esto como la remoción total o parcial de la vegetación arbustiva y arbórea. El sector al que pertenece el proyecto es **transmisión de energía eléctrica** y el subsector **líneas de transmisión/sub-transmisión** a través de **cables aéreos** que habrá de beneficiar a los habitantes de la comunidad de **San Diego de Tenzáenz**, municipio de Santiago Papasquiaro, Durango.

Para hacer el tendido de los cables aéreos y colocar los postes (estructuras), será necesario la remoción de la vegetación *arbórea y arbustiva*, estos últimos solo se removerán si impiden llevar a cabo alguna actividad, caso contrario no será necesario su remoción; aquella vegetación que cuente con las dimensiones apropiadas para su aprovechamiento maderable serán utilizadas para este fin, por los dueños y/o propietarios de los terrenos forestales.

En el programa de trabajo, se incluyen medidas de prevención, protección y mitigación de impactos ambientales para afectar lo menos posible el entorno ambiental de la zona de influencia local y regional.

II.1.2 Selección del sitio

El trazo definitivo de la ubicación de los puntos de inflexión (estructuras) para el establecimiento de la LDEE fue evaluado y aprobado por la CFE, por tanto, en este estudio no se valoraron nuevas alternativas o trazos para el proyecto. En el **Anexo 6.1** se muestra el plano definitivo del trazo que ha sido debidamente aprobado por parte de la CFE, Delegación regional Durango, lo anterior debido a que éste organismo Federal será la responsable de administrar y dar el mantenimiento a la línea de distribución de energía eléctrica una vez concluida su etapa de construcción.

En el **Anexo 2.2** se presenta la localización física del trazo de la LDEE, que inicia en el poblado **Nuevo San Diego** y termina en el poblado de **San Diego de Tenzáenz**. Finalmente, los criterios que orientaron la selección definitiva de la trayectoria o puntos de inflexión de la LDEE para el proyecto están enfocados a cumplir satisfactoriamente su naturaleza y son los siguientes:

Criterios técnicos. La empresa constructora ha considerado una serie de criterios que se adoptan para el tipo de servicio a proporcionar y que se tomaron en cuenta para la evaluación final de la ruta más factible.

- En la definición del ancho de vía se consideró la Norma de Referencia **NRF-014-CFE-2014, DERECHOS DE VÍA**.

- Topografía predominante. Lomeríos con pequeñas cañadas que no limitan la construcción y operación de la obra.
- Condiciones meteorológicas. No existen evidencias de fenómenos meteorológicos adversos en la región (huracanes, terremotos, tornados, etc.).
- Uso de suelo. En general es para producción forestal maderable, por tanto, el trazo no atraviesa áreas naturales protegidas.
- Vialidad de apoyo. Cuenta con caminos de acceso disponibles durante todo al año.
- Tipo de vegetación. El tipo de vegetación que prevalece es de Bosque de Pino, y secundariamente Bosque de Encino - Pino.
- Facilidad para conseguir el permiso de paso. Los titulares o dueños de los terrenos forestales por donde se localiza el trazo han dado su consentimiento para que se realice la obra.

Adicionalmente, se han considerado algunos aspectos cuya aplicación se realiza cuando sea posible. De esta forma, en todos los casos el diseño consideró los siguientes criterios:

- La menor longitud posible.
- Facilidad para la construcción y mantenimiento.
- Cercanía a carreteras y caminos de acceso para evitar hacer obras adicionales o de servicio.
- Evita en la medida de lo posible, bosques, huertas y sembradíos de alto valor.
- Evita pasar por zonas turísticas en funciones o evidentemente potenciales, así como por zonas arqueológicas o de valor histórico.
- Cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas técnicas y recomendaciones de la SEMARNAT, en materia de protección ambiental, así como las de los demás Organismos Públicos Federales, Estatales y Municipales.

Criterios socioeconómicos. La zona urbana más cercana al sitio corresponde a la población de la ciudad de Santiago Papasquiario, municipio del mismo nombre, perteneciente al estado de Durango; localidad que cuenta con la infraestructura complementaria y de apoyo al presente proyecto, tales como: mano de obra calificada para desarrollar las actividades en las etapas de preparación del sitio y construcción, etapas en la que se considera que el trabajo sea eventual, toda vez que durante la actividad operativa de la LDEE será a cargo de la CFE. Finalmente, el criterio más importante desde el punto socioeconómico, fue la necesidad que tiene la población de la comunidad de *San Diego de Tenzáenz* de contar con el servicio de energía eléctrica en sus hogares, que sin duda mejorará la **calidad de vida** de sus habitantes.

II.1.3 Ubicación física y planos de localización

II.1.3.1 Ubicación de la infraestructura

La infraestructura del proyecto (puntos de inflexión de la LDEE) se localiza en las siguientes coordenadas geográficas en UTM referidas al Datum **WGS84** (Datum World Geografic System of 1984):

Cuadro II-1. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión de la Línea de Distribución de Energía Eléctrica

Puntos de inflexión			Puntos de inflexión		
No.	Coordenadas UTM		No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	401,322	2,759,992	28	394,290	2,757,105
2	401,212	2,759,852	29	394,082	2,756,857
3	401,063	2,759,659	30	393,911	2,756,600
4	400,786	2,759,358	31	393,822	2,756,384
5	400,504	2,759,189	32	393,596	2,756,192
6	400,342	2,759,095	33	393,286	2,756,057

Puntos de inflexión			Puntos de inflexión		
No.	Coordenadas UTM		No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
7	400,298	2,759,045	34	393,070	2,755,954
8	400,027	2,758,929	35	392,564	2,755,729
9	399,709	2,758,631	36	391,880	2,755,660
10	399,581	2,758,590	37	391,758	2,755,751
11	399,374	2,758,542	38	391,329	2,755,766
12	398,855	2,758,486	39	390,841	2,755,604
13	398,599	2,758,374	40	390,284	2,755,342
14	398,440	2,758,340	41	390,347	2,755,090
15	397,938	2,758,072	42	390,273	2,754,955
16	397,784	2,757,988	43	390,115	2,754,467
17	397,590	2,757,957	44	389,875	2,754,084
18	397,220	2,757,935	45	389,608	2,753,855
19	396,840	2,757,905	46	389,243	2,753,855
20	396,545	2,757,947	47	388,600	2,754,034
21	395,962	2,758,042	48	388,350	2,754,063
22	395,764	2,758,009	49	388,213	2,753,944
23	395,390	2,757,967	50	387,923	2,753,820
24	395,182	2,757,909	51	387,631	2,753,544
25	394,977	2,757,837	52	387,325	2,753,558
26	394,560	2,757,573	53	387,125	2,753,591
27	394,311	2,757,391			

En el plano del **Anexo 2.2** se puede observar la ubicación y trazo de la LDEE, las vías de acceso al sitio y, además, se presenta la imagen Googletm donde se puede identificar claramente los rasgos fisiográficos y cubierta vegetal de la zona; así mismo se puede observar los polígonos que serán propuestos para el CUS; mientras que la hidrología regional puede ser observada en **Anexo 3.1**.

II.1.3.2 Distribución de la infraestructura permanente, asociada y provisional

En cuanto a la distribución de la infraestructura disponible y necesaria para poner en operación el proyecto si se trata de obras permanentes, asociadas y/o provisionales se considera que el **100%** de la LDDE (derecho de vía) será del tipo **permanente**. Considerando las dimensiones de la obra, sus características de diseño y su cercanía con al Poblado de **Nuevo San Diego** (en donde inicia) y al poblado de **San Diego de Tenzáenz** (donde terminará la obra) no se requieren de campamentos, patios, almacenes, caminos nuevos, etc., como obras asociadas o provisionales ya que los materiales e insumos se irán suministrando conforme se vaya desarrollando la etapa de construcción.

II.1.3.3 Cuantificación de la superficie de cambio de uso de suelo

Las coordenadas geográficas en UTM referidas al Datum WGS84 que delimita los polígonos que será sujetos a cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura para el establecimiento de una **LDEE** se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro II-2. Coordenadas UTM de los polígonos sujetos a CUS

Polígono 1		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	401017	2759601
2	400997	2759595
3	401059	2759662
4	401208	2759855
5	401231	2759885
6	401236	2759875
7	401216	2759849
8	401067	2759656
9	401067	2759656

Polígono 2		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	401002	2759586
2	400962	2759542
3	400954	2759548
4	400986	2759583

Polígono 3		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	400456	2759155
2	400437	2759156
3	400501	2759193
4	400783	2759362
5	400949	2759543
6	400955	2759534
7	400790	2759355
8	400789	2759354
9	400789	2759354
10	400507	2759185

Polígono 4		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	400435	2759143
2	400345	2759091
3	400335	2759080
4	400323	2759081
5	400338	2759098
6	400339	2759099
7	400339	2759099
8	400420	2759146

Polígono 5		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	400328	2759072
2	400302	2759042
3	400301	2759041

4	400301	2759041
5	400300	2759040
6	400030	2758925
7	399857	2758763
8	399857	2758776
9	400024	2758933
10	400024	2758933
11	400025	2758934
12	400295	2759049
13	400317	2759074

Polígono 6		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	399238	2758522
2	399239	2758532
3	399373	2758547
4	399580	2758595
5	399706	2758635
6	399849	2758769
7	399849	2758755
8	399712	2758627
9	399712	2758627
10	399711	2758627
11	399711	2758626
12	399583	2758585
13	399582	2758585
14	399375	2758537
15	399375	2758537

Polígono 7		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	398492	2758346
2	398478	2758353
3	398597	2758379
4	398853	2758491
5	398854	2758491
6	398854	2758491
7	399223	2758531
8	399223	2758521
9	398856	2758481
10	398601	2758369
11	398601	2758369
12	398600	2758369

Polígono 8		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	398475	2758342
2	398442	2758335
3	398117	2758162

4	398107	2758168
5	398438	2758344
6	398438	2758345
7	398439	2758345
8	398463	2758350

10	395961	2758047
11	395962	2758047
12	395963	2758047
13	396546	2757952
14	396840	2757910

Polígono 9		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	397268	2757933
2	397259	2757942
3	397589	2757962
4	397782	2757993
5	397936	2758076
6	398036	2758130
7	398039	2758120
8	397940	2758068
9	397786	2757984
10	397786	2757983
11	397785	2757983
12	397591	2757952
13	397590	2757952

Polígono 13		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	395815	2758023
2	395820	2758013
3	395765	2758004
4	395492	2757973
5	395483	2757983
6	395763	2758014

Polígono 14		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	395292	2757945
2	395389	2757972
3	395389	2757972
4	395474	2757981
5	395482	2757972
6	395391	2757962
7	395307	2757939

Polígono 10		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	397241	2757941
2	397251	2757932
3	397220	2757930
4	397198	2757928
5	397197	2757938
6	397220	2757940

Polígono 15		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	395211	2757922
2	395278	2757941
3	395295	2757935
4	395203	2757910

Polígono 11		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	397056	2757927
2	397186	2757937
3	397181	2757927
4	397055	2757917

Polígono 16		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	395194	2757918
2	395190	2757906
3	395184	2757904
4	395155	2757894
5	395141	2757889
6	395031	2757851
7	395031	2757861
8	395129	2757896
9	395139	2757899
10	395180	2757914
11	395181	2757914

Polígono 12		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	397046	2757926
2	397044	2757916
3	396840	2757900
4	396840	2757900
5	396839	2757900
6	396544	2757942
7	395962	2758037
8	395833	2758015
9	395825	2758024

Polígono 17		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	395023	2757858
2	395021	2757847
3	394979	2757832
4	394649	2757623
5	394635	2757627
6	394975	2757841
7	394975	2757842

Polígono 18		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	394302	2757331
2	394306	2757391
3	394306	2757392
4	394306	2757393
5	394307	2757394
6	394307	2757394
7	394308	2757395
8	394557	2757577
9	394557	2757577
10	394624	2757620
11	394640	2757618
12	394563	2757569
13	394316	2757388
14	394310	2757303

Polígono 19		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	393515	2756162
2	393593	2756196
3	393818	2756387
4	393906	2756602
5	393907	2756603
6	393907	2756603
7	394078	2756860
8	394078	2756860
9	394285	2757107
10	394300	2757305
11	394308	2757284
12	394295	2757105
13	394295	2757104
14	394295	2757103
15	394294	2757102
16	394294	2757102
17	394086	2756854
18	393915	2756598
19	393827	2756382
20	393826	2756381
21	393826	2756381
22	393825	2756380

23	393599	2756188
24	393599	2756188
25	393598	2756187
26	393530	2756158

Polígono 20		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	393509	2756159
2	393523	2756155
3	393288	2756052
4	393072	2755949
5	392962	2755901
6	392950	2755906
7	393068	2755959
8	393284	2756062

Polígono 21		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	392939	2755901
2	392953	2755897
3	392566	2755724
4	392565	2755724
5	392565	2755724
6	392552	2755723
7	392554	2755733
8	392563	2755734

Polígono 22		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	392543	2755722
2	392027	2755670
3	392030	2755680
4	392544	2755732

Polígono 23		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	392020	2755679
2	392016	2755669
3	391881	2755655
4	391880	2755655
5	391879	2755655
6	391878	2755655
7	391878	2755656
8	391877	2755656
9	391840	2755683
10	391829	2755705
11	391881	2755665

Polígono 24		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	391804	2755723
2	391818	2755700
3	391756	2755746
4	391700	2755748
5	391706	2755758
6	391758	2755756
7	391759	2755756
8	391760	2755756
9	391760	2755755
10	391761	2755755

Polígono 25		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	391698	2755758
2	391692	2755748
3	391468	2755756
4	391458	2755766

Polígono 26		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	391325	2755770
2	391327	2755771
3	391328	2755771
4	391329	2755771
5	391329	2755771
6	391388	2755769
7	391393	2755759
8	391332	2755761

Polígono 27		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	391316	2755767
2	391324	2755759
3	390921	2755625
4	390898	2755628

Polígono 28		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	390879	2755622
2	390906	2755620
3	390843	2755599
4	390797	2755578
5	390781	2755581
6	390839	2755609
7	390839	2755609

Polígono 29		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	390723	2755554
2	390726	2755545
3	390505	2755440
4	390499	2755448

Polígono 30		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	390491	2755445
2	390497	2755437
3	390290	2755339
4	390352	2755091
5	390352	2755090
6	390352	2755090
7	390352	2755089
8	390352	2755088
9	390351	2755088
10	390278	2754953
11	390120	2754465
12	390120	2754465
13	390119	2754464
14	390029	2754320
15	390026	2754334
16	390110	2754469
17	390268	2754957
18	390269	2754957
19	390342	2755091
20	390279	2755341
21	390279	2755342
22	390279	2755342
23	390279	2755343
24	390279	2755344
25	390280	2755345
26	390280	2755346
27	390281	2755346
28	390282	2755347

Polígono 31		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	390013	2754314
2	390012	2754293
3	389879	2754081
4	389879	2754081
5	389878	2754080
6	389845	2754051
7	389839	2754060
8	389871	2754087

Polígono 32		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	389821	2754045
2	389819	2754029
3	389643	2753878
4	389643	2753892

Polígono 33		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	389633	2753883
2	389633	2753870
3	389611	2753851
4	389611	2753851
5	389610	2753850
6	389609	2753850
7	389609	2753850
8	389608	2753850
9	389386	2753850
10	389374	2753860
11	389606	2753860

Polígono 34		
No. de Vértice	X	Y
1	389360	2753860
2	389367	2753850
3	389243	2753850
4	389242	2753850
5	389242	2753850
6	389186	2753866
7	389188	2753876
8	389244	2753860

Polígono 35		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	389178	2753878
2	389177	2753868
3	388599	2754029
4	388433	2754048
5	388432	2754059
6	388601	2754039
7	388601	2754039
8	388601	2754039

Polígono 36		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	388423	2754060
2	388424	2754049
3	388394	2754053
4	388391	2754063

Polígono 37		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	388383	2754064
2	388385	2754054
3	388352	2754058
4	388277	2753993
5	388279	2754008
6	388347	2754067
7	388347	2754067
8	388348	2754068
9	388349	2754068
10	388350	2754068
11	388351	2754068

Polígono 38		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	388239	2753973
2	388240	2753961
3	388216	2753940
4	388216	2753940
5	388215	2753939
6	388129	2753903
7	388122	2753911
8	388210	2753948

Polígono 39		
Vértice	UTM X	UTM Y
1	387149	2753592
2	387326	2753563
3	387629	2753549
4	387920	2753824
5	387920	2753824
6	387921	2753824
7	387921	2753825
8	388113	2753907
9	388121	2753899
10	387926	2753816
11	387634	2753540
12	387634	2753540
13	387633	2753539
14	387632	2753539
15	387632	2753539
16	387631	2753539
17	387325	2753553
18	387324	2753553
19	387155	2753581

Ahora bien, según la delimitación de los polígonos anteriores, se pudo calcular la superficie sujeta a CUS para cada uno de éstos, y la cual se presenta en el Cuadro II-3. Superficie sujeta a CUS para cada polígono. Finalmente, la superficie total del derecho de vía que será sujetos a cambio de uso de suelo para establecer de una LDEE será del orden de **16.325 hectáreas**, y su ubicación se muestra en el plano del **Anexo 2.2**.

Cuadro II-3. Superficie sujeta a CUS para cada polígono

Polígono	Superficie (ha)	Polígono	Superficie (ha)
1	0.362	21	0.430
2	0.054	22	0.518
3	0.641	23	0.195
4	0.118	24	0.120
5	0.565	25	0.232
6	0.675	26	0.061
7	0.766	27	0.432
8	0.401	28	0.112
9	0.811	29	0.246
10	0.049	30	1.323
11	0.128	31	0.303
12	1.229	32	0.233
13	0.332	33	0.261
14	0.183	34	0.179
15	0.082	35	0.768
16	0.171	36	0.031
17	0.444	37	0.129
18	0.468	38	0.130
19	1.433	39	1.094
20	0.614	Total=	16.325

II.1.3.4 Ubicación respecto al tipo de propiedad a ocupar

El proyecto se localiza en su mayoría dentro de los terrenos que pertenecen al Ejido San Diego de Tezains; y secundariamente en el predio particular Lote 6 Fracción 6 de la Novena Zona de la Sierra de San Andrés Victoria, ambos pertenecientes al municipio de Santiago Papasquiario, Dgo.

En el **Anexo 2.2** se muestra la localización del proyecto dentro de los terrenos de los predios antes mencionados y las coordenadas geográficas en UTM de los vértices que delimitan estas propiedades:

Cuadro II-4. Coordenadas geográficas en UTM que delimitan al Ejido San Diego de Tezains, municipio de Santiago Papasquiario, Dgo.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
San Diego		
1	395,964.97	2,776,422.42
2	401,008.24	2,776,254.39
3	403,589.17	2,769,672.88
4	399,473.33	2,769,689.47
5	399,441.42	2,765,028.68
6	395,479.68	2,765,054.44
7	396,247.72	2,761,099.98
8	396,452.52	2,761,098.60
9	396,414.72	2,756,026.27
10	397,998.26	2,756,016.46
11	398,091.61	2,761,088.15
12	406,978.43	2,761,031.34
13	408,583.39	2,756,940.58
14	410,444.78	2,752,195.58
15	410,201.97	2,752,347.72
16	409,345.21	2,751,485.20
58	407,658.35	2,749,783.39
17	399,638.62	2,745,209.67
18	395,519.62	2,744,255.83
19	393,176.68	2,743,712.78
20	389,524.44	2,744,632.02
21	388,169.31	2,743,929.84
22	384,997.60	2,748,732.53
23	381,808.58	2,749,083.02
24	381,727.49	2,749,380.92
25	382,237.83	2,749,646.15
26	377,812.63	2,756,303.63
60	377,653.40	2,761,217.35
27	378,014.79	2,762,930.86
28	379,171.43	2,764,363.41
29	383,263.13	2,763,635.03

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
30	384,094.53	2,763,521.26
31	384,673.80	2,765,122.69
32	393,747.93	2,765,248.03
33	395,543.86	2,769,807.05
34	384,766.93	2,769,782.64
35	384,790.41	2,771,020.63
36	383,716.51	2,772,956.10
37	386,568.65	2,772,938.21
38	395,949.65	2,772,881.52
Ejido Hacienditas		
39	399,590.13	2,758,555.00
40	406,834.20	2,758,511.27
41	406,790.54	2,751,249.33
42	399,546.12	2,751,293.40
La Teodora		
43	379,735.49	2,790,534.24
44	386,401.84	2,790,491.22
45	386,363.03	2,784,206.01
46	381,628.06	2,784,235.01
47	379,708.51	2,786,276.09
El Susto		
48	387,679.74	2,790,482.90
49	390,226.26	2,790,467.35
50	390,207.33	2,787,324.31
51	387,659.87	2,787,340.22
Chamacueros		
52	391,502.16	2,790,458.66
53	395,448.15	2,790,433.61
54	397,317.65	2,785,665.84
55	392,542.08	2,784,168.26
56	391,467.20	2,784,174.80

Cuadro II-5. Coordenadas geográficas en UTM que delimitan al P.P. L6/F6 NZ SSAV, municipio de Santiago Papasquiario, Dgo.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	396476.53	2761048.15
2	398089.86	2761039.57
3	398005.84	2756012.58
4	396428.56	2756033.13

En tanto, la distribución de la superficie que será sujeta a CUS para cada uno de los predios involucrados, así como su porcentaje respecto a la superficie total se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro II-6. Superficie de CUS respecto a la superficie total del predio

Predio	Superficie total legal (ha)	Superficie sujeta a CUS (ha)	Porcentaje (%)
Ejido San Diego de Tezains	60,097.60	14.716	0.02
P.P. L6/F6 NZ SSAV	800.00	1.609	0.20
Total =		16.325	

En general el proyecto de CUS ocupará **16.325 ha** de las cuales el 90.14 % (14.716 ha) pertenecen al Ejido San Diego de Tezains, mientras que el 9.86 % restante corresponde al P.P. F6/L6 NZ SSAV.

II.1.4 Inversión requerida

a). Capital requerido

De acuerdo al análisis económico financiero realizado por la Promovente, el importe total estimado o capital total requerido (inversión de activos fijos) se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro II-7. Capital requerido por el proyecto

Concepto	Costo (\$)
Infraestructura	
Total de materiales y mano de obra	9,089,981.33
Indirectos y fletes	1,636,196.64
Impuesto 16% IVA	1,716,188.47
Subtotal	12,442,366.44
Complementarios	
Pago por compensación ambiental ante el Fondo Forestal Mexicano	1,959,000.00
Pago por la evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular de acuerdo con los criterios de la tabla "A"	60,140.00
Pago por la solicitud de la autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales de 10 ha hasta 50 hectáreas	3,051.00
Costos por supervisión de obra de la CFE	50,000.00
Medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental	200,000.00
Subtotal	2,272,191.00
Total	14,714,557.44

b). Período de recuperación

Como es una obra de beneficio social no se espera una recuperación del capital invertido; sin embargo, se reconoce que esto se pueda lograr en **10 años** aproximadamente, de acuerdo a los beneficios económicos que traerá como consecuencia de su establecimiento (beneficio social al contar con energía eléctrica en la comunidad San Diego de Tenzáenz).

c). Costos de las medidas de prevención y mitigación de impactos

Referente a las medidas de prevención y mitigación de posibles impactos ambientales adversos, los costos necesarios para realizar estas actividades estarán en el orden de **1.36%** del costo total del proyecto.

II.1.5 Dimensiones

II.1.5.1 Estimación del ancho de derecho de vía

El ancho de la brecha o derecho de vía para este proyecto fue estimado mediante la [NRF-014-CFE-2014 "DERECHOS DE VÍA"](#), que entro en vigor a partir del 05 de enero del 2015. Las fórmulas se pueden consultar en la norma de referencia antes mencionada, misma que se anexa en el presente estudio y la memoria de cálculo se demuestra de la siguiente manera:

Cuadro II-8. Memoria de cálculo del ancho de derecho de vía de la LDEE.

Variable	Nombre	Valor	Unidad de medida
1	Conductor ACSR por fase	3/0	AGW/kcm
ØC	Diámetro del Conductor	0.0425	m

Variable	Nombre	Valor	Unidad de medida
Wc	Peso unitario del conductor	3.376	N/m
f _{16°C}	Flecha final a 16°C	1.8	m
PV	Presión de viento	38	Pa
CMH	Claro medio Horizontal	156	m
CV	Claro promedio vertical	184.9	m
Wa	Peso de la cadena de aisladores y del sistema de soporte	32	N
La	Longitud de la cadena de aisladores	0.8	m
a.s.n.m.	Altura sobre el nivel del mar	2920	m
Cálculos		NRF-014-CFE	
K1	Constante debido a la presión del viento	1	Valor tabla 1
K2	Constante debido a la masa del conductor	1	Valor tabla 1
A	Distancia horizontal mínima para (35000 v)	2.3	m
α	Angulo de desplazamiento del conductor	21.48	Grados
B	Proyección horizontal más la cadena de aisladores	-1.4562	m
C	Distancia del eje de la estructura al conductor extremo en reposo	4.1	m
DV	Ancho del Derecho de Vía	9.89	m

Dado que el estado de la vegetación corresponde a un nivel de productividad medio, es decir con una altura dominante máxima de 15 metros, los árboles adyacentes a 5 metros de distancia del eje central difícilmente interfieren en los cables conductores, por ese motivo se decidió utilizar un ancho de **derecho de vía de 10 metros**.

II.1.5.2 Superficie total del predio (polígonos)

La superficie total a ocupar por el cuerpo o derecho de vía de la LDEE será como se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro II-9. Superficie total del proyecto

Dimensiones del proyecto	Cantidad	Unidad de medida
Línea de energía eléctrica continua (aérea)	34.500	KV
Longitud total	17,250.000	Metros
Ancho del derecho de vía ^[+]	10.000	Metros
Área total	17.250	ha
Superficie total de cambio de uso de suelo (CUS)	16.325	ha

[+] Estimado considerando la NRF-014-CFE-2014. "Derechos de Vía"

II.1.5.3 Superficie a afectar respecto a la cubierta vegetal

La distribución de la superficie sujeta a CUS respecto a la cubierta vegetal por tipo de propiedad se muestra de la siguiente manera:

Cuadro II-10. Superficie requerida por el CUS respecto a la cubierta vegetal

Predio	Uso de suelo	Superficie sujeta a CUS(ha)
Ejido San Diego de Tezains	Bosque de Pino	9.959
	Bosque de Encino-Pino	4.757
L6F6 NZ SSAV	Boque de Pino	1.609
Total		16.325

El proyecto tiene una longitud de 17.25 km y un DV de 17.25 ha; de las cuales solo **16.25 ha** sustentan vegetación forestal, lo que representa un **94.63 %** respecto de la superficie total (DV), el resto corresponde a terrenos ocupados

por caminos de acceso y zonas dedicadas a la agricultura. Ahora bien, de la superficie sujeta a CUS, el tipo de vegetación de Bosque de pino representa el **70.861 %**, mientras que el Bosque de Encino – Pino representa el **29.139 %**. La distribución de la vegetación y el uso del suelo se puede observar en el **Anexo 4.1**.

II.1.5.4 Superficies de obras permanentes

Para este tipo de obras (líneas de distribución de energía eléctrica) se ocupará como derecho de vía el 100% de la superficie requerida para su establecimiento como permanente, sin embargo, cabe destacar que estrictamente solo ocupará permanentemente aquella área donde los postes tengan que ser empotrados. La mayor parte de la superficie quedará como una franja despejada debido a que los cables de conducción de energía eléctrica son aéreos (a una altura mayor a 15 metros) y, por tanto, el derecho de vía podrá sustentar vegetación de porte bajo a 2 metros de altura como máximo una vez que la línea se encuentre en operación (no se establecerán barreras físicas que limiten el paso de especies de fauna doméstica y silvestre).

II.1.5.5 Clasificación y zonificación de la superficie de CUS

La zonificación de los terrenos forestales donde se localiza la infraestructura que requiere cambio de uso de suelo fue conforme a los criterios establecidos en el [Artículo 14 del Reglamento de la LGDFS](#), que se enumeran de la siguiente manera:

Cuadro II-11. Clasificación de la superficie del proyecto en función de su Uso y/o Condición

Clasificación de superficie	Superficie	
	ha	%
Zona de Conservación y Aprovechamiento restringido		
1.1 Áreas naturales protegidas	0.000	0.000
1.2 Áreas de protección	0.000	0.000
1.3 Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.	0.000	0.000
1.4 Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados	0.000	0.000
1.5 Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña y	0.000	0.000
1.6 Superficies con vegetación de galería	0.000	0.000
1.7 Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias	0.000	0.000
Zona de Producción		
2.1 Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable alta, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros	0.000	0.000
2.2 Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable media, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros	16.325	100
2.3 Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable baja, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural inferior al 20 por ciento	0.000	0.000
2.4 Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables y	0.000	0.000
2.5 Terrenos adecuados para realizar forestaciones, y	0.000	0.000
2.6 Terrenos preferentemente forestales	0.000	0.000
Zona de restauración		
3.1 Terrenos con degradación alta, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.000	0.000
3.2 Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.000	0.000
3.3 Terrenos con degradación media, caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos	0.000	0.000

	Clasificación de superficie	Superficie	
		ha	%
3.4	Terrenos con degradación baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar y,	0.000	0.000
3.5	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural	0.000	0.000
Total		16.325	100

En el plano del **Anexo 2.4** se muestra la clasificación de superficies de la región donde se realizará el CUS y la cual sirvió para calcular la clasificación del cuadro anterior.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua

II.1.6.1 Uso de suelo

A nivel regional para el municipio de **Santiago Papasquiaro**, la explotación forestal resulta fundamental en la economía, dado que la productividad de otras actividades se encuentra a un nivel sumamente bajo (minería, fruticultura, ganadería, agricultura, etc.). En esta región se desarrolla una agricultura tradicional de autoconsumo con (maíz, avena, frijol y papa), con rendimientos bajos por el reducido nivel de mecanización y uso de fertilizantes, así como una deficiente asistencia técnica. Por su parte la ganadería es practicada a pequeña escala por la mayoría de los habitantes, que cuentan con algunas cabezas de ganado (bovino, porcino, equino) con el objetivo de producir carne y productos lácteos para el autoconsumo. También se realiza algunas actividades relacionadas a la fruticultura, ya que existen condiciones fisiográficas favorables para el arraigo de especies frutales de clima frío, templado y sub-tropical tales como; manzano, durazno, pera, chabacano, aguacate, limón, naranjo, lima y papayo; sin embargo, esta actividad suele ser de autoconsumo y sin nivel de tecnificación o asistencia técnica.

En general el uso de suelo prevaleciente en la **región** se puede describir de la siguiente manera:

a). Uso forestal

El tipo de vegetación que sustenta la región donde se localiza el proyecto corresponde a **Bosque de Pino** con un uso destinado a la producción forestal maderable, así lo evidencian los Programas de Manejo Forestal de los predios de la UMAFOR 1005 "Santiago Papasquiaro y Anexos". Las principales especies maderables que se aprovechan corresponden a los géneros *Pinus sp*, *Quercus sp*, *Arbutus sp* y *Cupressus sp*.

b). Uso agrícola

La agricultura en esta zona se practica a un nivel muy reducido ya que la topografía y la orografía local limitan esta actividad socioeconómica, sin embargo, en algunas mesetas con pendientes menores al 15% o planicies son aprovechadas para destinar el uso de suelo a la siembra de maíz, papa y avena forrajera de autoconsumo. En la región la agricultura de riego es prácticamente nula.

d). Uso pecuario

En cuanto al uso pecuario, en la región se práctica la ganadería extensiva y la superficie dedicada a esta actividad converge con la superficie forestal y agrícola, dado que los habitantes de la región no cuentan con terrenos de agostadero bien delimitados y el ganado (*bovino* y *equino* principalmente) se encuentra libre en la región.

e). Infraestructura minera

A nivel regional existen áreas en dónde se ha venido practicando la minería desde la época de la colonia. Sin embargo,

la delimitación y uso de los terrenos con potencial para la minería se encuentran concesionados y bien identificados en la región.

En el **Anexo 4.1** se muestran el plano de uso de suelo y vegetación nivel subcuenca, señalando la localización de la **infraestructura a desarrollarse** respecto al uso de suelo prevaleciente.

II.1.6.2 Uso de los cuerpos de agua

Los cuerpos de agua cercanos corresponden a corrientes efímeras, las cuales transportan agua únicamente en temporadas de agua o posterior a un evento de lluvia. El uso que se le da a los cuerpos de agua por los habitantes de la región está limitado únicamente para el consumo humano y mantenimiento del ganado y no se practica la agricultura de riego.

II.1.6.3 Uso potencial

De acuerdo a la cartografía editada por el INEGI el uso potencial de la región es para la práctica de la **SILVICULTURA** en forma extensiva a través del aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables (ecoturismo, fauna silvestre, etc.).

El proyecto no se ubica en zonas con programas de recuperación y restauración ecológica o de protección especial como son: parques nacionales, zonas de veda, zonas protectoras o reservas ecológicas, que pudieran limitar su construcción y operación.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La disponibilidad de servicios para poder llevar a cabo el proyecto se encuentra al alcance, ya que el servicio de electricidad será llevado desde el poblado **Nuevo San Diego**, sitio que se localiza en un lugar accesible durante todo el año, y que cuenta con los servicios necesarios para la construcción y operación de la línea eléctrica.

II.1.7.1 Servicios requeridos

Los principales servicios requeridos en las diferentes etapas del proyecto son:

a). Agua

En las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizará con fines de **consumo humano** para hidratar al personal que desarrollará las actividades de desmonte y apertura del DV principalmente, se sugiere que el suministro del vital líquido, sea a través de garrafones de agua purificada. En la etapa de operación no se contempla el uso de personal, por tanto, no se requiere de este servicio.

b). Hospedaje

Para evitar la instalación de campamentos, la mayor parte del personal que se contrate durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de la misma región, de tal manera que pernocten en sus hogares; para el caso de los trabajadores foráneos se aprovecharán los servicios de hospedaje que se ofrecen en los poblados cercanos al proyecto mediante la renta de cabañas.

c). Alimentación

Para el personal que no sea de la región, se hará uso de los restaurantes o fondas establecidos en los poblados cercanos al proyecto.

d). Combustible

Se requerirá únicamente gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante la preparación del sitio y construcción. Éstos se adquirirán en las estaciones de servicio de la ciudad de Santiago Papasquiario, según se vaya necesitando para evitar almacenarlo en grandes cantidades, el mantenimiento de los vehículos se hará en los centros urbanos cercanos.

e). Mano de obra

Con respecto al personal que se ocupará en las diferentes etapas del proyecto, se requerirá de mano de obra calificada tanto externa como regional, además del personal de apoyo (jornaleros) que en su mayoría se contratarán de las comunidades aledañas (Nuevo San Diego y San Diego de Tenzáenz). Las necesidades de mano de obra se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro II-12. Necesidades de personal para el proyecto

Etapa	Tipo de mano de obra	Procedencia		Tipo de empleo		Tiempo (días)
		Regional	Externo	Eventual	Permanente	
Preparación del sitio	Calificada	4	2	6	0	288 ⁽ⁱ⁾
	No calificada	10	2	12	0	
Construcción	Calificada	4	2	6	0	576 ⁽ⁱ⁾
	No calificada	15	5	20	0	
Operación y mantenimiento	Calificada	0	3	0	3	Indefinido
	No calificada	0	3	0	3	Indefinido
Total		33	17	44	6	

(i) estimado bajo el supuesto de 24 días laborables al mes, por los 12 meses que dura la etapa. Los turnos serán definidos por la empresa contratista.

II.1.7.2 Políticas de crecimiento futuro

En este proyecto se plantea únicamente la apertura de la brecha necesaria para la instalación de la Línea de Distribución de Energía Eléctrica por única vez, por lo tanto, no es necesario ninguna ampliación a futuro, debido a que el ancho de derecho de vía será suficiente para ejecutar las etapas de construcción, operación y mantenimiento. Posteriormente sólo se le estará dando tratamiento a la vegetación que va creciendo (chaponeo y podas) en esta superficie o derecho de vía, para que no rebase los 5 metros de altura y que pueda causar daños a los cables aéreos.

II.2 Características particulares

II.2.1 Programa general de trabajo

Las actividades que se desarrollaran en cada una de las etapas del proyecto son consecuencia de la compatibilidad entre los criterios establecidos en la [NRF-014](#). Los resultados demuestran que con las técnicas empleadas en el proceso constructivo – operativo son viables, rentables (por la inversión proyectada) y amigables con el medio ambiente.

El proyecto está dividido en etapas, destinándose 6 meses para la generación de los estudios de campo y gabinete; alrededor de 2 meses para llevar a cabo los trámites necesarios para obtener la autorización, 24 meses a la etapa de preparación del sitio y 12 meses a la etapa de construcción; mientras que la operación y el mantenimiento será definido, una vez que la obra sea entregada a la CFE. Desde el inicio de las actividades se estarán llevando a cabo medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, y el abandono del sitio estará en función del dictamen de la CFE. El programa general de actividades se desarrollará siguiendo las diferentes etapas consideradas en el cuadro siguiente:

Cuadro II-13. Programa general de trabajo

NO.	ETAPA	BIMESTRES																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE																						
2	AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL																						
3	PREPARACIÓN DEL SITIO																						
4	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																						
5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																						
6	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																						
7	ABANDONO DEL SITIO																						

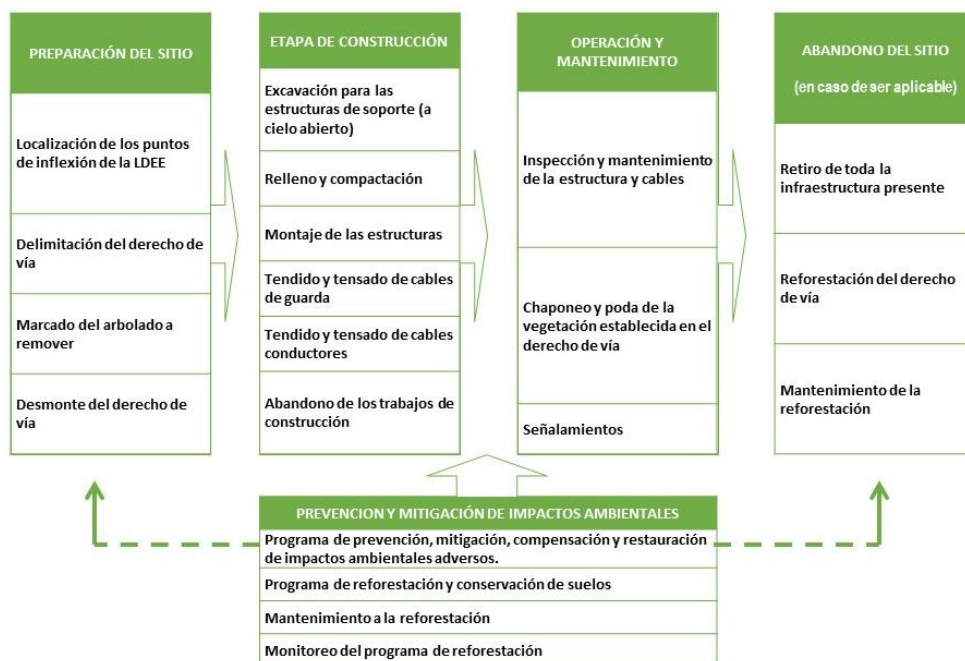


Figura II-1. Diagrama de flujo de las etapas medulares del proyecto de la LDEE

A continuación, se muestra de manera detallada las actividades a realizarse y el tiempo estimado para su ejecución dentro de cada etapa.

Cuadro II-14. Cronograma de actividades por etapa del proyecto

ACTIVIDAD / ETAPA	Periodo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE												
1.1 Estudios topográficos												
1.2 Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular												
1.3 Estudio Técnico Justificativo												
2 AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL												
2.1 Análisis para su resolución												
3 PREPARACIÓN DEL SITIO												
3.1 Localización de los puntos de inflexión de la LDEE												

ACTIVIDAD / ETAPA	Periodo											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.2 Delimitación del derecho de vía												
3.3 Marcado del arbolado a remover												
3.4 Desmante del derecho de vía												
4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Meses											
4.1 Excavación para las estructuras de soporte (a cielo abierto)												
4.2 Relleno y compactación												
4.3 Montaje de las estructuras												
4.4 Tendido y tensado de cables de guarda												
4.5 Tendido y tensado de cables conductores												
4.6 Abandono de los trabajos de construcción												
5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	A definirse por la CFE											
5.1 Inspección y mantenimiento de la estructura y cables	Cuando lo establezca la CFE											
5.2 Chaponeo y poda de la vegetación establecida en el derecho de vía	Cuando lo establezca la CFE											
5.3 Señalamientos	Cuando lo establezca la CFE											
6 PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	Meses											
6.1 Programa de prevención, mitigación y restauración de impactos ambientales adversos.												
6.2 Programa de reforestación y conservación de suelos												
6.3 Mantenimiento a la reforestación												
6.4 Monitoreo del programa de reforestación												
7 ABANDONO DEL SITIO	Indefinido											
7.1 Retiro de toda la infraestructura presente												
7.2 Reforestación del derecho de vía												
7.4 Mantenimiento de la reforestación												

II.2.1.1 Estudio de campo y gabinete

II.2.1.1.1 Estudios realizados y su justificación

Se cuentan con los estudios topográficos a detalle por parte del **Ejido San Diego de Tezains y CFE**, los cuales dieron origen al trazo definitivo del proyecto.

En el **Anexo 1** se presenta el plano proyecto de la LDEE aprobado por la CFE, con su sello y firma por lo cual no fue necesario evaluar diferentes alternativas para la selección del sitio. Para lograr el trazo definitivo se efectuaron revisiones de los materiales cartográficos existentes para la zona en cuanto al tipo de vegetación prevaleciente, uso de suelo e hidrología superficial y subterránea editado por INEGI y CONAFOR, así mismo se revisó la información bibliográfica sobre la fauna silvestre de la región.

Previo a la salida de campo se trabajó con las ortofotos digitales para la zona, generadas por el INEGI, también se utilizó las imágenes de satélite de **Google Earth™** como software gratuito proveniente de la red, con esta información fue posible coleccionar información de campo más puntual sobre el área donde se pretende realizar el CUS (tipo de vegetación, uso de suelo, clasificación de superficies, tipo de propiedad, etc.).

II.2.1.1.2 Vegetación que resulte afectada por el CUS

La metodología para evaluar y cuantificar el volumen que resultará afectado por el cambio de uso de suelo para establecer la LDEE consistió de la manera siguiente:

II.2.1.1.2.1 Sistema de muestreo

El inventario de los recursos forestales maderables se llevó a cabo sobre el área a ocupar o derecho de vía de la LDEE. Se utilizaron brigadas de campo integradas por dos personas y el material y equipo utilizado durante su desarrollo consistió en equipo cartográfico (plano forestal fotogramétrico, imágenes de **Google Earth™** con los polígonos delimitados a muestrear y **ortofotos digitales**, información vectoriales tipo (.dxf) de las curvas de nivel o plano topográfico); equipo técnico y herramientas de medición forestal (GPS, cámara fotográfica, formatos de inventario, tablas de apoyo, brújulas, clinómetros electrónicos, cintas diamétricas, longímetros, formatos de inventario, mochilas, lápices).

Las variables evaluadas en la colecta de información de campo se agruparon en 2 categorías de acuerdo con el formulario e instructivo de inventario del **SiPlaFor (CONAFOR, 2014)**, Las categorías consideradas en la colecta de la información de campo se agrupan de la manera siguiente:

i). Información de control, ecológica y silvícola del sitio de muestreo (F01).

ii). Información dasométrica del arbolado comercial (F02).

II.2.1.1.2.2 Estimación del volumen de las especies a remover

Para estimar el volumen rollo total árbol (vta) se utilizaron las ecuaciones o tarifas de volumen desarrolladas en el Programa de Manejo Forestal Sustentable (Nivel Avanzado) del Ejido San Diego de Tezains (PMF, 2014). Las expresiones de las ecuaciones corresponden con el modelo de Schumacher-Hall:

$$vta = b_0 \cdot d^{b_1} \cdot h^{b_2}$$

donde; d es el diámetro normal (cm), h es la altura total (m), y b_i son los valores de los parámetros de la ecuación. Los valores de los parámetros se presentan en el cuadro siguiente para las especies presentes en el Ejido:

Cuadro II-15. Valor de los parámetros de las tarifas de VTA para las especies presentes en el CUS

Especie	b_0	b_1	b_2	b_3
<i>Alnus acuminata</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Arbutus xalapensis</i>	0.00009800000	1.93104400000	0.65227500000	0.00006000000
<i>Fraxinus sp (fresno)</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Juniperus deppeana</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Pinus arizonica</i>	0.00008400000	1.87841600000	0.91574600000	0.00010000000
<i>Pinus ayacahuite</i>	0.00004000000	1.88107000000	1.10507000000	0.00009000000
<i>Pinus durangensis</i>	0.00007800000	1.89610100000	0.91145100000	0.00010600000
<i>Pinus engelmannii</i>	0.00007200000	1.95295400000	0.87181600000	0.00006000000
<i>Pinus leiophylla</i>	0.00010500000	1.91309600000	0.78948900000	0.00009400000
<i>Pinus lumholtzii</i>	0.00007800000	1.99896700000	0.77173000000	0.00008000000
<i>Pinus teocote</i>	0.00010000000	1.73138300000	1.02209500000	0.00008900000
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0.00005500000	1.95004400000	0.94124600000	0.00002000000
<i>Quercus candicans</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Quercus coccolobifolia</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Quercus konzattii</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Quercus durifolia</i>	0.00010300000	1.83138800000	0.81118700000	0.00017000000

Especie	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃
<i>Quercus obtusata</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Quercus radiata</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00009000000
<i>Quercus sideroxyla</i>	0.00005400000	2.03332400000	0.82631200000	0.00011000000

Considerando el sistema de muestreo utilizado y los procedimientos de cálculo efectuados, el volumen total por especie y predio se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro II-16. Volumen estimado por predio, polígono y especie dentro del área de CUS

Género	Volumen por género	Género	Volumen por género
Ejido de San Diego de Tenzáinz		F6L6 NZ SSAV	
<i>Alnus</i>	2.935	<i>Arbutus</i>	8.185
<i>Arbutus</i>	43.834	<i>Guazuma</i>	1.051
<i>Fraxinus</i>	2.885	<i>Juniperus</i>	16.806
<i>Guazuma</i>	9.857	<i>Pinus</i>	166.609
<i>Juniperus</i>	132.740	<i>Pseudotsuga</i>	11.452
<i>Pinus</i>	2247.411	<i>Quercus</i>	28.519
<i>Pseudotsuga</i>	16.901		
<i>Quercus</i>	504.116		
Subtotal total =	2,960.678	Subtotal =	232.623
Total =		3,193.301	

Los volúmenes maderables resultantes se podrán utilizar para la elaboración de madera aserrada, carbón vegetal, postes, estantes, madera para la industria de la construcción, muebles, tarimas, etc. Dado que el objetivo del presente proyecto no es la explotación forestal, los volúmenes de madera obtenidos serán entregados para su aprovechamiento a los propietarios de los predios. Los árboles y arbustos no comerciales podrían picarse e incorporarse para incrementar la materia orgánica del suelo a través de su descomposición *in situ* e incrementar la infiltración de la lluvia, mejorar la fertilidad y parámetros físicos y químicos del suelo y de esta manera reducir los escurrimientos superficiales.

II.2.1.1.3 Técnicas para realizar en CUS

Esta actividad consistirá en derribar el arbolado y/o vegetación que existe dentro del derecho de vía para establecer la Línea de Distribución de Energía Eléctrica. Las técnicas de desmonte o remoción de la cubierta vegetal que se definieron para llevarse a cabo, son las siguientes:

- La remoción de la vegetación será manual con el uso de motosierras, hachas y machetes, no se contempla el uso de sustancias peligrosas ni tóxicas para realizar esta actividad.
- No se realizarán quemados de maleza durante las actividades de desmonte, ni se utilizarán productos químicos que afecten el brote de vegetación.
- Se dejarán los tocones de los árboles hasta una altura de 40 cm para que sirvan como retención del suelo a través de sus raíces, además que algunas especies como los encinos puedan tener brotes, los cuales se podarán cuando alcancen una altura superior a los 5 metros.

II.2.1.1.4 Programa de rescate para la flora y fauna en el sitio

El sitio se encuentra en la parte alta de la cuenca del **Río San Lorenzo** y específicamente en la subcuenca denominada **Quebrada de San Juan**, por tanto, se presenta una gran variedad de flora y fauna silvestre la cual no se verá afectada a escala regional por las actividades a desarrollar durante el CUS ya que en general la fauna local ha sido desplazada de su hábitat por actividades antropogénicas hacia los sitios más alejados (no perturbados), sin embargo, es necesario desarrollar estrategias para su conservación y manejo sostenible especialmente de aquellas especies que se encuentran catalogadas en un status especial dentro de la [NOM-059](#).

II.2.1.1.4.1 Objetivos

Este programa está encaminado principalmente al rescate y en su caso reubicación de especies de flora y fauna silvestre que pudieran verse afectadas durante las etapas de **preparación del sitio y construcción**, principalmente de aquellas especies que se encuentran listadas en la [NOM-059](#), mismas que son reportadas dentro del contexto regional.

Objetivos:

- Rescate y reubicación de las especies de flora y fauna silvestre listadas en la [NOM-059](#) y que son reportadas en la zona de influencia del proyecto.

Los objetivos específicos son:

- a) Determinar el método más adecuado para el rescate y reubicación de las especies que pudieran ser encontradas en el área donde se realizará el CUS.
- b) Capacitación del personal que estará involucrado en las diferentes actividades.
- c) Realizar el rescate y conservación de especies de fauna con valor de importancia ecológica a nivel regional.

II.2.1.1.4.2 Descripción de las especies sujetas de rescate

II.2.1.1.4.2.1 Descripción general de las especies de flora

En el sitio propuesto para CUS se encuentran la especie *Pseudotsuga menziessi*, considerada de importancia ecológica; y según el OET SP en la UGA 11 – Nuevo San Diego y 25 – Río San Andrés existe la especie *Mammillaria senilis* mejor conocida como Biznaga Cabeza de Viejo, misma que se encuentra listada en la NOM-059. Ambas especies con susceptibilidad al trasplante.

- ***Pseudotsuga menziessi***

Es una conífera que va de los 60 a los 75 m de alto, con diámetros de tronco de 1.5 a 2 m, son comunes en los bosques primarios. La corteza en ejemplares jóvenes es delgada, suave y gris, con numerosas ampollas resiníferas. Las hojas están dispuestas en espiral, pero ligeramente retorcidas en la base para apoyarse achatadas sobre uno de los lados del brote, son aciculadas entre 2 - 3.5 cm de largo con el haz color verde sin estomas y con dos bandas de estomas en el envés. Al frotarlas desprenden un fuerte aroma afrutado. Los conos maduros femeninos son pendulares, de entre 5 a 11 cm de largo y 2-3 cm de ancho. **Protección especial y endémica.**

- ***Mammillaria senilis***

Cactus de forma globosa. Al igual que el género *Mammillaria* no posee costillas y las areolas se dividen en dos partes, basal y apical. Las flores, de color rosa mezclado de blanco, nacen en la zona basal, las espinas en la apical, muy numerosas y de color blanco y marrón. **Amenazada y endémica**

II.2.1.1.4.2.2 Descripción general de las especies de fauna

De acuerdo a la revisión bibliográfica y a los recorridos de campo se han identificado: 7 especies de aves, 7 especies de reptiles y 2 especies de mamíferos para ser incluidas en el presente programa de rescate, toda vez que se encuentran en el listado de la [NOM-59](#) con alguna categoría de riesgo; mismas que se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro II-17. Listado de la fauna considerada para el PRRF (en su caso) con categoría de riesgo.

NÚMERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	Grupo	CATEGORÍA	ENDEMISMO
1	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Ave	Pr	No endémica
2	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Ave	Pr	No endémica
3	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Ave	Pr	No endémica
4	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma	Ave	Pr	No endémica
5	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	Ave	P	No endémica
6	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	Ave	A	Endémica
7	<i>Euphilotis neoxenus</i>	Trogón silbador	Ave	A	Endémica
8	<i>Barisia imbricata</i>	Escorpión	Réptil	Pr	Endémica
9	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	Réptil	A	Endémica
10	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	Réptil	A	No endémica
11	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora de Cascabel	Réptil	Pr	No endémica
12	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	Réptil	Pr	No endémica
13	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Réptil	Pr	Endémica
14	<i>Crotalus pricei</i>	Cascabelilla	Réptil	Pr	No endémica
15	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Mamífero	A	No endémica
16	<i>Sciurus aberti ssp. Durangi</i>	Ardilla de Albert	Mamífero	Pr	Endémica

Nota: se consideran las especies incluidas en la NOM-059, con la probabilidad (baja) de que puedan llegar a encontrarse en el sitio en donde se desarrollará el proyecto.

A continuación, se hace un abreviado descripción de las características físicas más importantes, alimentación, distribución, y estado de conservación de cada una de las especies de fauna identificadas:

A. Aves

La determinación de la avifauna a incluirse en el programa de rescate obedece, al cotejo del listado de especie registradas registrado en el PMF 2014 y las reportadas para la AICA No 74 San Juan de Camarones, ya que todas las que se incluyen en este apartado tiene una amplia posibilidad de distribuirse en las zonas aledañas al proyecto. A continuación, se describen las generalidades a nivel familia (en su caso), esto para no descartar el rescate o reubicación de alguna otra especie, aún sin estar presente en la lista de la [NOM-059](#); y a nivel especie para aquellos casos particulares.

Cuadro II-18. Descripción de las especies de aves incluidas en el PRRF

NO.	NOMBRE CIENTIFICO	DESCRIPCIÓN
1	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Tiene una longitud entre 43-53 centímetros, los machos pesan en promedio 793 g y las hembras 1119 g. Sus alas son cortas, muy anchas y redondeadas, aproximadamente con una envergadura de 127 centímetros. No hay dimorfismo sexual. En los adultos, el cere (el techado carnosos a la cima del pico), las patas y la piel del rostro son de color amarillo - anaranjado. El plumaje del cuerpo es de color negro carbón, el pecho y muslos son finamente barrados de color blanco. Generalmente habitan áreas de la tierra baja, con cuerpos de agua cerca. Consume principalmente cangrejos, ranas, serpientes, peces, insectos, roedores y muy ocasionalmente pájaros pequeños

2	<i>Accipiter cooperii</i>	Halcón mediano de cabeza grande. Tienen una longitud de 37-49 cm, los machos pesan entre 235-300 gr, las hembras 413-598 gr; la envergadura es de 9-99 cm; con la cola larga y ligeramente redondeada, lo que les ayuda a maniobrar en espacios reducidos; alas cortas y redondeadas. Iris anaranjados a rojos; cere y patas amarillas a anaranjado pálido; corona y nuca negras, frente blancuzca, partes superiores azul grisáceo (hembra café grisáceo), cobertoras superiores del ala gris oscuro, primarias barradas con blanco, blanco en la parte del cuello con rayas oscuras, el resto de las partes bajas barrado irregular fuerte y marcas crecientes de café rojizo, el barrado en los flancos es más irregular; cola con tres bandas negras y punta blanca, la plumas debajo del ala barradas de gris y blanco. Se alimenta principalmente de vertebrados y alrededor del 80% de su dieta la proporcionan aves, también come pequeños mamíferos, anfibios e insectos. Habita en bosques tropicales caducifolios, bosques riparios y en bosques de coníferas
3	<i>Accipiter striatus</i>	Miden entre 24 y 36 cm. El macho pesa de 82 a 105 g. y la hembra entre 144 y 208 g. Son aves relativamente pequeñas, con cola larga y cuadrada; alas cortas y redondeadas con una envergadura de 0.6 m. En adultos, corona, nuca y dorso color azul-grisáceo cara, garganta blanquecina con rayas de color canela, pecho canela, más oscuro en las migratorias de Norteamérica velox, con muchas rayas blanquecinas, cobertoras inferiores y bordes de la cola color blanco, con tres bandas café-negruzcas. Los inmaduros con dorso de color café con manchas color ante; parte ventral blanquecino con rayas café-rojizo opacas, garganta blanquecina con manchas café-canela y cola similar a los adultos; a veces se les nota un barrado en los flancos y costados rojizo. Se alimentan principalmente de pequeñas aves, ocasionalmente de aves más grandes, pequeños mamíferos, ranas, lagartijas e insectos
4	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Son aves que miden de 17 a 24 cm de largo, lo que las convierte en una de las especies más pequeñas de América del Norte. Como el resto de las codornices, la cola es bastante pequeña y la apariencia rechoncha. Pesan unos 180 g. Los machos tienen la cara y cuello son blancos con negro, un patrón conocido como de arlequín. Tienen una larga cresta color ante que cuelga hacia atrás de la cabeza. La espalda y las plumas de la cubierta de las alas son color ante oscuro con manchas negras claras, y los costados presentan numerosas manchas circulares. Su hábitat incluye bosques abiertos, más frecuentemente de encino, pero también de pino-encino y de junípero, con pastos de al menos 30 cm de alto. Presente en pendientes de colinas y cañones. Consume principalmente raíces de plantas que las obtienen excavando con sus patas.
5	<i>Ara militaris</i>	Presenta la ausencia de plumas en la región del rostro, o bien puede presentar bandas de pequeñas plumas. La especie presenta algunas plumas a manera de 5 a 6 bandas de color rojo carmesí y la piel del rostro es de color rosado claro. Es un ave grande, mide entre 675 y 750 mm. Presenta color verde, tono mate en la nuca, cuello y corona. Las plumas de cobertura y secundarias de las alas presentan un color verde olivo oscuro; frente y mejillas color rojo carmesí, la rabadilla y coberteras de la cola presentan color azul turquesa. El pico es negro mate y el iris es color amarillo, patas y dedos color gris oscuro. La dieta consiste en varios tipos de frutas, vainas, semillas y nuevos brotes de hojas y flores.
6	<i>Bubo virginianus</i>	Esta especie es principalmente nocturna, pero puede ser activa al anochecer y/o amanecer. Se reproduce desde diciembre en algunas regiones hasta abril o mayo donde se han reportado juveniles. Usualmente utiliza nidos grandes y abandonados de águilas en palmas o en árboles grandes, también se han reportado nidos en el piso o en cuevas o incluso en nidos activos de otras aves como garzas. En ocasiones coloca palitos o plumas sobre el nido. Pone dos huevos, aunque con abundante alimento puede llegar a poner hasta seis huevos,

		estos son blancos. Ambos miembros de las parejas son muy agresivos a los intrusos durante la temporada de reproducción, principalmente cuando tienen juveniles. Habita en áreas abiertas asociadas a áreas boscosas y cercanas a cuerpos de agua. La alimentación de esta especie es muy variada, ya que es una especie generalista y oportunista. Sin embargo, los mamíferos son la base de su dieta, algunas de las presas registradas como alimento son conejos, ratones, zorrillos, tlacuaches, y diferentes especies de aves, reptiles e insectos. En general es una especie sedentaria, pero puede realizar movimientos en algunos años si el alimento escasea o no está disponible.
7	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Anida en bosques de coníferas y cañones de la Sierra Madre Occidental de México, en el área sur a oeste de Michoacán. Algunas veces se le ha visto en el área suroeste de Arizona en los Estados Unidos donde también anida. Esta especie posee dimorfismo sexual, con suaves y a veces coloridas plumas. Tienen el cuerpo algo más pesado que los demás trogones, midiendo de 33 a 36 cm. Ambos sexos tiene una gran mancha blanca de borde negro en la parte baja de la cola, pico y cara en negro, la parte superior de la cola en verde metálico y la inferior en rojo anaranjado. Se alimentan de insectos y frutas

B. Réptiles

Los reptiles son vertebrados con piel escamosa, seca, queratinizada y gruesa. La piel es mudada periódicamente. Algunas son netamente terrestres y otros pueden estar constantemente en el agua. Su respiración es únicamente vía pulmonar (Burnie, 2003).

Cuadro II-19. Descripción de las especies de réptiles incluidos en el PRRF

NO.	NOMBRE CIENTIFICO	DESCRIPCIÓN
1	<i>Barisia imbricata</i>	Especie endémica de México. Es una lagartija de tamaño moderadamente grande que se caracteriza de las demás especies del género por presentar el siguiente conjunto de características de escamación y coloración: tres o cuatro superciliares; elemento cantolorear no dividido o dividido en dos de manera horizontal; de 34 a 45 hileras transversales de dorsales; supranasal fusionada con la postnasal superior; de 8 a 10 hileras de nucales; una sola occipital; coloración dorsal en los adultos con una evidente variación sexual y geográfica, generalmente los machos adultos con un color dorsal que varía de café parduzco a verde olivo inmaculado, mientras que las hembras adultas varía de verde olivo inmaculado a café parduzco con un patrón de bandas verticales oscuras. Esta especie parece tolerar bien las alteraciones hechas a su hábitat original ya que se le suele encontrar debajo de cortezas de árboles y troncos tirados en zonas de cultivo y claros de terreno cercanos al bosque.
2	<i>Pituophis deppei</i>	Físicamente es una serpiente constrictora de cuerpo macizo, en la parte ventral tiene una coloración amarilla con manchas oscuras pequeñas esparcidas irregularmente a los lados, que contrasta con las manchas semicirculares a lo largo del cuerpo que van del castaño oscuro al negro. Aunque existen variedades de otros colores, que pueden ser algo más rojizas o más pálidas casi llegando al blanco. Su longitud varía según la subespecie, pero para el <i>deppei</i> se considera una longitud máxima de 1.6m

NO.	NOMBRE CIENTIFICO	DESCRIPCIÓN
3	<i>Thamnophis eques</i>	El color de la cabeza es gris-verdoso a gris oscuro, en la sutura de las parietales hay dos puntos amarillos; en la parte posterior de las parietales hay una mancha en forma de corazón, dividida por el surgimiento de la línea vertebral que abarca de una a cuatro escamas de amplitud a este nivel; las comisuras de las escamas infralabiales están marcadas de negro y el resto de las escamas es gris a claro o amarillo. A lo largo del cuerpo se presentan dos hileras de manchas negras que pueden ser circulares o en algunos casos, rectangulares, separadas verticalmente por una coloración crema-verdoso o amarillo-verdoso; la línea vertebral corre hacia toda la región dorsal del cuerpo, incluyendo la zona caudal, y abarca dos escamas de ancho, pero en la región media y posterior, esta franja incluye una escama completa y la mitad de las escamas adyacentes. Consumen peces, anfibios e invertebrados.
4	<i>Crotalus lepidus</i>	Las serpientes de cascabel (<i>Crotalus</i>) son un género de la subfamilia de las víboras de foseta dentro de la familia de los vipéridos. Son serpientes venenosas y endémicas del continente americano, desde el sureste de Canadá al norte de Argentina. La serpiente de cascabel es reconocida como la serpiente más venenosa de Norteamérica. Algunas especies pueden alcanzar hasta 2,5 metros de largo, y los 4 kg de peso. Según la especie exacta, tienen un cuerpo delgado y compacto. Su cabeza es más bien plana y se distingue claramente del cuello. El centro del cuerpo está rodeado de escamas que están colocadas en 21 - 29 filas. El color de fondo de esta familia va de amarillento a verdoso, rojizo a pardo e incluso negro. Una fila de manchas oscuras de forma romboédrica pasa por la espalda y los laterales. El cascabel lo forman unos estuches córneos en el extremo de la cola que en caso de peligro les permiten emitir un sonido de aviso de que es peligrosa y quizá proteja la serpiente de ser pisada por los grandes mamíferos. Con cada muda de piel se añade un aro más a este cascabel, lo que permite estimar la edad del animal. Sin embargo, este método no es confiable ya que el cascabel de la serpiente puede ser muy largo y en ocasiones se puede romper, perdiendo así, la cuenta de la edad.
5	<i>Crotalus molossus</i>	
6	<i>Crotalus basiliscus</i>	
7	<i>Crotalus pricei</i>	

C. Mamíferos

Los mamíferos (*Mammalia*) son una clase de vertebrados amniotas homeotermos (de sangre caliente) que poseen glándulas mamarias productoras de leche con las que alimentan a las crías. La mayoría son vivíparos (con la notable excepción de los monotremas: ornitorrinco y equidnas).

Cuadro II-20. Descripción de las especies de mamíferos incluidas en el PRRF

NÚMERO	NOMBRE CIENTIFICO	DESCRIPCIÓN
1	<i>Taxidea taxus</i>	Mide en la cabeza y el cuerpo de 42 a 72 cm, a esta medida se le suma la cola que es de 10 a 15 cm. El peso de los adultos es de 4 a 12 Kilogramos. El Tejón Norteamericano demuestra ser más activo durante la noche, aunque por el día también se le ve. Sus presas más comunes son las tuzas, las ardillas de tierra, los topos, las marmotas, los perritos de la pradera o los topillos, entre otros. Asimismo, suelen cazar aves que anidan en el suelo y reptiles.

2	<i>Sciurus aberti ssp. Durangi</i>	Es un animal pequeño, de unos 50 cm de longitud más una cola de la mitad de su cuerpo de larga. Su pelaje es gris con la panza blanca y en la espalda una banda rojiza. Las características más notables que lo diferencia de otras ardillas son los mechones de pelo en sus orejas, que sobresalen varios centímetros por encima de ellas. Suele preferir para vivir, alimentarse y hacer sus nidos en su interior los árboles de roble azul, enebros, pinos comunes y, sobre todo, pino ponderoso, alimentándose de sus semillas y otras cosas que encuentra por el bosque.
---	------------------------------------	---

Representación gráfica de las especies incluidas en el programa de rescate y reubicación

Con la finalidad de ser más específicos en la identificación de las especies y tener un panorama general para la capacitación del personal, se ha generado un compendio de las imágenes más representativas de las especies en categoría de riesgo, que se muestran a continuación:

No.	Nombre científico	No.	Nombre científico	No.	Nombre científico
1	<i>Buteogallus anthracinus</i> 	4	<i>Cyrtonyx montezumae</i> 	7	<i>Euptilotis neoxenus</i> 
2	<i>Accipiter cooperii</i> 	5	<i>Ara militaris</i> 	8	<i>Barisia imbricata</i> 
3	<i>Accipiter striatus</i> 	6	<i>Bubo virginianus</i> 	9	<i>Pituophis deppei</i> 

No.	Nombre científico	No.	Nombre científico	No.	Nombre científico
10	<i>Thamnophis eques</i> 	13	<i>Crotalus basiliscus</i> 	16	<i>Sciurus aberti ssp. Durangi</i> 
11	<i>Crotalus lepidus</i> 	14	<i>Crotalus pricei</i> 		
12	<i>Crotalus molossus</i> 	15	<i>Taxidea taxus</i> 		

Figura II-2. Representación gráfica de los individuos listados en la NOM 059, con probabilidad de encontrarse en el sitio

II.2.1.1.4.3 Actividades

Para iniciar con el PRRECR es necesario ubicar los individuos, así como los sitios de anidación de las especies, por lo que se realizará un recorrido por los alrededores del sitio propuesto para el CUS y aquellas zonas de influencia; los métodos para la detección de especies serán los siguientes:

- Observación directa

Realizar un reconocimiento para identificar los individuos a rescatar (flora) y la presencia de forma directa (visual) o indirecta rastro de individuos o de nidos, para el caso de la fauna; que puedan correr riesgos de daños durante las diferentes etapas del proyecto. Para el avistamiento de la víbora se realizarán los recorridos durante todo el día hasta abarcar toda el área a ocupar.

Las actividades se resumen de la siguiente manera:

Flora

- Identificar los individuos de flora sujetos a rescate.
- No dañar el sistema radicular, siendo su extracción de forma manual.
- La reubicación de todos los individuos, deberá de hacerse en al inicio de la temporada de lluvia.
- Los sitios para el trasplante de los individuos serán en zonas aledañas similares.

Fauna

- Ubicar los posibles nidos, madrigueras o áreas de interés de la especie.
- Ahuyentar a los organismos que se pudieran encontrar cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure la obra, esto les permitirá su sobrevivencia.
- En caso de presentarse, tomar registro o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros).
- Traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído.

Al inicio de la etapa de preparación del sitio se realizarán recorridos por el área del proyecto, haciendo el mayor ruido posible para permitir el desplazamiento de la fauna y sólo en caso de existir fauna de lento desplazamiento, se deberá realizar el rescate de la especie y ubicarla en un lugar seguro similar al de su hábitat.

II.2.1.1.4.4 Capacitación

Es posible que durante las etapas del proyecto aparezcan animales, a pesar de todos los esfuerzos desarrollados para su rescate. Se necesitará por tanto instruir al personal técnico y trabajadores de la empresa constructora sobre el estado de conservación de los animales silvestres, la importancia de las labores de rescate, sus niveles de peligrosidad, tipo de manejo, la legislación ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencias. Para ello se les **impartirá una plática**, en donde se presentará información de las especies animales que habitan el área y fotos o láminas para facilitar su identificación.

Cabe señalar que queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el trabajo de campo realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

II.2.1.1.4.5 Métodos para el manejo de las especies de fauna

Ahuyentamiento: Es una técnica para alejar a las especies de un lugar en un momento determinado, este método provoca las siguientes reacciones en dichas especies:

- Estado de alerta
- Interrupción de la alimentación
- Huida de la zona protegida por el método
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona protegida

Una manera de provocar que las especies se alejen del área deseada es la reproducción de sonidos que anuncien algún tipo de alerta de peligro, incluso el mayor tránsito de vehículos y personas ayuda a alejarlas del lugar.

Captura y rescate de la víbora: Para el rescate de víboras, en caso de ser encontradas, se hará lo siguiente:

- Mantener una distancia de cuando menos 5 metros para que la víbora este bajo control, así es más seguro

- que esté tranquila y no se esconda.
- Una víbora de cascabel puede asustarse cuando alguien se le aproxima en el campo abierto. Para evitar esto, hay que esconderse detrás de arbustos u otros objetos cercanos, y así reducir la posibilidad que la víbora se vuelva agresiva. Siempre debe tenerse en cuenta el *área de seguridad* sugerida anteriormente. Si la víbora esta enrollada, al atacar puede estirarse hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su longitud total. Pero si la víbora ya está estirada, su área de ataque es menor.
- En el momento de captura, acercarse muy lento, agarrarla con las pinzas en el medio de su cuerpo y sin poner mucha presión. Solo debe presionarse lo suficiente para que no se escape y así poder moverla al recipiente de reubicación.
- Colocar con cuidado la víbora en el recipiente de reubicación y taparlo de inmediato. Es muy importante asegurarse que el recipiente no pueda destaparse en forma accidental, usando una cuerda o cinta aislante. Colocar el recipiente en algún lugar visible, alejado de toda la gente y en la sombra, hasta el momento en que se vaya a hacer la reubicación. El recipiente debe estar claramente identificado con una etiqueta que diga “*Víbora de Cascabel Viva*” y se debe liberar nuevamente en un área segura a las pocas horas de ser capturada.
- Para liberar a la víbora, colocar el recipiente en el piso, quitar la tapa y voltear el recipiente con cuidado, manteniendo el recipiente como barrera de protección. Las pinzas o ganchos pueden ayudar para remover la tapa y ayudar a la víbora para que se salga del recipiente. O simplemente dejar el recipiente abierto para darle lugar a que la víbora se salga tranquilamente.

El equipo recomendado para esta operación es el siguiente:

- Gancho y/o pinzas para víboras, que tengan un mango largo y con una pinza que no vaya a lastimar a las víboras. También se puede usar un rastrillo o una escoba, pero debe de tenerse cuidado en cómo manejarlas porque las víboras son bastante frágiles.
- Un recipiente para transportar a la víbora. Esto puede ser una cubeta de basura con agarraderas y con tapa de seguridad. El recipiente ideal puede ser de color claro para que no absorba el calor del sol, se deben hacer unos hoyos pequeños en la tapa para ventilación y poner una etiqueta que diga “*Víbora de Cascabel Viva*”.

Se realizarán recorridos por los alrededores del proyecto, principalmente entre los roqueríos y cuevas para el avistamiento de la especie, en caso de encontrar individuos estos serán capturados y reubicados a otra zona, cabe mencionar que esta especie se adapta a todo tipo de terreno por lo que su reubicación no resultara complicada.

II.2.1.1.4.6 Cronograma de actividades

La calendarización de las actividades para la localización y en su caso rescate de especies, se presenta en el cuadro siguiente. Se realizará un solo recorrido ya que el área no es muy grande por lo que, se puede recorrer en un solo día, sin embargo, se realizaran recorridos periódicos para verificar la ausencia de esta especie.

Cuadro II-21. Cronograma de actividades del programa de rescate de la especie en estatus especial

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora						X	X	X	X			
Recorrido de campo (búsqueda de hábitats y avistamientos)	X			X			X			X		
Colecta de organismos	X			X			X			X		
Rescate de especies encontradas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo		X	X		X	X		X	X		X	X

II.2.1.1.4.7 Evaluación

En el caso de la flora, se deberán rescatar aquellos individuos con alturas menores de 5 m para el caso del *Pseudotsuga* y en caso de la *Mammillaria senilis* se rescatarán aquellos individuos que lo ameriten fuertemente. Para la fauna, Durante los recorridos en campo para la visualización de las especies, no se encontraron rastros de ninguna de ellas, pero es indispensable el conocimiento del presente programa de rescate por si se llegara a presentar algún caso.

Se seguirán realizando recorridos para verificar la presencia o ausencia de las especies, además el personal que labore en la construcción de la obra, será capacitado para que en caso de que se presente algún individuo tenga el conocimiento de las medidas que deben tomarse para mantener la sobrevivencia de las especies.

II.2.1.1.4.8 Seguimiento

Para dar seguimiento a la protección y rescate, así como, establecer la eficacia de la medida ambiental, en este caso, la salvaguarda de la fauna silvestre, será necesario visitar las distintas áreas de construcción del proyecto con regularidad y detectar posibles rescates de animales.

II.2.1.1.5 Programa de conservación de suelos

La erosión del suelo es definida como un proceso de desagregación, transporte y deposición de materiales del suelo por agentes erosivos (Ellison, 1947). Los agentes erosivos dinámicos, en el caso de la erosión hídrica son la lluvia y el escurrimiento superficial o las inundaciones.

La lluvia tiene efecto a través del impacto de las gotas de lluvia sobre la superficie del suelo, y por el propio humedecimiento del suelo, que provocan desagregación de las partículas primarias; provoca también transporte de partículas por aspersión y proporciona energía al agua de la escorrentía superficial (Ellison, 1947).

Como consecuencia de la desagregación se produce un sello superficial que disminuye sustancialmente la capacidad de infiltración del suelo (Duley, 1987; Ellison, 1947). En el momento en que la precipitación pasa a ser mayor que la tasa de infiltración de agua en el suelo, se produce la retención y detención superficial del agua y, posteriormente, el escurrimiento superficial del agua que no infiltra (Meyer, 1976). Considerando a la escorrentía superficial como el principal agente de transporte.

Este programa estará encaminado a realizar acciones en aquellas áreas que puedan tener problemas de erosión por la remoción de la cubierta vegetal, por tanto, será necesario realizar prácticas de conservación y restauración de los suelos mediante el control y manejo de los desperdicios que resulten del cambio de uso de suelo. Para poder definir el tipo de obras y cantidad será necesario cuantificar la erosión potencial del sitio.

Para algunos fines, se pueden obtener estimaciones válidas de la pérdida de suelos a partir de modelos, de los que el mejor ejemplo es la estimación de la pérdida de suelo media anual a largo plazo utilizada por la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE). La aplicación de ésta metodología de cálculo tiene por objeto dar a los técnicos en conservación de suelos la posibilidad de elegir combinaciones de usos de la tierra, prácticas de cultivo y de conservación que mantengan las pérdidas de suelo a un nivel aceptable. Para el presente estudio se utilizó la metodología propuesta por Martínez Menes (2005) a partir de la USLE:

La USLE se presenta en de la siguiente forma:

$$A = R * K * L * S * C * P;$$

Dónde: A es la media de la pérdida anual de suelo en toneladas por hectárea; R es una medida de las fuerzas erosivas de las precipitaciones y la escorrentía; K es el factor de erosionabilidad del suelo, es decir, una cifra que refleja la susceptibilidad de un tipo de suelo a la erosión o sea la recíproca de la resistencia del suelo a la erosión; L es el factor de longitud, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de una longitud específica de 22.6 metros; S es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica del 9 %; C es un factor de manejo de los cultivos, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo sometido a un tratamiento estándar de barbecho; P es el factor de la práctica de conservación, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo al que no se aplica ninguna práctica de conservación, es decir, arado en el sentido de la pendiente. Los factores L, S, C y P son cada uno de ellos relaciones sin dimensión que permiten comparar el lugar que se está estudiando con una condición estándar similar al sitio.

Cálculo de factor (R). La erosividad R se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio. Este factor se estima mediante la ecuación registrada para la **región III** de Durango, con la siguiente expresión: $R = 3.6752 \cdot P - 0.001720P^2$, Donde P es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **840.55 mm**, según los promedios aritméticos de las estaciones climatológicas de San Diego y Los Altares consideradas la más cercana al sitio.

$$R = 1,873.96 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

Cálculo de factor K. La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de: i) Tamaño de las partículas del suelo, ii) Contenido de materia orgánica, iii) Estructura del suelo y iv) Permeabilidad. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). Para los tipos de suelos presentes en la superficie del proyecto, se encontró una textura de migajón arenosa, con contenidos de materia orgánica del 0.5 al 2%, por lo que el valor de K es de **0.024**.

Factor longitud y grado de pendiente (LS). La pendiente se estima como $S = (H_a - H_b) / L$, donde: S= pendiente media del terreno en %, H_a = Altura de la parte alta del terreno en metros sobre el nivel del mar (msnm), H_b = Altura de la parte baja del terreno (msnm).

Para el presente proyecto tenemos los siguientes parámetros:

Altura de la parte alta de 2,625 msnm.

Altura de la parte baja de 1,563 msnm.

Longitud del terreno de 17,500 m (L).

$$S = 6.068$$

Por lo tanto, el LS se calcula de la siguiente manera:

$$LS = (L)^{0.5} \cdot (0.0138 + 0.00965 \cdot (S) + 0.00138 \cdot (S^2)) = 16.29$$

II.2.1.1.5.1 Pronóstico de la pérdida de suelo al remover la cubierta vegetal, sin medidas de mitigación

Siguiendo con la metodología adaptada para México la **EROSION POTENCIAL (E)** pronosticada en el presente proyecto será:

$$E = (R) \cdot (K) \cdot (LS) = 732.9017 \text{ toneladas /ha/ año.}$$

La erosión potencial nos indica que se llegarían a perderse **732.9017 t/ha por año**, bajo el supuesto de que el suelo no tuviera vegetación, con la pendiente predominante y sin prácticas de conservación del suelo. Lo que significa que

anualmente se pierde una lámina de suelo de **73.9 mm**, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

II.2.1.1.5.2 Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual

Ahora bien, considerando la metodología anterior de la USLE para determinar la pérdida del suelo por la eliminación de la cubierta vegetal en el área del proyecto es necesario calcular los siguientes factores:

Factor protección del suelo (C). El factor Protección del Suelo **C** Varía de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que aumenta la cobertura vegetal. Para el caso específico del presente proyecto el tipo de vegetación corresponde a bosques naturales (**Bosque de Pino y Bosque de Encino - Pino**) con un nivel de productividad **Alto** (considerando la cobertura de copas e índice de sitio). Entonces el valor de **C** será de **0.001**.

La erosión pronosticada con este factor resulta de la siguiente manera:

$$E_c = (E) \cdot (C) = 0.7329 \text{ ton / ha / año.}$$

II.2.1.1.5.3 Medidas de protección y conservación de suelos

La planificación de las actividades del cambio de uso de suelo, así como de la preparación del sitio previo al establecimiento del proyecto, requieren de información actualizada del estado del recurso suelo, para una correcta toma de decisiones que propenda a la conservación de la productividad del suelo, según su condición específica de fragilidad.

Las medidas de protección y conservación del suelo son:

- Procurar en lo posible que exista un balance entre el volumen del material (suelo) removido para empotrar las estructuras y su relleno.
- Dejar los tocones de los árboles a una altura de 40 cm para que las raíces protejan al suelo (retención), y de esta manera reducir el riesgo de erosión.
- Diseñar taludes en terrazas o considerar ángulos menores cuando se trate de taludes muy altos o con tipo de suelo inestable.
- Se usarán muros de contención con sistemas adecuados de drenaje, de modo de reducir y controlar la cantidad de sedimentos.
- El sistema de drenaje deberá minimizar la concentración de agua previniendo de esta forma la erosión de la superficie del derecho de vía.
- Las etapas de preparación del sitio y construcción serán en la temporada de secas, cuando las precipitaciones son mínimas en el mes del año.
- Acomodar todos los desperdicios vegetales en sentido perpendicular a las pendientes del terreno para retener los sedimentos por el escurrimiento.

II.2.1.1.5.4 Pronóstico de la pérdida de suelo con el proyecto incluyendo las medidas de mitigación

En la etapa de preparación del sitio la vegetación existente será removida, toda vez que, para la instalación de la infraestructura, el derecho de vía deberá estar despejado de aquella vegetación que pudiese ocasionar algún daño a las estructuras durante esta misma etapa y en la etapa de operación – mantenimiento. Sin embargo, se estima que la unidad ecológica posterior al desmonte del Derecho de Vía, será la correspondiente al pastizal natural con productividad media.

Para poder calcular la erosión pronosticada (Epr), se retoma el valor calculado para la Erosión Potencial (732.9017) y multiplicarla por el valor de **C = 0.01** (pastizal de productividad media), dando como resultado **7.329 ton / ha / año** (Epr)

= E°C). Ahora bien, en este proyecto se utilizarán franjas de contorno para estabilizar los taludes (pendientes), por lo que el valor de **P** corresponde a **0.60**, y la **pérdida de suelo con prácticas mecánicas (Pt)** será la siguiente:

$$P_t = E_{pr} \cdot P = 4.39 \text{ ton / ha / año.}$$

La erosión actual del suelo se redujo con respecto a la E_c y sigue siendo menor que las 10 t/ha/año, reportada como pérdida de suelo máxima permisible.

Finalmente considerando que la superficie total del DV de **17.25** ha, la pérdida suelo, bajo prácticas de manejo serán de **75.85 ton/año**, las cuales serán reducidas y mitigadas las actividades de protección y conservación descritas en el número **3** de este apartado.

II.2.2 Preparación del sitio

La descripción de las actividades que se realizarán en la preparación del sitio para el establecimiento de la Línea de Distribución de Energía Eléctrica serán las siguientes:

II.2.2.1 Localización de los puntos de inflexión

Esta actividad se realizará con el plano topográfico del proyecto que fue previamente autorizado por la CFE, aquí se colocará y señalará el centro donde se establecerá cada estructura (postes). Esta actividad se realiza con un navegador GPS, utilizando el Datum de referencia WGS84. En cada punto de inflexión fue colocada una estaca de madera, la cual está identificada con su número correspondiente.

II.2.2.2 Delimitación del derecho de vía y marcado de la vegetación

Esta actividad consistirá en delimitar el ancho del derecho de vía, el cual será de 5 metros a ambos lados del centro de la LDEE. Aquí se identificarán y marcarán los árboles que serán removidos, señalándolos con pintura, para aquellos árboles con diámetro normal menor a 10 cm; y con el martillo marcador del responsable técnico para los árboles de diámetros superiores a los 10 cm. Es recomendable delimitar con cintas fosforescentes la zona que corresponde al derecho de vía establecido para evitar cortar árboles que estén fuera de esta franja.

II.2.2.3 Desmonte del derecho de vía

Esta actividad consistirá en realizar el desmonte de la vegetación a **matarrasa** o bien dejando tocones en una franja de **10 metros** de ancho que corresponde al derecho de vía, la cual tiene las siguientes funciones principales:

- Permitir las maniobras para el desarrollo de los trabajos durante la etapa de construcción.
- Proteger estructuras y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en la línea.
- Permitir el tendido y tensado de cables conductores y guardas.
- Medio de acceso a la línea de transmisión eléctrica para su mantenimiento durante su operación.

El procedimiento para llevar a cabo esta actividad es el siguiente:

i) **Derribo direccional.** Esta operación consiste en cortar el fuste del árbol a una altura promedio de 40 cm desde su base, dejando las raíces; es la actividad más peligrosa en las operaciones forestales, por lo que requiere personal bien capacitado.

ii) **Desrame.** Esta actividad se hará inmediatamente después del derribo para no dejar árboles encimados con las ramas lo cual podría dificultar posteriormente los trabajos de limpia.

iii) **Troceo.** Esta actividad es sumamente importante sobre todo cuando se pretende dar un uso comercial a la madera pues un mal troceado le resta valor comercial, ya que en el mercado se manejan medidas estándar en múltiplos de 2 pies.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales

Almacenes y bodegas

En estos sitios se guardará únicamente el equipo, herramienta y maquinaria necesaria durante la preparación del sitio y construcción de la obra. Los almacenes requeridos para el proyecto estarán ubicados en las poblaciones cercanas al proyecto (**Nuevo San Diego y San Diego de Tenzáenz**). No se afectará vegetación forestal para la construcción y/o acondicionamiento de estas obras.

Campamentos

Para la construcción del proyecto no será necesaria la instalación de campamentos puesto que la mayoría de los trabajadores se contratarán en los poblados cercanos al área del proyecto y podrán pernoctar en sus hogares. De contratarse trabajadores foráneos éstos podrán usar la infraestructura (casas de renta) que existan en las localidades cercanas a la obra.

Bancos de material

Para la ejecución del proyecto no será necesaria la apertura de bancos de material, ya que en las cimentaciones se utilizará el mismo material producto de las excavaciones y forma de relleno y compactado una vez instaladas las estructuras de soporte.

Caminos

Los caminos existentes permiten el acceso a todos los puntos de inflexión de la línea, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos, ni la rehabilitación de los mismos.

II.2.4 Etapa de construcción

Aquí se consideran todas las actividades a partir de que se ha realizado el desmonte de la vegetación hasta la puesta en operación de la obra por parte de la CFE.

II.2.4.1 Excavación para las estructuras de soporte (a cielo abierto)

Esta actividad consiste en realizar pozos a cielo abierto con una profundidad del 10% de la altura del poste más 50 cm y un diámetro promedio 35 cm para empotrar los postes o estructuras de soporte del tendido de los cables aéreos. El material sobrante residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo formen sean pequeñas; en caso contrario se trasladarán a lugares adecuados para su posterior utilización.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar accidentes a personas, animales y vehículos, cercándolas con una base de alambre y colocándoles señales adecuadas, durante la excavación y hasta su relleno y compactación.

II.2.4.2 Relleno y compactación

Antes de montar el cuerpo superior de la estructura de soporte (postes), personal de la CFE revisará la profundidad y nivelación de las excavaciones y, una vez aprobada, se procede a rellenar la excavación con el material que se extrajo

de la misma excavación y se compacta. El material sobrante se dispondrá en forma de terrazas siguiendo el contorno de las curvas de nivel.

Para el caso de laderas y zonas muy lluviosas se prevé la construcción de drenajes superficiales para encauzar el agua hacia los sitios donde no afecte la erosión a la estructura ni al terreno en general.

II.2.4.3 Montaje y armado de estructuras

El material para armar las estructuras de soporte se concentra y distribuye en los almacenes y bodegas provisionales en localidades cercanas al proyecto, desde donde se traslada a las áreas de armado. Una vez concluida la cimentación, se arman las diferentes partes y se montan con el procedimiento de montaje con una pluma flotante montada sobre un vehículo de tres toneladas.

En esta etapa se colocan las estructuras de soporte de los herrajes, aisladores y accesorios en general, también se colocarán los aisladores sintéticos y de porcelana. Posteriormente se colocará el **cable guarda**, mediante una maniobra sencilla sosteniéndolo con un montacargas y tenazas especiales para sostener dicho cable.

II.2.4.4 Tendido y tensado del cable de guarda

Esta actividad consiste en colocar el cable conductor de cobre calibre ACSR 3/0, sin fibra óptica y los herrajes correspondientes y accesorios necesarios a fin de sujetarlos de las cadenas de aisladores, la instalación de separadores cuando se necesiten y, en general, la ejecución de empalme en tramos de cable conductor, la instalación de puentes y remates en los postes, y tensar el cable para que tenga la tensión requerida y que quede a una altura determinada del suelo.

La maniobra de tensado consiste en elaborar un programa de tendido para optimizar el kilometraje de cada carrete. Se coloca una máquina tensionadora en el claro de un poste o en las áreas de maniobras para el tendido del cable; por el otro lado del poste se instala una máquina pilotera, que liberará poco a poco el cable piloto que guiará al cable de acero y, posteriormente, el cable de guarda. Una vez tendido el tramo programado se procede a tensionarlo y rematarlo con los herrajes correspondientes. También se requerirá del apoyo de equipo de comunicación portátil y una cuadrilla de personal consistente en un sobrestante con experiencia en este tipo de trabajo.

II.2.4.5 Tendido y tensado de cables conductores

En esta sub-etapa se incluirán todas las actividades relacionadas con el tendido, tensionado, enclenado e instalación del sistema de amortiguamiento necesario para evitar vibraciones en los cables conductores que pudieran llegar a dañarlos, o a dañar la estructura y la instalación de los dispositivos necesarios para mantener los subconductores del haz de conductores múltiple separado entre sí a distancias seguras.

Este concepto incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores (cuando sean necesarios) y amortiguadores, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran.

Además, se instalará un sistema de tierras como protección para sobre corrientes (descargas eléctricas atmosféricas) y como descarga de cables energizados en corto circuito será conformado de la siguiente manera:

- a) Cable de acero AG 5/16 como hilo de guarda.
- b) Conducción calibre 4.
- c) Electrodo de tierra, varilla Cooperwell de 3 m bañada en cobre.

II.2.4.6 Abandono de los trabajos de construcción

Una vez que se den por finalizadas todas las actividades de la etapa de construcción, todos los materiales de apoyo en la etapa de construcción (estructuras, cables conductores, pedazos de mangueras, tuberías de acero, herrajes, etc.), serán recogidos y trasladados por la constructora al depósitos de reciclado en la ciudad de Santiago Papasquiario, sin embargo, aquellos residuos de madera y concreto que resulten serán utilizados en las labores de restauración y conservación de suelos a fin de proteger los suelos desnudos de la acción de la erosión hídrica y eólica. El tiempo estimado para desarrollar esta actividad será de **un mes** a partir de concluir la etapa de construcción.

II.2.4.7 Otros insumos

Durante el proceso constructivo del proyecto se requerirán de sustancias y materiales propios de la obra, tales como se indican a continuación:

Cuadro II-22. Listado de materiales utilizados en la línea de distribución de energía eléctrica

No.	CONCEPTO	No.	CONCEPTO
1	ABRAZADERA DE 4 VIAS AB1	32	OJO RE
2	AISLADOR 33-PD LINE POST	33	PERNO 1PO 10"
3	AISLADOR ASUS 35 KV	34	PERNO 1PO 6"
4	AISLADOR CARRETE H METALICO	35	PERNO ANCLA 2PA
5	AISLADOR PIÑA 3R	36	PERNO DOBLE ROSCA 20
6	ALAMBRE DE ALUMINIO SUAVE CAL. 4	37	PIJA 13 MM
7	ALAMBRE DE COBRE DESNUDO CAL.4	38	PLACA O ARANDELA 1PC
8	ANCLA A-1	39	PLACA O ARANDELA 2PC
9	BASTIDOR B-1	40	PLACA H1A
10	CABLE ACERO 3/8	41	POSTE DE MAD. CREOS. DE 12 - 1100 40"
11	CABLE ACERO 5/16		CLASE 4
12	CABLE ACSR CAL. 3/0	42	POSTE DE MAD. CREOS. DE 14 - 1100 45"
13	CLEMA DE SUSPENSIÓN 3/0		CLASE 4
14	CONECTOR AC-508	43	POSTE DE MAD. CREOS. DE 15 - 1100 50"
15	CONECTOR ESTRIBO		CLASE 4
16	CONECTOR P/VARILLA DE TIERRA	44	PROTECTOR P/B DE TIERRA DE MADERA
17	CONECTOR PERICO	45	PROTECTOR PARA RETENIDA R1
18	CONECTOR TUBULAR P/ACSR CAL 3/0	46	REMATE ACERO GALV. 5/16
19	CORTACIRCUITO F 3 DISP. EN 34.5 KV	47	REMATE P/ACSR CAL 3/0
20	CORTACIRCUITO FUSIBLE 35 KV	48	TIRANTE CV1
21	CRUCETA A4R 6MTS.	49	TIRANTE CV-115 (CONTRAVIENTO)
22	CRUCETA C4S 6MTS.	50	TIRANTE DOBLE P/CRUCETA DE 4 VIAS
23	CRUCETA PR-250	51	TIRANTE H1
24	CRUCETA PT-250	52	TIRANTE H2
25	CRUCETA PV 75	53	TORNILLO MAQ. 3/4 X 14"
26	CUHILLAS TRIPOLARES OPERACIÓN EN GRUPO EN 34.5 KV	54	TORNILLO MAQ. 3/4 X 16"
27	GRAPA PARALELA 3 TORN.	55	TORNILLO MAQ. 3/4 X 3"
28	GRILLETE GA1	56	TORNILLO MAQ. 5/8 X 14"
29	GUARDACABO 3/8	57	TORNILLO MAQ. 5/8 X 3"
30	GUARDALINEA ACSR CAL 3/0 LARGA	58	TORNILLO MAQ. 5/8 X 6"
31	HORQUILLA CON GUARDACABO	59	VARILLA P/TIERRA COPPER W. C/PROTOD

Durante la etapa de operación **no se requerirá de sustancias peligrosas con características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, biológicas infecciosas**, que representen un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente.

Los aceites, lubricantes y las grasas que se obtienen de la reparación y mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada, después de ser almacenados se enviarán a depósitos autorizados para su reciclaje o confinamiento definitivo.

II.2.4.8 Utilización de explosivos

Para el desarrollo de las actividades incluidas en todas las etapas no se tiene contemplado el uso de explosivos, el sitio es accesible durante todo el año y con la maquinaria descrita será suficiente para cumplir con los objetivos planteados.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1 Detalles de operación de la línea eléctrica

II.2.5.1.1 Servicio que brindará las instalaciones

El servicio que brindará la línea eléctrica será la de transmitir el flujo eléctrico, con una potencia de 34.5 kV, desde el poblado **Nuevo San Diego** hasta el poblado de **San Diego de Tenzáenz** en forma permanente y continua. Este constante flujo eléctrico sólo se vería interrumpido cuando por las actividades de mantenimiento de las obras, si así lo requieran, o por algún accidente fortuito. Para detectar cualquier falla en el sistema se cuenta con un equipo de seguridad automático que interrumpe el flujo eléctrico que sólo se restablece hasta que la causa de la falla haya sido eliminada totalmente por el equipo de supervisión.

II.2.5.1.2 Tecnologías que se utilizarán para de emisiones y residuos líquidos, sólidos o gaseosos

La operación de la LDEE no genera emisiones de residuos sólidos, líquidos o gaseosos en el sitio, sin embargo durante el mantenimiento de la misma se utilizarán vehículos que transportarán al personal que supervisará el estado actual de la infraestructura y realizará acciones de mantenimiento de la línea; por lo que se considera que las tecnologías que se usarán para el control de las emisiones y residuos se refieren a aquellas que están incluidas en los vehículos automotores que se utilizarán tanto en esta etapa, como en las etapas precedentes; es decir no se involucra el uso de nuevas tecnologías, sino que los elementos usados en el mantenimiento preventivo son los que en algunos casos involucran nuevos aditamentos para la disminución de emisiones tóxicas a la atmósfera.

El manejo de los residuos y emisiones de los contaminantes será como a continuación se describe:

Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por los vehículos o herramientas para el mantenimiento de la LDEE; no son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo mediante el mantenimiento preventivo.
Descargas de agua residuales.	Las aguas residuales resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal, normalmente estas actividades se llevarán a cabo en los poblados más cercanos al proyecto. Y dado que las actividades de mantenimiento se desarrollaran en periodos cortos, no se prevé su generación en los frentes de mantenimiento.
Residuos sólidos que puedan ser generados.	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos en las áreas de trabajo de mantenimiento, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o algunas latas, los cuales serán recolectados y depositados en contenedores adecuados.
Emisiones de ruido.	Los ocasionados por los vehículos, máquinas y herramientas de trabajo de mantenimiento; no son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo, mediante su mantenimiento preventivo.

II.2.5.1.3 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Las reparaciones consideradas en este apartado, se refieren a las que se realicen directamente a la LDEE, en sus diferentes componentes, ya sea a las estructuras o cables; entendiéndose reparación efectuada por algún evento fortuito y el mantenimiento como acciones de prevención y mantenimiento de la LDEE.

Para efectuar la reparación o mantenimiento de la LDEE se utilizarán vehículos y maquinaria de combustión interna, las cuales deberán estar en óptimas condiciones de mantenimiento para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Además, de que no se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario. No se permitirá la formación de “atajos” entre los caminos ya establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.

Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos para realizar la reparación y mantenimiento de la línea, deberá efectuarse en áreas de servicio localizadas en el poblado de **Nuevo San Diego** o **San Diego de Tenzáenz**, con excepción de reparaciones mayores serán trasladados hasta la ciudad de **Santiago Papasquiaro, Dgo.**

II.2.5.1.4 Control de malezas o fauna nociva

El derecho de vía tendrá que mantenerse con árboles que no sobrepasen los 5 metros de altura, ya que solamente se derribará arbolado y hasta el sotobosque, **no se considera el control de malezas ni de fauna silvestre**, en los apartados siguientes se especifica cómo se llevará a cabo esta actividad. No se tiene la necesidad de utilizar fuego o sustancias tóxicas para desarrollar esta actividad.

II.2.5.2 Detalles de las actividades de mantenimiento

Con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación de su infraestructura (estructuras, cables, etc.), es necesario contar con un programa de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo por parte de los técnicos de la CFE, cuyos componentes están definidos de la manera siguiente:

II.2.5.2.1 Tipos de mantenimiento

Mantenimiento preventivo. Tiene como objetivo evitar las interrupciones de la transmisión del fluido eléctrico por la línea, mejorando su calidad y continuidad en su operación y es consecuencia de las inspecciones programadas.

Mantenimiento correctivo. Es el que se realiza en condiciones de emergencia, o de las actividades o fallas que queden fuera del control del mantenimiento preventivo. Busca contar con los recursos suficientes (humanos y materiales, principalmente) a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de situaciones no son deseables, ya que afectan los índices de disponibilidad de fluido eléctrico de la línea.

Mantenimiento predictivo. Tiene la finalidad de “combinar” las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores para lograr el mismo tiempo de operación, eliminando el trabajo innecesario. Este mantenimiento exige mejores técnicas de inspección y medición para contar con un control más riguroso de las condiciones de la línea que permita la planeación adecuada de las inspecciones y pruebas verdaderamente necesarias.

II.2.5.2.2 Tipos de inspecciones

A continuación, se listan las principales actividades de mantenimiento que deberán realizarse en la línea de distribución de energía eléctrica:

Inspección mayor. Deberá realizarse cuando menos una vez por año a lo largo de LDEE. Esta revisión deberá hacerse a detalle de cada elemento o componente de las estructuras, cables conductores, hilos guarda y factores

externos susceptibles de ocasionar fallas en la misma como: brecha de maniobra y patrullaje, contra-perfiles, libramientos, cruzamientos con ríos, zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.

Inspección menor. Podrán realizarse mínimo dos inspecciones menores por año en LDEE, en el entendido de que durante esta actividad no es estrictamente necesario por parte del técnico de la CFE subir a las estructuras.

Patrullaje o inspección aérea. Es una actividad que se realiza en helicóptero o avioneta sobrevolando la línea, permite detectar fallas notorias en el hilo de guarda, cable conductor, estructuras, brecha de maniobra y patrullaje, aisladores, colas de rata, elementos estructurales, cimentaciones e invasiones de derechos de vía.

II.2.5.2.3 Acciones y medidas de inspección y mantenimiento

Medición de resistencia a tierra. Debe realizarse cada 4 años, se estima conveniente hacer programas de medición de resistencia de tierras al 100%. Tratándose de líneas nuevas se deberán medir todas las estructuras antes de su puesta en servicio. El equipo más recomendable para medir la resistencia de tierras en líneas energizadas es de alta frecuencia que no requiere una desconexión. La medición de tierra deberá ejecutarse en las épocas del año en el que el terreno permanezca seco.

Cambio de aislamiento con línea energizada. Cambio de aislamiento con el uso de equipo de línea viva, pudiendo aplicarse el método a potencial o con pértiga.

Cambio de aislamiento con línea desenergizada. Actividad programada que se realiza cuando la línea eléctrica está desenergizada. Se busca que no afecte la prestación del servicio eléctrico ni que reste confiabilidad a la red. Esto se hace cuando la línea energizada implicaría un alto riesgo para el personal.

Sustitución de empalme de conductor o guarda. En aquellas líneas donde se detecten empalmes dañados o defectuosos (mecánicos o compresión), se deberá programar su reemplazo, considerando para ello el método que ofrezca mayor seguridad para el personal (uso de canastillas, bajar cable al piso, etc.).

Reapriete de herrajes. Incluye la corrección de conexiones deficientes por tornillería floja en clemas de suspensión, clemas de remate, puente de cables guarda y estructura en general.

Sustitución de conectores de guarda. En zonas de alta contaminación, donde los cables de guarda son severamente atacados por corrosión, se programará la sustitución de los mismos incluyendo los casos donde eventualmente se llega a tener una ruptura de uno o más hilos de cable de guarda.

Sustitución de cola de rata. Esta actividad se realizará cuando se encuentre dañado el cable guarda.

Reparación de conductor o hilo de guarda. Estos trabajos tienen como propósito efectuar reparaciones en cables con hilos rotos, golpeados o dañados por corrosión, descargas atmosféricas o vandalismo.

Corrección al sistema de tierras. Como resultado de un programa de medición en algunas líneas que resultarán valores de resistencia altos, los valores mayores a 10 OHMS deberán corregirse, utilizando preferentemente el método de contra antenas y electrodos y/o mejorando las propiedades del terreno artificialmente.

Corrección de brecha (chaponeo). Se considera como el mantenimiento de la brecha de maniobra y patrullaje, consiste en la poda de árboles realizada con personal de CFE, en zonas donde el crecimiento de árboles, maleza o pastizales ponen en riesgo la operación y confiabilidad de las líneas, previa autorización de SEMARNAT.

Señalamientos. Adicionalmente se tendrá que dar mantenimiento a los señalamientos que se coloquen a lo largo de la LDEE, para mantener legible la información que contiene, la cual puede ser de tipo informativo y precautorio.

II.2.6 Descripción de las obras asociadas

En este proyecto **NO** se contempla realizar obras asociadas o complementarias a la obra principal, se aprovechará la infraestructura disponible en las poblaciones cercanas, donde se ubicarán los albergues, patios de maniobras y de servicios, almacenes, etc., lo cual vendrá a minimizar o reducir los impactos negativos al ambiente.

Por otra parte, no será necesaria la construcción de caminos de acceso ya que se utilizarán los caminos existentes, mismos que son suficientes y están en buenas condiciones para el traslado de recursos materiales y humanos, donde sea posible, además se utilizará el derecho de vía de la propia línea.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

II.2.7.1 Plan de funcionamiento de la LDEE

Para las líneas de transmisión eléctrica la infraestructura **se considera permanente**; y su vida útil estará en función de un adecuado funcionamiento; para el caso de la LDEE de San Diego de Tenzáenz, se calcula un periodo de funcionamiento de **30 años**, al término de los cuales se renovará la infraestructura a través de las actividades siguientes:

- Aumento o disminución de capacidad de voltaje
- Cambio de estructuras de soporte
- Cambio de cable de guarda y conductor
- Cambio de aisladores
- Renovación del sistema de tierras

La renovación de la línea por medio de mejoras, influirá en el desarrollo regional y nacional, por lo que el área siempre será ocupada como derecho de vía, reflejándose en un aumento en el nivel de empleo, contratación de empresas y servicios, además de infraestructura y equipamiento. La prestación del servicio será a cargo de la CFE y está dependencia será quien determine su vida útil.

II.2.7.2 Descripción de los posibles cambios como consecuencia del abandono de los trabajos de la etapa de construcción

Es importante considerar dos momentos relacionados al abandono del sitio; el primero, relacionado a los trabajos que tendrán que realizarse una vez concluida la etapa de construcción; y el segundo el abandono definitivo, una vez concluida la vida útil del proyecto.

Los cambios que se tendrán como consecuencia del término de la etapa de construcción y considerando que se realizará un “abandono” del sitio (refiriéndose a dejar la infraestructura en operación), pueden ser de la siguiente manera:

- Deslave y pérdida de suelo lo que provoca una gran cantidad de sedimentos
- Inicia la erosión más allá de la superficie ocupada por el derecho de vía de la línea de transmisión eléctrica
- Debido a la pérdida de suelos las áreas cercanas pierden también en cierta medida la cobertura vegetal
- Pérdida de algunos hábitats de la fauna menor (roedores principalmente)

II.2.7.3 Abandono de las actividades consideradas en la etapa de construcción (reforestación y conservación de suelos)

Una vez concluidas las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberá realizar un recorrido por la zona, de tal manera que se pueda identificar la presencia de desechos sólidos o cualquier otra índole que pudiese

afectar el medio ambiente o su entorno, y una vez identificados eliminarlos o retirarlos a un confinamiento expreso sobre todo para algunos materiales como vidrios y/o elementos como botes de aceites, grasas metales y plásticos.

Todos los residuos sólidos que se encuentren, se cargarán a un camión de volteo para llevarlos a un lugar seguro ya sea para su reciclado o para su confinamiento de acuerdo a como se consideren las características de dichos materiales.

Algunas actividades de rehabilitación, restitución o compensación de las superficies intervenidas durante la etapa de preparación del sitio y construcción, consideradas para esta primera etapa de abandono son:

Rehabilitación. Debido a que el DV permanecerá sin vegetación arbustiva y arbórea durante la etapa de operación y mantenimiento, las actividades destinadas a la rehabilitación, estarán enfocadas en proteger el suelo, agua y fauna principalmente, en cuanto a la vegetación ésta deberá tener dimensiones menores de 5 m de altura, lo que afecta su rehabilitación total (se realizarán chaponeos y aclareos durante la etapa de operación y mantenimiento). Se efectuará un control de las avenidas sobre la superficie o derecho de vía que ha sido afectada y en las partes que así lo permitan se construirán presas filtrantes de ramas mismas que impedirán un paso de sedimentos y ocasione una pérdida mayor de suelos (**programa de conservación de suelos**).

Restitución. No se tienen contempladas actividades de restitución sobre el DV sin embargo las actividades de rehabilitación se pueden considerar como medidas de compensación para regresar un poco de lo que se ha perdido por efecto del CUS.

Compensación. Básicamente dentro de las medidas de compensación se tiene considerada la **reforestación** que cubrirá la misma superficie afectada, por otra parte, independiente a las presas de rama para la filtración de sedimentos ya se han considerado la construcción de presas filtrantes de piedra acomodada sobre todo en las áreas con mayor pendiente del terreno. La reforestación deberá realizarse dentro del primer año de funcionamiento de la línea eléctrica.

II.2.7.4 Impactos ambientales como consecuencia del abandono del sitio (definitivo)

Cómo se mencionó anteriormente, **no se tiene planteado un abandono definitivo de la LDEE**, sin embargo, se considera la **posibilidad**, que bajo circunstancias fortuitas se tenga que llevar a cabo el abandono del sitio de manera definitiva. En caso de llevar a cabo esta etapa, todas las estructuras y alambres conductores serán retirados del sitio, y los impactos ambientales para los diferentes componentes del ambiente que pueden ser identificados son los siguientes:

Aire

- Emisión de ruido (maquinaria de demolición)
- Emisión de sustancias contaminantes gases (maquinaria de demolición)
- Emisión de polvos y humos al dejar descubierto el suelo natural

Agua

- Modificación del flujo natural del escurrimiento superficial que alimenta corrientes permanentes o intermitentes de agua
- Depósito de sedimentos en corrientes superficiales debido a procesos erosivos en sus áreas de captación

Suelo

- Compactación del suelo
- Erosión eólica e hídrica del suelo
- Disminución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Fauna

- Perturbación de procesos biológicos, migración, reproducción
- Pérdida de hábitat
- Aumento en el riesgo de muertes por cacería

Flora

- Pérdida de la representatividad del tipo de vegetación
- Fragmentación
- Superficie descubierta por vegetación afectada
- Disminución en la capacidad de regeneración de la vegetación

II.2.7.5 Actividades de compensación y restauración (abandono final)

Una vez concluido el desmantelamiento se realizarán actividades de restauración encaminadas a proteger los suelos desnudos, mediante las actividades siguientes:

a). Programa de conservación y restauración de suelos. Los beneficios esperados con este programa serán:

- Evitar el azolve de los cuerpos de agua y reducir la velocidad del agua en los arroyos intermitentes con la realización de presas filtrantes y barreras de piedra
- Favorecer principalmente al suelo evitando la erosión, aunque está comprobado que participa en el buen crecimiento de los árboles
- Generación de empleos directos e indirectos para la gente de la región
- Promover la cultura y la educación ambiental en la región

b). Programa de reforestación. Los beneficios esperados son:

- Incrementar la cubierta vegetal
- Favorecer la biodiversidad de especies
- Apoyo a los servicios ambientales como la captura de carbono, generación de oxígeno y mantenimiento de los recursos hidrológicos

Es importante señalar que las metas, las especies a utilizar y la ubicación concreta de los sitios donde se realizan las acciones de restauración serán señalados en dichos programas un mes antes de iniciar la etapa de abandono definitivo del sitio, **en su caso**.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación de los residuos sólidos, líquidos, así como las emisiones a la atmósfera, estarán en función de la presencia o ausencia de trabajadores en las diferentes etapas del proyecto; identificándose una mayor presencia de personal durante las etapas de preparación del sitio y construcción, siendo eventual la presencia humana durante la etapa de operación y mantenimiento. La infraestructura para la disposición final de los residuos, no se encuentra presente en la región, por lo que los residuos generados serán trasladados hasta la ciudad de **Santiago Papasquiaro y/o Durango**, donde se cuenta con la infraestructura suficiente y necesaria para su tratamiento y confinamiento final.

A continuación, se indican los residuos que se pronostica serán generados por las actividades del proyecto.

Residuos sólidos

Los restos vegetales producto del desmonte y despalme, será el principal residuo generado durante la etapa de preparación del sitio; una parte del material vegetal desmontado, será aprovechado comercialmente, el cual deberá tener características para este fin (especie, diámetro normal, altura, uso), el material restante (generalmente puntas y brazuelo) serán utilizados para proteger de la erosión las zonas en el sitio, acomodándolos de forma horizontal en las pendientes.

Otro material identificado en la etapa de construcción de la LDEE es el material pétreo sobrante producto de las excavaciones, principalmente se utilizará para el relleno de las mismas para empotrar las estructuras, el resto será acomodado en lugares de poca pendiente.

Otros residuos que se considera se generarán en el transcurso de la obra son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Se estima que los trabajadores de la obra serán entre 20 (mínimo) y 50 (máximo), 35 trabajadores en promedio, los cuales podrán generar hasta 0.50 kg de basura por día por persona. Se ha calculado que por mes se estará generando un total de 270 kg, y de manera anual un total de 3,150 kg. Debe considerarse que la presencia del personal que laborará en las actividades de preparación del sitio y construcción, fluctuará según las necesidades de trabajo, sin embargo, se ha podido llegar a una estimación de los residuos sólidos generados.

Cuadro II-23. Residuos sólidos domésticos generados por el proyecto

Tipo de residuo	Cantidad generada ¹ (kg/día/trabajador)	Cantidad generada (kg/mes ²)	Total anual ³ (kg)
Residuos de comida húmedos	0.15	81.00	945.00
Papel	0.05	27.00	315.00
Cartón	0.05	27.00	315.00
Plásticos (varios)	0.10	54.00	630.00
Vidrio	0.10	54.00	630.00
Otros	0.05	27.00	315.00
Total	0.50	270.00	3,150.00

¹ Fuente: Bitácoras de entrega recepción de los residuos sólidos de la empresa al relleno sanitario del municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.

² Mes=30 días y considerando 35 trabajadores (promedio de trabajadores)

³ Año=350 días

Residuos líquidos

En las etapas de preparación del sitio y construcción, serán generados pocos líquidos residuales de origen doméstico y peligroso.

La principal fuente de líquidos no peligrosos proviene del agua que es utilizada para beber (3 litro/día-humano aproximadamente) y la requerida para la higiene.

Respecto al agua de limpieza e higiene se anticipa que aun cuando su volumen puede ser importante (10 L/día-trabajador), en la zona y en general la región no cuenta con plantas para tratar las aguas residuales. Sin embargo, la mayor parte de estos residuos serán generados en el poblado de **Nuevo San Diego y San Diego de Tenzáenz**, lugar donde se alojará el personal que trabajará en esta obra y éstos serán depositados en las letrinas de uso común de los pobladores. No se prevé generar aguas residuales en los frentes de la obra ya que el contratista deberá instalar sanitarios portátiles que impidan estos desechos directamente en el medio ambiente y sin algún tratamiento

II.2.8.1 Emisiones a la atmósfera

El uso de maquinaria, equipo y vehículos que utilizan combustibles fósiles provoca también emisiones a la atmósfera provenientes de la combustión de los automotores; éstas son poco representativas ya que se considera una rápida dispersión e integración a las zonas con vegetación en los alrededores del proyecto.

En la etapa de construcción se generarán emisiones a la atmósfera, producidas por los equipos y vehículos automotores. La composición de los contaminantes: Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxido de Nitrógeno, serán evaluados en el apartado de la evaluación ambiental de manera que se establecerán diversas medidas de prevención para reducir las emisiones a la atmósfera.

II.2.8.2 Emisiones de ruido

Los vehículos que circulen por el sitio, deberá ajustarse a la normatividad vigente, los niveles sonoros emitidos por los equipos utilizados en las obras serán reducidos a niveles aceptables en las Normas Oficiales mediante las afinaciones y reparaciones de tipo preventivo.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

II.2.9.1 Manejo de los residuos sólidos urbanos

Se establecerá un almacén temporal en el poblado **Nuevo San Diego** para los residuos sólidos urbanos, donde se almacenará semanalmente la basura inorgánica para luego ser transportada hasta el relleno sanitario de la ciudad de **Santiago Papasquiaro, Dgo.**, para su tratamiento y confinamiento final. Se utilizará el sistema de separación de los residuos orgánicos e inorgánicos.

El manejo de los residuos sólidos generados en el proyecto cumplirá con la [NOM-083-SERMANAT-2003](#), sobre las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

II.2.9.2 Manejo de los residuos peligrosos

Todos los residuos peligrosos que se generen en el sitio serán recolectados en recipientes adecuados, para posteriormente ser transportados hasta la Ciudad de Durango, Dgo. Se llevará un registro de control por medio de bitácoras y posteriormente serán enviados para su confinamiento final por las empresas debidamente autorizadas para su transporte.

Se acondicionará un almacén especial en el poblado **Nuevo San Diego** para su almacenamiento temporal, con piso de concreto, muros de contención para derrames, techo de lámina, malla ciclónica alrededor y puerta control de acceso.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y de suelo

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el [Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018](#), que permitirá el desarrollo y expansión de la infraestructura básica para mejorar las condiciones de vida de los mexicanos, la promoción y desarrollo de actividades productivas, la modernización y fortalecimiento de las instituciones locales y la ampliación de la base tecnológica de la región, contribuyendo a un crecimiento económico sostenido y sustentable, preservando el medio ambiente y los recursos naturales de la región.

De acuerdo con los objetivos del [Programa Forestal y de Suelos y al Plan Estatal de Desarrollo 2010 - 2016](#) para el Estado de Durango, en lo referente, creación de la infraestructura para el desarrollo e integración territorial, se señala que el progreso de los pueblos requiere de la modernización de la infraestructura para el usufructo sustentable de los recursos naturales a través de la creación de fuentes de empleos para promover el desarrollo económico y social de la nación.

En lo referente a las áreas naturales protegidas establecidas en el estado de Durango, el proyecto no interfiere en sus planes y políticas de manejo. Asimismo, basándose en los recorridos realizados en la zona no se observaron zonas

arqueológicas reconocidas que pudiesen ser afectadas. Por su parte respecto a la regulación sobre el uso del suelo, se realizaron las consultas ante las diferentes dependencias del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.

Por lo que respecta al ámbito estatal en su *Plan Estatal de Desarrollo*, la creación de infraestructura (vías de comunicación y servicios como la electricidad, agua potable, etc.) en las comunidades alejadas de los centros de población es una prioridad para abatir el grado de marginación de los habitantes de las zonas rurales.

Es en este sentido para la selección del sitio e infraestructura a construir se analizaron los siguientes instrumentos normativos:

III.1 Programa de desarrollo municipal

La política para el desarrollo del municipio de **Santiago Papasquiaro** pretende crear las condiciones para impulsar las actividades productivas en las regiones rurales y, con ello fortalecer las relaciones comerciales y de servicios para sus habitantes a través del apoyo en la creación de la infraestructura básica (caminos, electricidad, servicios urbanos, educación, etc.).

Por su parte el *Programa de Desarrollo Municipal* pretende propiciar el desarrollo económico del municipio; administrar los recursos naturales renovables y no renovables existentes, con base en una adecuada y oportuna planeación; instrumentar y operar adecuadamente el desarrollo sustentable con la participación coordinada de los sectores públicos y privados de la sociedad.

III.2 Programa de ordenamiento ecológico territorial municipal

La ubicación del proyecto con referencia del *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Santiago Papasquiaro*, está definida por las UGAs de política ambiental de aprovechamiento: 11 - San Miguel y 25 – Río San Andrés; y la UGA con política de conservación: 28 – Río El Torreoncito. En el cuadro siguiente, se describen los lineamientos para cada una de las UGAs antes citadas.

Cuadro III-1. Lineamientos ecológicos para las UGAs en las que la LDEE se localiza.

Número y nombre	Lineamiento ecológico
11 – Nuevo San Diego	Lineamiento ecológico: Aprovechar sustentablemente los recursos forestales maderables de pino asegurando que se cumplan los programas de manejo y solo se aprovechen las áreas autorizadas, y disminuyendo y desincentivando progresivamente las actividades agrícolas que se llevan a cabo actualmente mediante esquemas de restauración de los recursos naturales y favorecer la conservación de las áreas forestales en donde se encuentra la especie conocida como Biznaga Cabeza de Viejo . Así mismo regular y consolidar el desarrollo urbano de la localidad Nuevo San Diego.
25 – Río San Andrés	Lineamiento ecológico: Aprovechar sustentablemente los recursos forestales maderables del bosque de pino y pino –encino asegurando que se respeten los programas de manejo y las áreas autorizadas. Así mismo se fomentará la conservación y protección del Río San Gregorio y de la vegetación de selva y bosque de encino, así como la delimitada por la zona prioritaria para la conservación propuesta por la CONABIO, en especial en las que ubica la especie Biznaga Cabeza de Viejo , regulando las actividades agrícolas que existen en la zona. Consolidar el desarrollo de la actividad minera bajo esquemas de producción limpia y ecoeficiencia, así como mediante la regulación y prevención del deterioro y contaminación ambiental, asegurando la protección de la biodiversidad. Regular y consolidar el desarrollo urbano de las localidades de San Diego de Tenzaenz y Montoros, así como promover y Fomentar actividades de ecoturismo en las zonas de mayor aptitud para este sector, las cuales están principalmente en la parte central de esta unidad.

28 – El Torreoncito	Lineamiento ecológico: Conservar las selvas y bosques existentes en esta UGA, limitando el aprovechamiento forestal de estos tipos de vegetación y en cambio impulsar proyectos de pago por servicios ambientales y ecoturismo. Así como regular y consolidar el desarrollo urbano de las localidades de Soyupa y Santa Efigenia, minimizando su expansión.
---------------------	---

Criterios de regulación ecológica para cada una de las **UGA 11**: Urbano 1-17, Forestal 1-12, Conservación 1-10, Ecoturismo 1-13; **UGA 25**: Agricultura 1-14, Urbano 1-17, Forestal 1-12, Conservación 1-10, Ecoturismo 1-13, Industrial – Minero 0-12, Turismo Urbano 1-8, Comunicaciones 1-17; **UGA 28**: Conservación 1-10 y Ecoturismo 1-13

Cuadro III-2. Descripción del criterio de regulación ecológica del OET-SP

Agricultura	
1	Evitar el uso de sistemas de riego en base a agua rodada.
2	Evitar el uso excesivo de herbicidas y plaguicidas.
3	Evitar el uso de productos agroquímicos altamente tóxicos en el sector agrícola.
4	Las aguas residuales tratadas que sean utilizadas para riego agrícola, deberán asegurar su inocuidad a la salud y el ambiente.
5	Las agroindustrias deberán instalar y operar plantas de tratamiento de sus aguas residuales o sistemas alternativos que permitan que dichas descarga de aguas cumplan con las disposiciones normativas aplicables.
6	El uso de aguas residuales para las actividades de riego en zonas agrícolas deberá ser condicionado a un monitoreo permanente y sistemático de la calidad de la mismas, contando con procedimientos que permitan el evitar la emisión de contaminantes al ambiente.
7	Solo se autorizará el desarrollo de parcelas agrícolas en terrenos cuya pendiente sea menor al 10% y tenga suelo arable.
8	Solo se podrá hacer uso de fuego, en cualquier tipo de actividad agrícola, si este se justifica plenamente a criterio de la autoridad municipal y en consecuencia se emite una autorización expresa por parte de la misma.
9	Se favorecerá el uso o implementación de proyectos agrícolas que consideren enotecnias y alternativas productivas como agricultura orgánica, biointensiva, protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.
10	Se deberán establecer barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.
11	No se autorizará el almacenamiento, uso y siembra de semillas de material transgénico, con excepción de aquellas que previamente hayan sido autorizadas en apego a la legislación en la materia, y que este demostrado que no afectarán a los ecosistemas, la salud humana y la ganadería.
12	Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse minimizando la erosión del suelo y la emisión de partículas.
13	Se deberán implementar tecnologías y prácticas de riego que mejoren la eficiencia en el uso agrícola del agua.
14	Se debe evitar hacer desmontes y cambios de uso de suelo con fines agrícolas, por lo que solo se podrá autorizar el establecimiento de nuevas parcelas agrícolas sobre terrenos ya desmontados o que presenten pastizales secundarios.
Urbano	
1	La autorización de nuevos fraccionamientos y asentamientos humanos de cualquier tipo solo podrá darse si estos se encuentran dentro de los límites de crecimiento establecidos por los programas de desarrollo urbano de dichos centros de población y no se contraponen con el presente programa de OE
2	Las localidades con poblaciones mayores a 1,000 habitantes deberán contar con sistemas de tratamiento secundario para el tratamiento de sus aguas residuales.
3	Las poblaciones entre 400 y 1000 habitantes deberán implementar al menos, lagunas de oxidación y/o fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales.
4	Las poblaciones con menos de 400 habitantes deberán implementar sistemas alternativos de manejo de excretas, como pueden ser baños secos, letrinas, etc.
5	Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán ser reforestados preferentemente con vegetación nativa de la región y/o especies adecuadas. Así mismo deberá considerarse la biología y fenología de dichas especies para su correcta ubicación en áreas públicas, por lo que esta reforestación urbana se regirá por un manual de forestación que emitirá la autoridad municipal.
6	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional o densificación de las localidades y zonas urbanas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos.
7	No se deberán crear nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.
8	Todos los asentamientos humanos del municipio deberán contar con equipamiento e infraestructura, adecuados a las condiciones topográficas y de accesibilidad a la zona, para la recolección, acopio y disposición final de los residuos sólidos urbanos que sean generados.
9	Las áreas habitacionales se deberán de desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.
10	Para el establecimiento de instalaciones de disposición final de residuos sólidos urbanos (rellenos sanitarios), se deberán desarrollar los estudios de factibilidad para determinar los sitios que cumplan los lineamientos legales y técnicos ambientales correspondientes.
11	No se permite la construcción de establos y corrales para ganado y animales de producción dentro de las áreas urbanas.
12	Se deberán promover esquemas que faciliten la separación en la fuente de los residuos sólidos urbanos para su reducción, reuso y reciclaje.

13	Se debe considerar dentro de la planeación urbana la creación y operación de parques urbanos, buscando alcanzar un equilibrio entre las superficies artificiales e impermeables y las áreas verdes, de tal manera que se alcance una meta, cercana a lo que proponen organismos internacionales, de entre 9 a 10 m2 de área verde urbana por habitante.
14	Se deberá de respetar la vegetación arbustiva y arbórea que existe en los cauces, márgenes y zona federal de los ríos y arroyos que existan dentro de las áreas urbanas y asentamientos humanos.
15	Los cauces y la zona federal de los ríos y arroyos presentes en las áreas urbanas y asentamientos humanos deberán respetarse, evitando su invasión, obstrucción y embovedamiento.
16	Las áreas verdes urbanas deben ser regadas preferentemente con agua tratada evitando o al menos minimizando que se destine agua de primer uso para este fin.
17	Se deberá respetar la vegetación arbórea y arbustiva nativa e introducida existente en las áreas urbanas y asentamientos humanos, por lo que se no se podrá talar o derribar esta vegetación a menos que se justifique plenamente, se determine por especialistas y se avale por la autoridad municipal, que esto es inevitable debido a que se pone en riesgo a la población o se impide materialmente el desarrollo de alguna obra o actividad de interés y beneficio público o bien se afecte directamente a un particular en sus bienes y actividades, en cuyo caso se deberá presentar, ante la autoridad municipal, el estudio que demuestre lo anterior y, en caso de ser procedente el derribo de vegetación, este deberá ser compensado a través de la plantación y mantenimiento de árboles y arbustos a cargo del responsable del derribo y en la cantidad que la autoridad determine.
Forestal	
1	La extracción de recursos forestales debe hacerse en estricto apego a las condiciones de autorización de la SEMARNAT y solo en los sitios o áreas que han sido definidas.
2	En las áreas sujetas a aprovechamiento forestal deberán implementarse acciones de reforestación complementarias a las que establezcan los programas de manejo autorizados por la SEMARNAT, a fin de aumentar las posibilidades de conservación de estos ecosistemas.
3	En las actividades de reforestación se deberán emplear solo especies nativas y de acuerdo al tipo de vegetación dominante en el predio.
4	Dentro de los predios con aprovechamiento forestal deberán hacerse estudios específicos y detallados de biodiversidad a fin de determinar fehacientemente las especies de flora y fauna silvestre que existen ahí, las condiciones en que se encuentran sus poblaciones y en su caso determinar las acciones necesarias para asegurar su conservación y desarrollo, en especial si se tratase de alguna especie considerada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
5	Los aprovechamientos forestales que sean autorizados y desarrollados deberán garantizar la permanencia de los corredores faunísticos que sean identificados en los estudios ambientales que se lleven a cabo para la verificación de la factibilidad del aprovechamiento.
6	Los responsables del aprovechamiento forestal deben establecer y operar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
7	Los predios con aprovechamiento forestal deberán contar con un programa trienal de prevención y control de incendios forestales, el cual debe hacerse en apego a los lineamientos de la CONAFOR y presentarse ante la autoridad municipal, este programa debe contener y detallar las acciones de prevención que se harán, los responsables e involucrados en ellas y los tiempos para su realización. Así mismo deberá incluir un procedimiento o protocolo para la atención y control de incendios, en el caso de que estos se presentaran.
8	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se deberán realizarse labores de conservación de suelos, siguiendo para ello lo que establece el manual para conservación y restauración de suelos editado por la CONAFOR o en su caso un documento equivalente que este respaldado por alguna Institución Pública de Investigación y Educación Superior.
9	La apertura de caminos para los aprovechamientos forestales deberá respetar la normatividad aplicable y evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.
10	Los responsables de los aprovechamientos forestales serán los responsables de prevenir la generación de residuos y hacer un manejo adecuado de los mismos, por lo que deberán contar con un procedimiento para este fin, en el cual deben al menos identificar los residuos que generan y definir cómo podrían disminuir la generación de cada uno de ellos y que manejo les darán, a fin de minimizar los impactos al ambiente por este tipo de contaminantes.
11	Debe evitarse el aprovechamiento de recursos forestales en las áreas de bosque de encino y en sitios que presenten evidencia de erosión hídrica y eólica por actividades previamente desarrolladas directas o indirectas o por condiciones ambientales implícitas de la zona de interés.
12	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles, disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.
Conservación	
1	Se fomentará el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) a fin de hacer un uso sustentable de los recursos bióticos y así hacer compatible la conservación con la generación de fuentes de ingreso.
2	Se deberán establecer programas enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.
3	Se prohíbe la introducción de flora y fauna exóticas.
4	No deberán realizarse obras ni actividades que transformen y/o alteren los ecosistemas presentes y sus componentes.
5	Las acciones de reforestación solo podrán hacerse con fines de conservación y restauración y utilizando exclusivamente especies nativas.
6	Los proyectos, obras y actividades que se llegasen a autorizar en áreas determinadas para conservación, deberán, además de cumplir con la normatividad ambiental vigente, llevar a cabo acciones de monitoreo permanente y, en su caso, de manejo de la flora y fauna presente, por lo que se deberá de elaborar y ejecutar un programa para la identificación de especies prioritarias en dichas áreas, su monitoreo y seguimiento.
7	Si en la unidad existen zonas que presenten vegetación secundaria o áreas deforestadas, se deberán contemplar programas de restauración que comprendan acciones para la restauración y conservación de suelos, así como de reforestación con especies nativas.
8	Los propietarios y usufructuarios de los terrenos deberán realizar periódicamente acciones de prevención de incendios forestales y en su caso participar activamente en el combate y control de incendios en las zonas sujetas a conservación.

9	En las UGA's de conservación en las cuales se haya marcado la presencia de alguna o algunas de las especies prioritarias para la conservación que el estudio de OE definió, debe elaborarse un programa para el estudio, monitoreo y seguimiento de estas especies, el cual permita elaborar un plan de manejo para estas especies y los propietarios o poseedores de los predios ahí ubicados debe participar activamente en este plan de manejo.
10	Los propietarios y poseedores de los terrenos ubicados dentro de UGAs de conservación deberán llevar a cabo obras y acciones de restauración y conservación del suelo y reforestación para lo cual deberán elaborar un programa trianual, el cual debe basarse en el manual de conservación y restauración de suelos editado por la CONAFOR o en su defecto en documentos similares publicados por instituciones públicas de educación superior e investigación con experiencia en este tema.
Ecoturismo	
1	Previo al desarrollo de las obras y actividades ecoturísticas se deberá, además de cumplir con lo que la normatividad ambiental federal y estatal establece en materia de evaluación del impacto ambiental, llevar a cabo un estudio específico de capacidad de carga y de biodiversidad a fin de determinar el alcance que puede tener, en función de lo que resulte de dichos estudios, el proyecto ecoturístico, es decir que servicios y actividades se pueden ofrecer y para cuantas personas sin que representen riesgos a la conservación del ecosistema.
2	Las instalaciones ecoturísticas que se establezcan deberán tener sistemas para la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como contar con la infraestructura y equipo suficiente para transportarla a sitios adecuados y autorizados de disposición final o para su tratamiento y aprovechamiento en las mismas instalaciones.
3	Respetar el límite determinado en cuanto a número de cuartos de alojamiento y de visitantes, así como el tiempo de estancia de los mismos, esto en base al estudio de impacto ambiental y los estudios complementarios de capacidad de carga y biodiversidad. Así mismo respetar la ubicación, extensión y características que se determinen para los sitios de acampado en esta actividad en función a los estudios señalados de impacto ambiental, capacidad de carga y biodiversidad.
4	Los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos deberán ser guiados por personal consciente de la importancia y responsabilidad de su actividad, debidamente capacitado para tal efecto y acreditado por el municipio.
5	Los prestadores de servicios ecoturísticos deben notificar a la autoridad municipal, previamente a su realización, cualquier modificación en los servicios y actividades que prestan, a fin de esta determine si es necesario o no que se hagan estudios ecológicos para asegurar que estas modificaciones no impactaran negativamente el ecosistema.
6	En las áreas seleccionadas para la realización de actividades de ecoturismo en las que se detecte la existencia de sitios arqueológicos e históricos, deberá informarse al Instituto Nacional de Antropología e Historia para que este determine los lineamientos y procedimientos a seguir para evitar la afectación de estos y promover su conservación como patrimonio del Municipio y del Estado.
7	Los recorridos turísticos para la contemplación e interpretación de la naturaleza, visita a formaciones geológicas y sitios de interés arqueológico-cultural deberán restringirse a los senderos y rutas ya existentes y autorizadas en el momento en que se aprobó el proyecto ecoturístico.
8	Sólo se podrá circular con vehículos motorizados en caminos ya existentes, por lo que su uso no está permitido en veredas ni sobre los terrenos fuera de los caminos.
9	Se debe de evitar o al menos minimizar la apertura de nuevos caminos para la construcción y operación de servicios ecoturísticos.
10	Las instalaciones y actividades ecoturísticas deberán contar con un reglamento de operación y un reglamento para los visitantes o usuarios, los cuales deben considerar medidas y acciones para prevenir, reducir y mitigar la afectación sobre la biodiversidad y el ecosistema en general. Estos reglamentos deberán ser presentados ante la autoridad municipal y aprobados por ella. .
11	Las instalaciones y servicios ecoturísticos deberá contar con sistemas y/o procedimientos para asegurar el adecuado manejo de excretas y aguas residuales a fin de evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua.
12	Los proyectos ecoturísticos deberán contar con fuentes alternas de energía a fin de cubrir sus necesidades de iluminación, electricidad, agua caliente, etc.
13	Se debe evitar el aprovechamiento extractivo de especies de flora y fauna silvestre especialmente las endémicas y en estatus de protección, así como los fósiles y vestigios arqueológicos, por lo cual los responsables de proyectos ecoturísticos deben implementar procedimientos para asegurar que se eviten estas prácticas por parte de los visitantes y del personal que opera dichos proyectos.
Industrial- Minero	
1	Las actividades mineras se deberán desarrollar fuera de los centros de población, respetando una distancia de restricción mínima de 2,000 metros lineales.
2	En los predios en los que se realicen aprovechamientos mineros se establecerán áreas de reserva en donde se reubiquen las especies que resulten afectadas por el desarrollo de la actividad que sean susceptibles de trasplantarse. Estas áreas de reserva deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales.
3	Se deberán instalar y operar viveros para la producción de plantas nativas para su uso en los programas y actividades de reforestación que deben implementarse a fin de restaurar las áreas una vez que dejaron de aprovecharse.
4	Las instalaciones mineras deberán contar con planes de manejo para los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados en las áreas de producción y de servicios.
5	Las plantas de beneficio de mineral y presas de jales, además de cumplir con la normatividad ambiental aplicable, deberán considerar el no establecerse a menos de 1 Km de asentamientos humanos y de preferencia aguas abajo de dichos asentamientos.
6	Dentro de los predios con aprovechamiento Minero deberán hacerse estudios específicos y detallados de biodiversidad a fin de determinar fehacientemente las especies de flora y fauna silvestre que existen ahí, las condiciones en que se encuentran sus de poblaciones y en su caso determinar las acciones necesarias para asegurar su conservación y desarrollo, en especial si se tratase de alguna especie considerada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
7	Se deberá garantizar por parte de los responsables de las actividades de aprovechamiento minero que se lleve a cabo la restauración de suelos, vegetación nativa y limpieza de áreas afectadas en los sitios explotados una vez finalizada la concesión o permiso otorgado para tal efecto.

8	Los predios en los que se realicen actividades mineras deberán establecer dentro del predio una zona de amortiguamiento de al menos de 10 metros de ancho, la cual debe reforestarse con vegetación nativa con el fin de proteger la cobertura vegetal que lo circunda.
9	Las actividades mineras que impliquen el uso de explosivos, deberán ubicarse alejadas de asentamientos humanos a una distancia que asegure que no representen riesgos a la población y a los bienes de las personas, así mismo deberá evaluarse detalladamente el impacto que esta actividad tiene sobre las poblaciones de fauna silvestre, en especial si es que se conoce o se detecta la existencia de alguna especie considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
10	Los aprovechamientos mineros deberán tratar sus aguas residuales y monitorear permanentemente sus descargas de dichas aguas e informar periódicamente a la
11	La apertura de caminos para los aprovechamientos Mineros deberá respetar la normatividad aplicable y evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.
12	Se debe minimizar la apertura de nuevos caminos para el desarrollo de proyectos mineros.

Turismo urbano

1	La infraestructura y equipamiento turístico solo podrá desarrollarse donde los programas o planes de desarrollo urbano lo establezcan y/o existe al menos disponibilidad de servicios públicos como agua, drenaje y recolección de basura.
2	Los proyectos, obras y actividades deberán desarrollarse exclusivamente en las áreas que no posean vegetación forestal o en su caso sobre áreas de pastizal inducido, de tal manera que se eviten alteraciones a la cobertura de vegetal forestal presente en la Unidad.
3	Los hoteles, balnearios e instalaciones similares deberán contar con sistemas de ahorro de agua y tratamiento y reutilización de sus aguas residuales para riego de áreas verdes.
4	Las instalaciones de servicios turísticos deberán tener sistemas y procedimientos para la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial así como contar con la infraestructura y equipo suficiente para el almacenamiento temporal de los mismos y en su caso para transportarla a sitios adecuados y autorizados de disposición final.
5	Los desarrollos e instalaciones turísticas deberán promover el reciclaje y reutilización de los residuos sólidos generados por sus actividades.
6	El diseño de las construcciones para el sector turismo deberá considerar la captación de agua de lluvia, la separación de aguas grises y negras y la instalación de sistemas de aprovechamiento de energías alternativas y el diseño bioclimático.
7	Los desarrollos turísticos deben promover en sus proyectos el mínimo impacto sobre la biodiversidad, por lo que se debe minimizar el derribo de arbolado y realizar acciones tendientes a minimizar las afectaciones que puedan generarse por su realización, así mismo se debe elaborar y ejecutar un plan y programa de reforestación en considere al menos en un 50% especie nativas.
8	En las áreas donde se pretenda realizar alguna actividad turística y se localicen sitios o vestigios arqueológicos, se deberá informar al Instituto de Antropología e Historia para que este determine el procedimiento a seguir para la conservación del patrimonio histórico.

Comunicaciones

1	El trazo de nuevas carreteras y tendidos de infraestructura de comunicaciones deberá hacerse buscando la menor afectación ambiental e incorporando el deterioro ambiental como parte del análisis económico del proyecto.
2	Deberá evitarse la creación de nuevos caminos vecinales sobre acantilados, y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos; excepto los destinados al acceso a la infraestructura autorizada.
3	Durante las etapas de preparación y construcción de caminos y carreteras, deberá mantenerse en todo momento una plataforma para el mantenimiento de equipo y maquinaria, la cual deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no incorporación de contaminantes al suelo, agua y subsuelo.
4	Los materiales destinados para la construcción de los caminos y carreteras deberán provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, reduciendo el uso de materiales provenientes de otros sitios, en cuyo caso deberán ser sitios debidamente autorizados como bancos de material. Así mismo Todos los materiales deberán ser
5	Se debe minimizar el uso de explosivos para el desarrollo de proyectos de caminos y carreteras.
6	La instalación de infraestructura de comunicación o energía (postes, torres, estructuras, líneas, antenas) deberá prever la no afectación a la fauna silvestre, en especial las aves, por lo que en su caso se deberá de demostrar, mediante los estudios específicos, que no se afectará a la biodiversidad.
7	Para la reforestación de derechos de vía, áreas de restricción y otras áreas asociadas a la infraestructura y vías de comunicación, deberá incorporarse preferentemente vegetación nativa.
8	Los campamentos para trabajadores de la construcción de caminos y carreteras deberán contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento, lineamientos y procedimientos claros para el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos, así como para prevención y atención de derrames de líquidos contaminantes.
9	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas ya perturbadas, nunca sobre sitios con vegetación natural con buen grado de conservación y al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura, materiales y equipo asociada al albergue temporal y en su caso los residuos y contaminantes que se hayan depositado en el suelo y agua.
10	Debe minimizarse la apertura de sitios de aprovechamiento de materiales pétreos para el desarrollo de los proyectos de vías de comunicación y deberán formularse programas para la remediación y regeneración de los sitios que sean autorizados para dicho fin.
11	Los proyectos de construcción de infraestructura de comunicación terrestre deberán contar con obras que aseguren la mínima afectación al sistema hidrológico y para el manejo y canalización de aguas pluviales.
12	Los bordes y taludes de caminos rurales deberán ser estabilizados con vegetación nativa.
13	Se deberán construir, en base a estudios faunísticos específicos, los pasos de fauna y la infraestructura de apoyo necesaria (como barreras) para asegurar la menor afectación posible a las poblaciones de especies de fauna que habitan las áreas en las cuales se desarrollaran las vías de comunicación.
14	En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la quema y el uso de herbicidas para evitar la contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.

15	La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos y carreteras que sean desarrollados en la unidad.
16	Se debe minimizar la apertura de caminos temporales durante la construcción de una vía u otro tipo de infraestructura de comunicación.
17	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

III.3 Plan de desarrollo estatal

El *Plan Estatal de Desarrollo* para el estado de Durango en el apartado para la creación de infraestructura básica para las comunidades localizadas en las regiones rurales, destaca la importancia de promover el desarrollo de la entidad modernizando los sistemas de comunicación, adecuando y modernizando las carreteras y redes de distribución de energía eléctrica para usos productivos y reducir los costos de operación.

Considerando la problemática actual del Estado y los retos que éste presenta; se asume el compromiso de construir la infraestructura básica para abatir la pobreza, mediante el suministro de energía eléctrica, agua potable, servicios de salud y contar con una educación de calidad. Por lo anterior, el proyecto es congruente con las políticas establecidas en el *Plan Estatal de Desarrollo* generando nuevas condiciones para la creación de empleos directos e indirectos bien remunerados y elevando la calidad de vida de sus habitantes; permitiendo la integración regional y de cadenas productivas con valor agregado y alto impacto a nivel nacional e internacional.

III.4 Plan de desarrollo nacional

El desarrollo sustentable debe regir todas las actividades de la Administración Pública Federal, por lo que los programas y estrategias de sus distintas dependencias y organismos serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales dentro del territorio nacional.

El desarrollo del **proyecto** es congruente con el *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, que permitirá el desarrollo regional de la zona rurales, integrando los sectores de la **silvicultura, agrícola, forestal y minería** en la promoción y desarrollo de actividades productivas, el fortalecimiento de las instituciones locales y la ampliación de la base tecnológica de la región, contribuyendo a un crecimiento económico sostenido y sustentable a través de la creación de fuentes de empleo, preservando el medio ambiente y los recursos naturales de la región.

Al entrar en operación el proyecto no alterará ni modificará ninguna área natural protegida de competencia Federal o Regiones Prioritarias establecidas para el estado de Durango.

Los objetivos que directamente vincula al proyecto con el plan de desarrollo nacional son:

- “Conducir responsablemente la marcha del país”, así como “elevar y extender la competitividad”, “promover el desarrollo regional equilibrado” y “crear condiciones para un desarrollo sustentable”. En este sentido el presente proyecto podrá satisfacer las necesidades de las comunidades beneficiadas, además contribuye al desarrollo regional mejorando la calidad de vida de los habitantes.
- Las economías de integración, la capacidad de los recursos humanos, el desarrollo de las tecnologías **para el campo** y los niveles adecuados de infraestructura, así como la ubicación geoestratégica y otros aspectos como la normatividad existente y la estabilidad política y social de una ciudad, región o país, son cada vez más valorados como los factores centrales que definen la competitividad de un país, por tanto al estar en operación el proyecto permitirá el arraigo de los habitantes beneficiados a través del desarrollo de sus actividades productivas (locales).

III.5 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales

El proyecto es compatible con las políticas y estrategias establecidas en el *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el estado de Durango*, donde se establece que la importancia de un verdadero desarrollo radica en la protección y la conservación del medio ambiente porque el cuidado del patrimonio natural es una responsabilidad compartida con la humanidad y, ante todo, un compromiso con la sociedad actual y futura. La correcta utilización de las riquezas naturales es en sí misma una vía de desarrollo gracias a las innumerables oportunidades productivas que se abren con el aprovechamiento sustentable de recursos renovables y no renovables, del patrimonio biológico, el ecoturismo y muchas otras actividades compatibles entre propósitos ambientales y sociales.

III.6 Análisis de los instrumentos normativos

La *LGEEPA en su artículo 5º. Fracción II* otorga atribuciones a la Federación para la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, como lo es el caso del presente proyecto de Cambio de Uso de Suelo. Asimismo, la *LGPAF en su artículo 32 bis, fracción XI* atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental. De esta forma, y aplicando lo establecido en la *LGEEPA en sus artículos 4, 5 fracciones II, X, XIV y XI, 15 fracciones II, IV, VI, VIII, XI y XII, 28 primer párrafo y fracción VII, 30 primer párrafo, 34 primer párrafo, 35 primer, segundo y último párrafo, así como los artículos 2, 3 fracciones I, XIII y XVII, 4 fracciones I, VI y VII, 5 inciso O) fracción II, 12, 14, 17, 37, 38, 44, 45, 48, 49 de su reglamento en materia de Impacto Ambiental*. De igual manera en *LGDFS en sus artículos 58 Fracción I, 117 y 118 en materia de cambio de uso de suelo y los artículos 120, 121, 122, 123, 124 y 125 del Reglamento de la misma ley*, que establecen de realizar un Estudio Técnico Justificativo para proyectos que impliquen el derribo de arbolado en predios con vegetación forestal que rebasen los 500 metros cuadrados o eliminen o fragmenten hábitat de flora y fauna sujetas a protección especial como se menciona en el *artículo 5 inciso o) fracción I y II*. Considerando lo anterior **el presente proyecto se vincula directamente** con la *LGEEPA* y *LGDFS* por tratarse de actividades que requieren de realizar un **cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura eléctrica**, en este sentido y aplicando lo establecido en el *artículo 14 del reglamento de la LGEEPA* la evaluación ambiental deberá estar vinculada a la guía de Cambio de Uso de Suelo.

Finalmente, la normatividad ambiental que se vincula directamente con las actividades a desarrollar en las diferentes etapas es la siguiente:

III.6.1 Leyes

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El presente proyecto, cumplirá con lo establecido en el *artículo 28, Fracción VII de la LGEEPA*, el cual menciona que **para este tipo de proyecto se requiere de la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental (Particular)**.

Del mismo modo, y dando cumplimiento con el *artículo 30 de la misma ley*, esta manifestación contiene la descripción de los posibles efectos que el proyecto puede ocasionar en el ecosistema donde se desarrollará, asimismo se presentan una serie de medidas preventivas y de mitigación para reducir al mínimo el impacto negativo al ecosistema.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Por encontrarse en una zona con recursos forestales maderables y no maderables, el presente proyecto estará supeditado por la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*, dado que para su construcción y operación será necesario realizar el cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura eléctrica, como lo establecen sus artículos *58 Fracción I, 117 y 118*.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

En la construcción y operación del proyecto, se producirán residuos de diversas características, como: residuos vegetales, padecería de concreto, papel, cartón, vidrio, metal, colillas de soldadura, residuos de pintura, material impregnado con grasas y aceites, etc. Por tanto, éstos serán almacenados temporalmente dentro de los almacenes considerados y, serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT; la empresa será la encargada de llevarlos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje. El proyecto dará cumplimiento a los [artículos 18 y 20 de esta Ley](#), para clasificar los residuos sólidos urbanos, y con el objeto de prevenir y reducir riesgos a la salud y al ambiente, se deberán de considerar algunos de los factores enmarcados en el [artículo 21](#), asimismo el proyecto cumplirá con los demás artículos ambientales de esta ley.

III.6.2 Reglamentos

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

De acuerdo con el [Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental](#), en su [Capítulo II, Artículo 5o, inciso O\)](#), menciona: CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.

Por lo anterior expuesto el proyecto estará vinculado a lo establecido al reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación al Impacto Ambiental.

Reglamento de la LGDFS.

Específicamente el proyecto estará vinculado con el [artículo 120](#) del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que establece lo siguiente:

Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

- I. *Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;*
- II. *Lugar y fecha;*
- III. *Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y*
- IV. *Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.*

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.

III.6.3 Normas oficiales mexicanas aplicables

III.6.3.1 Para la emisión de gases contaminantes

[NOM-041-SEMARNAT-2006](#): Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

[NOM-045-SEMARNAT-2006](#): Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-085-SEMARNAT-2005: Contaminación atmosférica de fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

NOM-086-SEMARNAT-2005: Contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en las fuentes fijas y móviles.

III.6.3.2 Para el ruido emitido por vehículos y fuentes fijas

NOM-011-STPS-1994: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-080-STPS-1993: Higiene industrial del medio ambiente laboral. Determina el nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-080-SEMARNAT-1994: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de los escapes de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

III.6.3.3 Para la protección del personal en la fuente de trabajo

NOM-004-STPS-1999: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipos que se utilicen en los centros de trabajo.

NOM-006-STPS-2000: Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.

NOM-017-STPS-2001: Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de manejo.

NOM-019-STPS-1993: Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

NOM-021-STPS-1993: Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

NOM-025-STPS-1999: Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

NOM-026-STPS-1998: Colores y señales de seguridad, higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-027-STPS-2000: Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-100-STPS-1994: Seguridad de extintores contra incendios a base de polvo químico seco con presión contenida.

NOM-102-STPS-1994: Seguridad de extintores contra incendios a base de bióxido de carbono.

NOM-103-STPS-1994: Seguridad de extintores contra incendios a base de agua con presión contenida.

NOM-113-STPS-1994: Calzado de protección.

III.6.3.4 Para el control, manejo y transportación de residuos peligrosos generados

NOM-052-SEMARNAT-2005: Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hace a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-053-SEMARNAT-1993: Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para detectar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993: Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.

III.6.3.5 Para el manejo y protección de la flora y fauna bajo estatus de protección

NOM-059-SEMARNAT-2010: Determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

NOM-060- SEMARNAT -1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

NOM-061- SEMARNAT -1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

III.7 Ubicación del proyecto en las regiones prioritarias para la conservación

III.7.1 Áreas naturales protegidas

Para el estado de Durango se encuentran **2 ANP**, consideradas como “zonas de protección forestal y reserva integral de la biosfera” las cuales se denominan:

1. **Bolsón de Mapimí** localizada en los municipios de Tlahualilo y Mapimí.
2. **La Michilia** localizada en los municipios de Súchil y Mezquital.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicado en estas dos ANP, la localización del proyecto y las ANP en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 5.1**.

III.7.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves (CONABIO, AICAS)

El presente proyecto se encuentra ubicado en las **AICA No. 74 San Juan de Camarones**, la localización del proyecto respecto a las AICA correspondiente se muestra en el **Anexo 5.1**.

III.7.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El presente proyecto, se ubica dentro de la siguiente RHP establecida en el estado de Durango.

1. **RIO SAN LORENZO – MINAS DE PIAXTLA (Número 21).** Tiene una extensión de 14,287.23 km² con afluentes a los ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios, así como a ríos temporales y arroyos.

La localización del sitio del proyecto referente a las RHP se muestra en el plano del **Anexo 5.2**.

III.7.4 Regiones Terrestres Prioritarias

Las RTP tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

La LDEE se encuentra dentro del área delimitada para la **RTP No. 23 San Juan de Camarones**, esta región prioritaria se distingue por presentar una gran diversidad de hábitats, ya que se trata de un valle muy profundo. Incluye un gradiente de altitud que corre de oeste a este, desde selvas bajas caducifolias hasta bosques de encinos y de bosques de pino.

La ubicación del proyecto referente anterior RTP se muestra en el **Anexo 5.3**. En este plano se observa que el proyecto no se localiza sobre alguna Región Terrestre Prioritaria establecidas para el Estado de Durango.

IV. Descripción del sistema ambiental

Inventario ambiental

Existe una relación muy estrecha entre los patrones de distribución de las especies vegetales, el medio físico, la fauna y las *actividades antropogénicas*, éstas últimas altera dichos patrones como un agente externo al alterar las etapas sucesionales o al mantener una en particular como es el objeto de los aprovechamientos forestales. Sin embargo, no se ha definido de manera clara la influencia que tienen las actividades productivas sobre el medio ambiente, ya que las relaciones entre sus componentes son muy complejas y no actúan en forma aislada y aún más es frecuente que se den relaciones complementarias entre ellos (Rzedowski, 1978).

En la descripción ambiental **local** se ubicaron las características más importantes en el área del proyecto, se describen básicamente la flora y fauna del lugar, además de mencionar a otros elementos importantes como son: el clima, la geología, el suelo, la fisiografía, la hidrología superficial y subterránea y los aspectos socioeconómicos de la región.

El principal ecosistema a nivel puntual lo comprenden árboles típicos de la **Bosque de Pino** y secundariamente el **Bosque de Encino - Pino** (Rzedowski, 1978) y el uso del suelo está directamente influenciado por el desarrollo de la

Silvicultura, sin embargo, también existen la práctica a menor escala de la agricultura, ganadería y fruticultura por los habitantes de la región.

Por su parte en la caracterización ambiental **regional** se tomó en cuenta los componentes bióticos y abióticos de la cuenca hidrológica a la que pertenece la región donde se localiza el proyecto.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio se realizó con base en los objetivos del proyecto, así mismo se tomó en cuenta su ubicación en el entorno hidrológico y socioeconómico regional, además se consideró el uso de suelo prevaleciente tanto aguas arriba como aguas debajo de la cuenca hidrográfica a la que pertenece el sitio del proyecto. Un aspecto importante a considerar fueron las características propias de la infraestructura a desarrollar en su entorno con el medio biótico y abiótico especialmente con los tipos de vegetación presentes.

En este entendido la delimitación del área de influencia ambiental se describió en base a los siguientes aspectos:

a) Dimensiones

El derecho de vía de la LDEE corresponde a una superficie de **17,250 ha**, mismas que se distribuye en dos tipos de uso de suelo:

- i) El 94.64% (16.325 ha) de la superficie corresponde a vegetación forestal con especies típicas del bosque de pino y bosque de pino - encino.
- ii) El resto de la superficie (0.925 ha) corresponde a áreas ocupadas por caminos y asentamientos urbanos, es decir no cuenta con vegetación forestal maderable y, por tanto, no requiere de CUS.

A mediano plazo no se prevé ampliaciones de la infraestructura, pues con el suministro de energía eléctrica a los hogares será suficiente para realizar las actividades cotidianas y productivas de los habitantes de la población beneficiada.

b) Distribución espacial de las obras

La infraestructura que se pretende desarrollar será **continua** y no se establecerán barreras físicas que impidan el desplazamiento de la fauna silvestre y doméstica debido a que los cables de conducción de la energía eléctrica serán aéreos y, por tanto, no se establecerán barreras físicas entre los ecosistemas presentes. Por su parte el proyecto se localiza apartado de los centros de población más importantes del estado de Durango en una zona considerada como rural, pues los poblados más cercanos no rebasan los mil habitantes, por lo anterior, las obras y/o infraestructura no interfieren en las actividades productivas, usos y costumbres de los habitantes de los poblados más cercanos. En los planos anexos se puede observar su distribución respecto a los rasgos fisiográficos más sobresalientes en la región.

c) Conjunto, tipo de obras y actividades a desarrollar

Las obras a desarrollar consisten en la excavación de las cepas para el empotrado de postes, armado de estructuras y tendido de los cables de conducción (hilos). De acuerdo a las obras se delimitó el área de estudio de tal manera que las interacciones que se darán entre las actividades principales del *proyecto* y los componentes ambientales más importantes sea a **nivel puntual** que incluye sólo a la superficie que tendrá mayor presencia con las actividades antropogénicas al *poner en operación el proyecto*, en donde se describen básicamente las características taxonómicas y dasométricas de la vegetación que resultará afectada por el cambio de uso de suelo y los posibles impactos que pudiesen presentarse al suelo, agua, vegetación y fauna.

d) Radios de afectación

El proyecto tendrá una afectación muy localizada (puntual), principalmente en la zona donde se realizará el cambio de uso de suelo ocasionada por la apertura del derecho de vía (brecha), probablemente a mediano plazo se tenga alguna pérdida de suelo por la disposición inadecuada de los suelos desnudos producto de la apertura de las cepas para empotrar los postes, lo cual afectaría a los cauces intermitentes de la zona y tal vez llegue hasta los afluentes permanentes más cercanos. El radio estimado de afectación por los posibles derrames y/o arrastre de sedimentos no será no mayor a los 2,000 metros considerando la evaluación ambiental en cuanto a pendientes, tipo de residuos a generar e infraestructura para su manejo y disposición, por tanto, los focos de contaminación previstos serán muy puntuales.

e) Ubicación, características de obras y actividades complementarias

En las diferentes etapas de ejecución del CUS no se tiene contemplado realizar obras y/o actividades complementarias, todos los procesos se llevarán sitios donde ya existe la infraestructura necesaria (localidades cercanas), desde la recepción de las materias primas hasta la etapa de operación, los desechos generados serán reciclados y dispuestos conforme a la normatividad ambiental vigente. No se requiere de otro tipo de servicios, tales como, servicios de transporte de personal, hotelería, alimentación, comunicación, etc.

f) Factores sociales (poblados cercanos)

Los habitantes que se verán directamente beneficiados con el servicio de energía eléctrica son la población de San Diego de Tenzáenz, sin embargo, de manera indirecta en la generación de empleos durante las etapas de preparación del sitio y construcción también se verán beneficiados los habitantes de la comunidad de Nuevo San Diego, pues la mayoría de sus habitantes mantienen relaciones directas e indirectas entre ellos mismos por las actividades productivas que ahí se desarrollan.

g) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación entre otros

Otro aspecto que se consideró en la delimitación del sitio fue a **nivel regional** que considera elementos como el clima, geología, suelo, fisiografía, hidrología superficial y subterránea y los aspectos socioeconómicos de la región, pero sin llegar a establecer límites, simplemente la predominancia de los ecosistemas vegetales. El análisis de estos aspectos permitió determinar que en el área de estudio se encuentra una sola unidad ambiental con características muy particulares, que responden a una estructura y funcionamiento, en donde se llevarán las actividades del proyecto a desarrollar. La descripción de estos elementos se presenta con mayor detalle en el apartado IV.2 de este estudio.

h) Tipo, características, homogeneidad, distribución y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas y/o socio-sistemas)

El sitio donde se realizará el CUS se ubica dentro de la Región Hidrológica **RH10 (Sinaloa)**, dentro de la cuenca (**B**) Río San Lorenzo y la subcuenca (**d**) **Quebrada de San Gregorio**, siendo sus principales elevaciones; Cerro Azul, Alto El Rincón, Cerro de Cabeza, Alto La Bandera, Alto El Terminal, El Madroño, Papudos y El Ermitaño y los principales tipos de escurrimientos superficiales que captan agua en sus microcuencas son: Potrero de Chaidez, 10-028-01-002, Montoros, El Patio de Altares, Joya de Golondrinas, El Madroño, San Diego de Tenzáenz, Nuevo San Diego (El Caballo), San Miguel del Cantil, 10-028-01-021, Santa Cruz de Macos, Soyupa, 10-028-01-028, 10-028-01-029, San Gregorio de Bosos, Santa Efigenia y La Presa: En la subcuenca existe una gran **diversidad de especies vegetales** generada por su amplitud y distribución de altitud y tipos de clima, en las partes más bajas se encuentra vegetación característica de la selva baja caducifolia; conforme se hace en altitud se encuentra el chaparral, bosque de encino - pino, bosque de pino - encino; y en las partes más altas se desarrolla el bosque de pino. Existen algunos claros que son utilizados por los habitantes de la región, como espacios para desarrollar la agricultura de traspatio y la ganadería de tipo extensivo.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

Por las condiciones fisiográficas de la región se presentan distintos tipos climáticos dentro del área de influencia ambiental del proyecto que van desde semicálidos subhúmedos en las partes más bajas (zona de las quebradas), hasta los semifríos subhúmedos de las partes más altas de la Sierra Madre Occidental. Los tipos climáticos a nivel regional de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García, (1981) presentados en la carta temáticas **G13-07, G13-08, G13-10 y G13-11** de INEGI escala 1: 250,000 son:

Cuadro IV-1. Tipos de clima de la Subcuenca Quebrada de San Gregorio

Tipo	Descripción
Aw ₁	Cálido; por su grado de humedad considerado como subhúmedo, de humedad media; con régimen de lluvias de verano y precipitación del mes más seco menor de 60 mm; con temperatura media anual mayor de 20°.
(A)C(w ₁)	Semicálido; por su grado de humedad considerado como subhúmedo, de humedad media; con régimen de lluvias de verano y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; con una temperatura media anual mayor de 18°.
(A)C(w ₂)	Semicálido; por su grado de humedad considerado como subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos; con régimen de lluvias de verano y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; con una temperatura media anual mayor de 18°.
C(E)(w ₂)	Semifrío; por su grado de humedad considerado como subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos; con régimen de lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 % y 10.2 % y precipitación del mes más seco menor de 40mm; con una temperatura media anual entre 5° y 12°.
C(E)(w ₂)(x')	Semifrío; por su grado de humedad considerado como subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos; con régimen de lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia invernal mayor del 10.2 % y precipitación del mes más seco menor de 40°; con una temperatura media entre 5° y 12°.
C(w ₂)(x')	Templado; por su grado de humedad considerado como subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos; con régimen de lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2% y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; con una media anual entre 12° y 18°.

Fuente: Diccionario de datos climáticos, escalas 1: 250,000 (INEGI, 2000).

En cuanto al clima local del sitio donde se realizará el CUS se pueden identificar tres tipos de clima; el inicio de la línea corresponde **C(E)(w₂)(x')**, por corresponder a las zonas más altas; en la parte media de la LDEE se tienen climas característicos de **C(w₂)(x')**; al llegar a la parte final de la LDEE se tiene el clima **(A)C(w₂)** en el plano del **Anexo 3.8** se presenta el tipo de clima a nivel local y regional.

Otras variables que describen al clima de la región son:

a). Temperatura

Las temperaturas máximas, mínimas y promedio de la región se muestran en el cuadro siguiente, mismas que fueron tomadas de la información disponible en la red de estaciones climatológicas de la **CONAGUA** durante el periodo comprendido del año **1951 hasta el año 2010** para las estaciones climatológicas localizadas en los poblados más cercanos al sitio donde se realizará el CUS. **Los Altares y San Diego** (las más cercana al sitio).

Cuadro IV-2. Normales climatológicas del sitio.

Estación Meteorológica "Los Altares"													
Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura mínima mensual (°C)	-5.7	-5.4	-4.2	-2.3	0.6	6.2	8.8	8.6	7.5	1.8	-3.5	-4.8	0.6
Temperatura máxima mensual (°C)	15.2	16.5	18.8	21.2	23.2	24.9	22.9	22.4	22.1	21.1	18.4	16	20.2
Temperatura media mensual (°C)	4.8	5.5	7.3	9.4	11.9	15.5	15.8	15.5	14.8	11.4	7.5	5.6	10.4
Precipitación mensual (mm)	40.8	22.9	16.6	13.6	16.5	102.1	183.8	169.9	133.2	50.5	29.2	48	827.1
Estación Meteorológica "San Diego"													
Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura mínima mensual (°C)	7.4	7.7	8.6	11	13.4	15.1	14.8	14.6	14.3	12.6	10.2	8.6	11.5
Temperatura máxima mensual (°C)	19.2	20.5	22.5	25.7	28.3	28.8	25.2	24.9	25.3	25.8	23.1	20.2	24.1
Temperatura media mensual (°C)	13.3	14.1	15.5	18.4	20.9	21.9	20	19.8	19.8	19.2	16.6	14.4	17.8
Precipitación mensual (mm)	46.7	25.6	15.4	11.5	14.9	93	214.3	179.9	126.9	48.7	30.7	46.4	854
Promedio aritmético													
Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
Temperatura media mensual (°C)	9.05	9.8	11.4	13.9	16.4	18.7	17.9	17.65	17.3	15.3	12.05	10	
Precipitación mensual (mm)	43.75	24.25	16	12.55	15.7	97.55	199.05	174.9	130.05	49.6	29.95	47.2	840.55

b). Precipitación

La precipitación es uno de los principales descriptores del clima local y regional, es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente se precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local.

La precipitación media anual del sitio es de **840.55 mm**, la mínima ocurre en el mes de abril (12.55 mm) y la máxima en el mes de julio (199.05 mm).

En la región se presentan los fenómenos climatológicos denominados *Nortes* y *Frentes fríos* procedentes del Noroeste de los Estados Unidos de Norte América, que se caracterizan por producir lluvias de invierno conocidas localmente como **aguas nieves**, sin embargo, la mayor parte de la precipitación que se capta en esta zona es debido a la influencia de tormentas tropicales y huracanes que se originan en el Océano Pacífico durante los meses de julio a septiembre.

c). Vientos

La velocidad y dirección del viento son dos de las características más importantes, comúnmente utilizadas para determinar las condicionantes del ciclo hidrológico tales como; intercambio energético, evapotranspiración y los patrones de precipitación para la lluvia, nieve, granizo, etc. Los vientos dominantes en la región provienen de la costa occidental, en la temporada de febrero a mayo.

La velocidad varía dependiendo de la época del año, sin embargo, en raras ocasiones supera los **60 km/hora**, la mayor ocurrencia de los vientos fuertes se presenta en los meses de febrero y marzo que coinciden con las cabañuelas.

d). Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos que se presentan en la región se resumen de la siguiente manera:

Periodo de lluvias:	Junio-Septiembre
Aguanieves:	Diciembre- Febrero

Heladas:	Desde el 19 de Septiembre hasta el 20 de Abril
Vientos dominantes:	NW con una velocidad promedio anual entre los 4 a 10 km/hora
Granizadas:	Últimos de Mayo – Junio
Huracanes:	Solo se presentan altas precipitaciones cuando éstos ocurren en el Océano Pacífico, su probabilidad de ocurrencia es baja

e). *Evapotranspiración potencial*

La evaporación potencial anual en el estado de **Durango** oscila entre los 1,300 milímetros como mínima y los 2,600 como máxima, en el cuadro siguiente se presenta la evapotranspiración potencial anual para las diferentes regiones del estado de Durango (CONAGUA, 2010).

Cuadro IV-3. Evapotranspiración potencial anual (mm) para las regiones del Estado de Durango

Evaporación Potencial Anual	Región Noroccidental	Región de las Quebradas	Región Lagunera	Región del Río San Pedro – Mezquital
Mínima	1400	1300	1700	1400
Media	1850	1850	2150	1800
Máxima	2400	2400	2600	2400

El proyecto pertenece a la región de las **Quebradas** del estado de Durango.

f). *Posibilidad de fenómenos naturales.*

La región donde se localiza el proyecto **NO** es susceptible a los siguientes fenómenos naturales:

- Terremotos (sismicidad)
- Derrumbes por hundimientos
- Inundaciones
- Pérdidas de suelo debido a erosión
- Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos
- Riesgos radiactivos
- Huracanes

IV.2.1.2 **Geología**

La geología tiene principalmente una relevancia indirecta dentro de la caracterización y manejo de la cuenca, primero a través de sus efectos como material parental del suelo y, segundo a través de su influencia sobre la hidrología subterránea. De acuerdo a las cartas temáticas de geología: **G13-07, G13-08, G13-10 y G13-11** escala 1: 250,000 la geología regional y local de la zona se describe de la siguiente manera:

a). **Geología regional**

La geología del estado de Durango se caracteriza por la presencia de rocas ígneas y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico.

Durante el Triásico tuvo lugar una tectónica distensiva en la parte este y noreste, originando la formación de fosas y rellenos sedimentarios continentales. En el Jurásico Superior ocurren la transgresión marina por la apertura del Golfo de México y durante el Cretácico inferior continuo con la depositación de calizas arcillosas de la Formación Taraises y el lineamiento arrecifal que corre de Laredo a Monterrey.

Es en el Eoceno Superior al Oligoceno que tienen lugar los primeros episodios volcánicos que constituyen la **Sierra Madre Occidental**, a la que se le denominó serie Andesítica o Serie Volcánica inferior, la cual está deformada, afallada y alterada, debido en parte a las intrusiones ígneas que las afectaron. Esta serie es la principal encajonante de la mineralización aurífera y auroargentífera en las Subprovincias de Barrancas y Llanuras Altas, las que afloran principalmente como ventanas geológico-estructurales.

La actividad volcánica ignimbrítica termina durante el Oligoceno y sobreyace a la Serie Andesítica, estas funcionan como rocas encajonantes de yacimientos de estaño, fierro, fluorita, bentonita y caolín y en menor proporción de plata y oro.

Durante las últimas etapas se presentan coladas de basalto de edad Plioceno y finalmente se forman conglomerados, gravas, arenas y limos.

El emplazamiento de rocas graníticas se inicia a partir del Jurásico Superior hasta el Oligoceno, intrusionando rocas metamórficas del Paleozoico, rocas calcáreas del Cretácico y rocas volcánicas del Terciario.

b). Geología local

El tipo de geología dominante que presenta la subcuenca hidrográfica donde se localiza el proyecto es la siguiente:

Ígnea extrusivas ácida Ts (Igea). Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

En el plano del **Anexo 3.6** se muestra la distribución de la geología a nivel regional.

c). Fisiografía

Fisiográficamente, el estado de Durango ha sido dividido en tres grandes provincias; La Mesa Central, La Sierra Madre Oriental y La Sierra Madre Occidental, en esta última se localiza el proyecto, y corresponde a una región montañosa con orientación noroeste-sureste, ocupa aproximadamente el 60% de la entidad y abarca toda la porción occidental. Al trazar un eje transversal en la SMO, tomando como lugar de partida la ciudad de Durango hasta el Puerto de Mazatlán, se puede apreciar que su borde oriental asciende lentamente hasta llegar al parteaguas sin observar un cambio brusco en la topografía, este aspecto es un tanto diferente a lo que se espera de una sierra, sin embargo, al descender por el borde occidental de este complejo montañoso el paisaje se torna abrupto, se aprecian fallas, grandes desplazamientos y profundas barrancas.

La ubicación del proyecto respecto de la fisiografía estatal corresponde a la denominada provincia “Gran Meseta y Cañones Duranguenses”, como se pudo observar en la Figura IV-1.

A nivel subcuenca se pueden distinguir dos tipos de unidades fisiográficas, la primera que corresponde a sistema de topoformas denominado “meseta”, cuya descripción pertenece a la “superficie de gran meseta con cañadas”; y la segunda que corresponde al sistema de topoformas denominada “sierra”, cuya descripción pertenece a la “sierra alta con cañones”.

A nivel sitio, encontramos las mismas unidades fisiográficas, pudiéndose observar a detalle en el **Anexo 3.2**. En general las unidades fisiográficas del área del proyecto están compuestas por cerros y profundos cañones, donde ocasionalmente se encuentran pequeñas mesetas, valles, llanos generalmente menores de 100 hectáreas. La sierra

constituye toda la subcuenca, de donde nacen los cañones y cañadas que dan vida a arroyos y ríos que desembocan en el estado de Sinaloa particularmente dan origen al cauce del **Río San Lorenzo**.

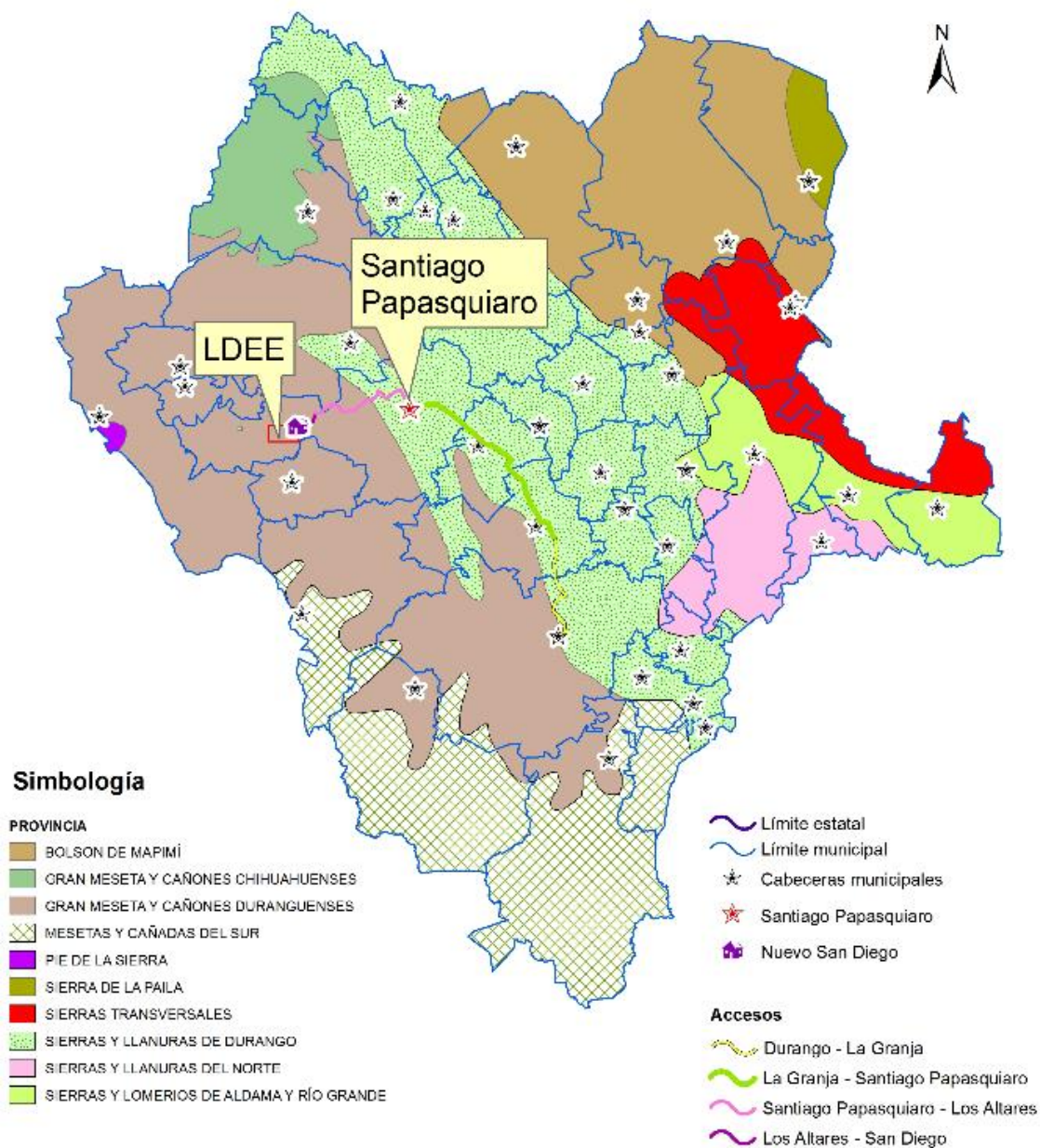


Figura IV-1. Fisiografía de la región donde se localiza el proyecto

d). Relieve

Para determinar el relieve local y regional se realizó un Modelo Digital de Elevación (**MDE**) utilizando las curvas de nivel equidistantes a 20 metros en el sitio a ocupar por el derecho de vía de la LDEE como se muestra en la figura siguiente:

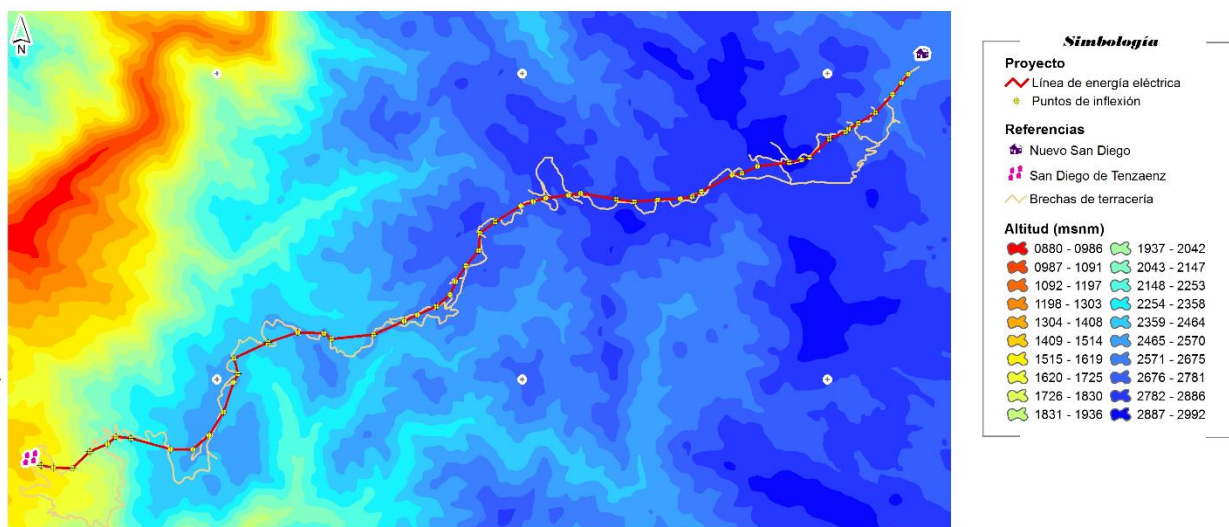


Figura IV-2. Ubicación del proyecto dentro del MDE

e). Pendiente

Con la información contenida en el **MDE**, el sitio se localiza entre los 1,560 a los 2,610 metros de altura sobre el nivel del mar (msnm) y las pendientes donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo varían de un 15% hasta un 85%, como se muestra en la figura siguiente:

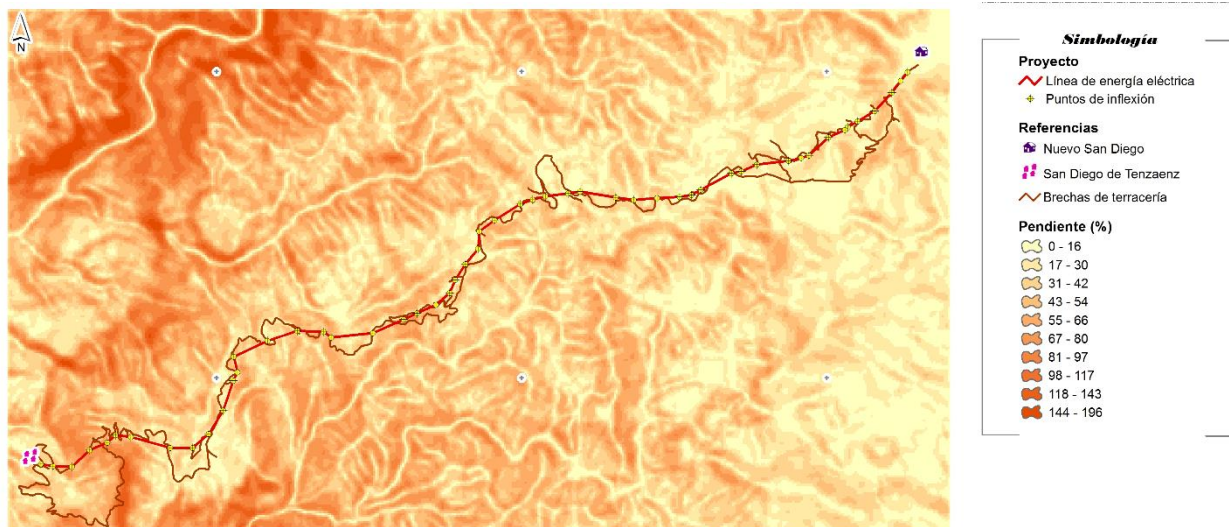


Figura IV-3. Variación de la pendiente a lo largo de la distribución de la LDEE

IV.2.1.3 Suelos

De acuerdo con la información contenida en las cartas temáticas edafológicas: **G13-07, G13-08, G13-10 y G13-11** de escala 1: 250,000, los suelos predominantes en la zona que delimita a la submicrocuenca a la que pertenece el proyecto se describen en el cuadro siguiente:

Figura IV-4. Tipos de suelo que se presentan en la subcuenca

Clave	Descripción
Bc+I+Lf/2/L	Cambisol crómico asociado con litosol y luvisol férrico, de textura media y fase física lática.
Bc+Lc+Re/2/L	Cambisol crómico asociado con luvisol crómico y regosol eútrico, de textura media y fase física lática
I+Re/2	Litosol asociado con Regosol, de textura media
I+Re+Hh/2	Litosol asociado con regosol y Feozem háptico, de textura media
Bc+Re/2/L	Cambisol crómico asociado con regosol, de textura media y fase física lática

Según la descripción del “Diccionario de Datos Edafológicos” (INEGI, 2001) las principales unidades que forman cada asociación de suelo se definen de la manera siguiente:

Cambisol (B). Suelos con subsuelo estructurado, donde las características de las rocas que los originan han desaparecido casi por completo, o suelos con capa superficial obscura mayor de 25 cm de espesor, con buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Cambisol Crómico (Bc). Su principal característica de identificación es el color rojizo.

Litosol (I). El litosol es un suelo de distribución muy amplia, se encuentra en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, tiene características muy variables, según el material que lo forma. La susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren pudiendo ser de moderada a alta.

Luvisol (L). Son suelos lavados, tienen acumulación de arcilla en el subsuelo, localizado en zonas templadas y semitropicales lluviosas, la vegetación que sustentan es selva baja sub-caducifolia y bosques; son suelos rojos o claros, moderadamente ácidos y de susceptibilidad alta a la erosión.

Luvisol Férrico (Lf). Luvisol con subsuelo rojo, con manchas y/o nódulos de color rojizo, y con baja capacidad para almacenar y proporcionar nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Regosol (R). El regosol se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se puede presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en que se encuentren.

Regosol Eútrico (Re). Regosol rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), dentro de 50 cm de profundidad.

Feozem (H). Tiene una capa superficial obscura, suave y rica en materias orgánicas y nutrientes, se encuentra en algunos bajíos y mesetas de la zona. En condiciones naturales tiene casi cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos desde planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno de donde se encuentren. En la región se combina con litosoles y regosoles.

En el **Anexo 3.7** se presenta la distribución de los tipos de suelos localmente en la zona donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo.

IV.2.1.4 Hidrología

De acuerdo a la clasificación mostrada en las cartas de aguas superficiales y subterráneas escala 1:250,000; **G13-07, G13-08, G13-10 y G13-11**, el área de influencia del proyecto por unidad ambiental está ubicada dentro del marco hidrográfico que se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro IV-4. Marco hidrológico por unidad ambiental

NIVEL	CLAVE	NOMBRE
Región hidrológica	10	Sinaloa
Cuenca	B	Río San Lorenzo
Subcuenca	Bd	Quebrada de San Gregorio

IV.2.1.4.1 Hidrología superficial

Al Río San Lorenzo se le conoce con este nombre en el estado de Sinaloa, pero tiene su origen en la unión de las aguas de los Ríos San Juan de Camarones, San Gregorio, Presidio y Remedios, Quebrada de las Vueltas, Quebrada de los Fresnos y Quebrada de Durango (SEMARNAT, OED). La distribución de la red hidrológica a lo largo de la subcuenca “Quebrada de San Gregorio”, se puede observar en la imagen de la Figura IV-5, mientras que la composición a nivel microcuencas se presenta en el Cuadro IV-5, siendo las microcuencas en las que converge la LDEE: San Diego de Tenzáenz, Nuevo San Diego y la 10-028-01-021.

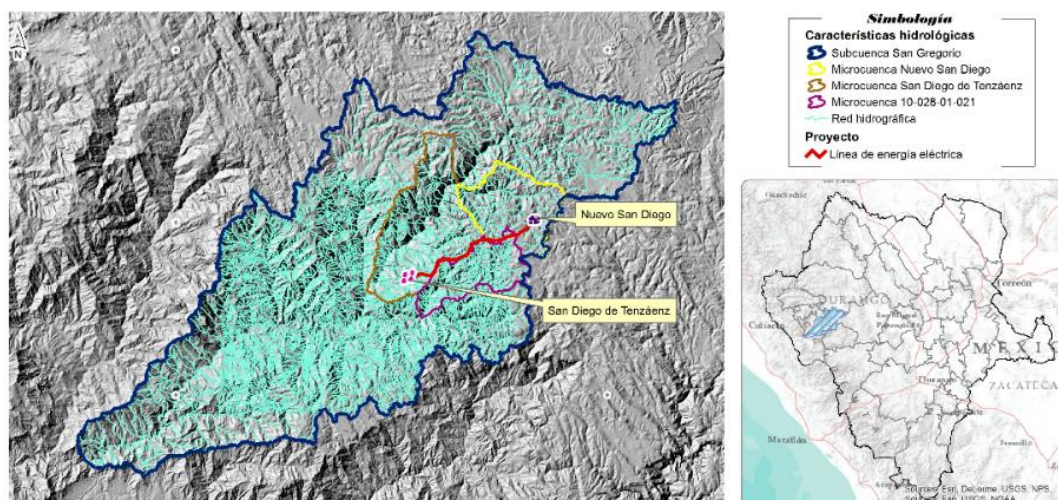


Figura IV-5. Distribución de la red hidrográfica de la subcuenca río “Quebrada de San Gregorio”

Cuadro IV-5. Microcuencas correspondientes a la subcuenca “Quebrada de San Gregorio”

No.	Código	Nombre de la Microcuenca	Superficie (ha)
1	10-029-01-052	Potrero de Chaidez	13,855.09
2	10-028-01-002	10-028-01-002	9,560.89
3	10-028-01-003	Montoros	21,503.22
4	10-028-01-005	El Patio de Altares	14,516.94
5	10-028-01-006	Joya de Golondrinas	5,365.93
6	10-028-01-008	Madroño (El Madroño)	5,700.32
7	10-028-01-009	San Diego de Tenzáenz	13,475.22
8	10-028-01-012	Nuevo San Diego (El Caballo)	7,931.33
9	10-028-01-017	San Miguel del Cantil	9,894.23
10	10-028-01-021	10-028-01-021	6,058.28
11	10-028-01-024	Santa Cruz de Macos	9,552.87
12	10-028-01-026	Soyupa	12,906.82
13	10-028-01-028	10-028-01-028	8,220.10
14	10-028-01-029	10-028-01-029	6,918.38
15	10-028-01-035	San Gregorio de Bosos	6,718.63
16	10-028-01-043	Santa Efigenia	9,329.75
17	10-028-01-044	La Presa	8,204.16

La subcuenca del Río Quebrada de San Gregorio es de tipo abierta, tiene una superficie de 1,499 km², y considerando la delimitación del proyecto dentro del contexto hidrográfico se puede definir que éste se localiza en la parte **ALTA**, pues las corrientes más cercanas son del tipo efímero e intermitente.

IV.2.1.4.2 Calidad del agua

El porcentaje que representa el agua empleada en usos productivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico en un país, cuenca o región. Si el porcentaje es mayor al 40%, entonces se ejerce una fuerte presión sobre el recurso (CONAGUA, EAM - 2015). Como se puede ver en la imagen inmediata, el grado de presión sobre los recursos hidrológicos en la Región Administrativa III de la CONAGUA, es catalogada con un grado de presión **ALTO**.

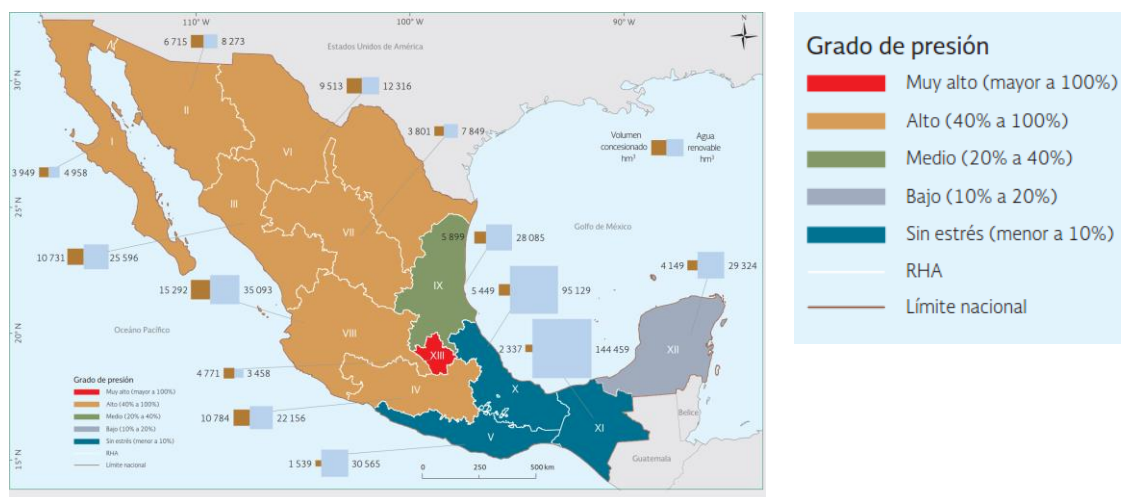


Figura IV-6. Grado de presión por región hidrológico-administrativa, 2014.

IV.2.1.4.3 Hidrología subterránea

La hidrología subterránea para el área de influencia del proyecto según las cartas de aguas subterráneas de INEGI, corresponde a sitios con materiales consolidados de posibilidad baja, aunque no se descarta la posibilidad de que en algunas partes se encuentren rocas almacenadoras, donde la mayor parte funciona como zona de recarga de manantiales de agua dulce, en el área de influencia del proyecto no se da uso a las aguas subterráneas, además no se encuentran pozos perforados para el aprovechamiento del agua, el agua para consumo humano se obtiene de manantiales, en la mayoría de los casos acarreada por gravedad a través de tubería de poliducto y la agricultura que se practica es de temporal.

Según el Atlas de la CONAGUA (AAM-2015) la importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001. A partir de ese momento se inició un proceso de delimitación, estudio y determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos. Según la publicación al 31 de diciembre de 2014, la cuenca del Río San Lorenzo no figura entre los acuíferos de condición de déficit.

Otro factor importante a considerar es la sobreexplotación de acuíferos; de acuerdo con los resultados de los estudios recientes de la CONAGUA (AAM-2015), se define si los acuíferos se consideran sobreexplotados o no, en función de la relación extracción/recarga; en este sentido, a nivel subcuenca el aprovechamiento del agua se da a nivel superficial, por lo que se puede establecer que no existe extracción que afecte directamente la recarga de los mantos acuíferos.

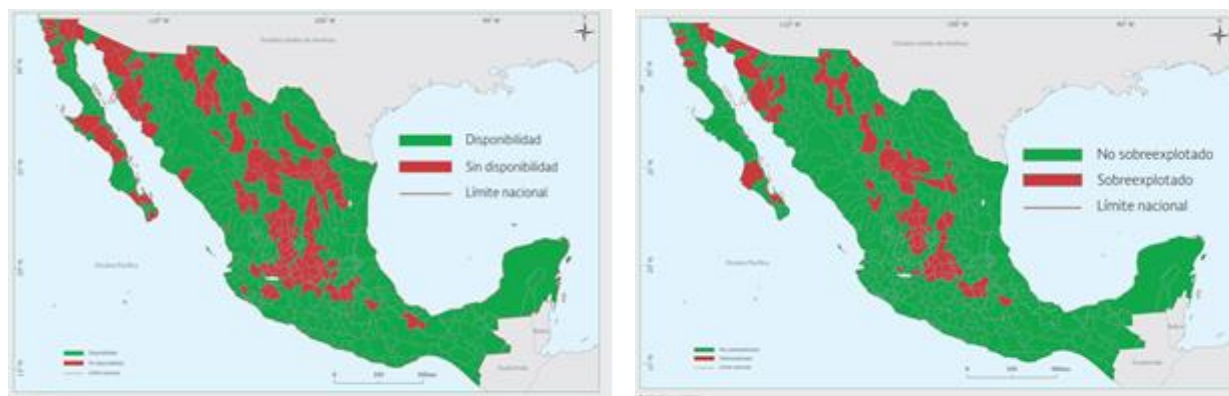


Figura IV-7. Acuíferos con publicación de disponibilidad en el DOF, 2014; Condición de los acuíferos, 2014

IV.2.1.4.4 Uso del Agua

El uso del agua en esta cuenca es para consumo humano y animal, también existen zonas de manantiales y arroyos permanentes, sin embargo, en las partes bajas se aprovecha el agua para la agricultura de riego. No existen obras para el almacenamiento del agua de este río (presas) a lo largo de su cauce, pues únicamente se realizan diques temporales de retención y desvía para actividades agrícolas específicamente en el estado de Sinaloa.

En el plano del **Anexo 3.1** se muestra la ubicación del proyecto en su contexto hidrológico.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación

De acuerdo a la clasificación utilizada en la carta de vegetación escala 1:250,000 y a la Guía para la interpretación de cartografía (INEGI, 2015), en la región donde se localiza el proyecto se encuentran los siguientes tipos de vegetación.

IV.2.2.1.1 Tipos de vegetación a nivel subcuenca

a) Bosque de Pino

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templados y semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4,200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Los pinares se establecen sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, así como lutitas, areniscas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia. Se localizan sobre suelos cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, entre otros. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta.

b) Bosque de Pino - Encino

Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución.

c) Bosque de Encino - Pino

Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28° C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2,500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2,800 m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.

Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus spp.*), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus spp.*). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.

d) Bosque de Encino

Comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género *Quercus* (encinos, robles) que, en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800 m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.

e) Selva Baja Caducifolia

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

IV.2.2.1.2 Especies dominantes a nivel predio

Debido a que el proyecto se encuentra dentro del ejido San Diego de Tezains, se puede llegar determinar la información sobre las especies dominantes por estrato (PMF, 2014), que a su vez toma la información de los apéndices reportados por González-Elizondo *et al.* (2012) en la Sierra Madre Occidental y, los nombres comunes y científicos de las principales especies dominantes por estrato son los siguientes:

Cuadro IV-6. Especies dominantes de la vegetación reportada en el estrato arbóreo

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059
1		<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino cahuite	No se encuentra en la Norma
2		<i>Pinus arizonica</i>	Pino	No se encuentra en la Norma
3		<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	No se encuentra en la Norma
4		<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	No se encuentra en la Norma
5		<i>Pinus herrerae</i>	Pino	No se encuentra en la Norma
6	Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	No se encuentra en la Norma
7		<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino triste	No se encuentra en la Norma
8		<i>Pinus michoacana</i>	Pino	No se encuentra en la Norma
9		<i>Pinus oocarpa</i>	Pino	No se encuentra en la Norma
10		<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	No se encuentra en la Norma
11		<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Abeto	Pr (Sujeta a protección especial)
12		<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	No se encuentra en la Norma
13		<i>Quercus obtusata</i>	Encino	No se encuentra en la Norma
14		<i>Quercus rugosa</i>	Encino	No se encuentra en la Norma
15	Fagaceae	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	No se encuentra en la Norma
16		<i>Quercus durifolia</i>	Encino	No se encuentra en la Norma
17		<i>Quercus laeta</i>	Encino	No se encuentra en la Norma
18		<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino	No se encuentra en la Norma

Las especies de flora reportadas en el estrato arbustivo son:

Cuadro IV-7. Lista de las principales especies vegetales del estrato arbustivo

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
1		<i>Chimaphila maculata</i>	Encinilla	No se encuentra en la Norma
2	Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	No se encuentra en la Norma
3		<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	No se encuentra en la Norma
4		<i>Bejaria aestuans</i>	Madroño de agua	No se encuentra en la Norma
5	Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>	Aile	No se encuentra en la Norma
6		<i>Juniperus deppeana</i>	Tascate	No se encuentra en la Norma
7	Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro blanco	No se encuentra en la Norma

Las especies más dominantes en los listados del inventario forestal maderable sobre las herbáceas son las siguientes:

Cuadro IV-8. Especies de vegetación del estrato herbáceo

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059
1		<i>Agave maximiliana</i>	Maguey verde	No se encuentra en la Norma
2		<i>Agave filifera schidigera</i>	Maguey	No se encuentra en la Norma
3	Agavaceae	<i>Agave inaequidens barrancensis</i>	Maguey	No se encuentra en la Norma
4		<i>Agave vilmoriniana</i>	Agave lechuguilla	No se encuentra en la Norma
5	Anacardiaceae	<i>Rhus trilobata</i>	Agrito	No se encuentra en la Norma
6	Apocynaceae	<i>Telosiphonia hypoleuca</i>	Hierba de San Juan	No se encuentra en la Norma
7	Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i>	Istafeate	No se encuentra en la Norma
8	Begoniaceae	<i>Begonia balmisiana</i>	Begonia	No se encuentra en la Norma
9	Cactaceae	<i>Echinocereus spp.</i>	Biznaga	No se encuentra en la Norma

10		<i>Mammillaria senilis</i>	Cabeza de Viejo	A (Amenazada)
11		<i>Opuntia megacantha Salm-Dick</i>	Nopal	No se encuentra en la Norma
12	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium graveolens</i>	Hierba del zorrillo	No se encuentra en la Norma
13	<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	No se encuentra en la Norma
14		<i>Achillea millefolium</i>	Milenrama	No se encuentra en la Norma
15		<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	No se encuentra en la Norma
16		<i>Heterotheca inuloides</i>	Falsa árnica	No se encuentra en la Norma
17		<i>Iostephane heterophylla</i>	Hierba del oso	No se encuentra en la Norma
18		<i>Odontotrichum sinuatum</i>	Matarique	No se encuentra en la Norma
19	<i>Compositae</i>	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	No se encuentra en la Norma
20		<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	Margarita	No se encuentra en la Norma
21		<i>Packera candidissima</i>	Te milagro	No se encuentra en la Norma
22		<i>Tagetes micrantha</i>	Anisillo	No se encuentra en la Norma
23		<i>Tagetes lucida</i>	Yerbanis	No se encuentra en la Norma
24		<i>Ghaphalium oxyphyllum</i>	Gordolobo	No se encuentra en la Norma
25	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Dichondra argétea</i>	Oreja de ratón	No se encuentra en la Norma
26	<i>Crucefirae</i>	<i>Lepidium verginicum</i>	Hierba del pajarito	No se encuentra en la Norma
27	<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum laevigatum</i>	Cola de caballo	No se encuentra en la Norma
28	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia furcillata</i>	Hierba del coyote	No se encuentra en la Norma
29		<i>Muhlenbergia durangensis</i>	Zacate de bosque	No se encuentra en la Norma
30		<i>Muhlenbergia minutissima</i>	Zacate liendrilla fina	No se encuentra en la Norma
31		<i>Aristida divaricata</i>	Zacate tres barbas abierto	No se encuentra en la Norma
32	<i>Gramineae</i>	<i>Muhlenbergia dubia e. furn</i>	Zacate liendrilla de pinar	No se encuentra en la Norma
33		<i>Aegopogon cenchroides</i>	Zacate pajón	No se encuentra en la Norma
34		<i>Muhlenbergia montana</i>	Liendrilla de la montaña	No se encuentra en la Norma
35		<i>Boutelova hirsuta</i>	Navajita velluda	No se encuentra en la Norma
36		<i>Lycurus phleoides</i>	Cola de zorra	No se encuentra en la Norma
37	<i>Loranthaceae</i>	<i>Arceuthobium vaginatum</i>	Muérdago enano	No se encuentra en la Norma
38	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus padifolia</i>	Higuera	No se encuentra en la Norma
39	<i>Malvaceae</i>	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Hierba del negro	No se encuentra en la Norma
40	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago linearis</i>	Hierba del pastor	No se encuentra en la Norma
41	<i>Polemoniaceae</i>	<i>Loeselia mexicana</i>	Huachichile	No se encuentra en la Norma
42	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Notholaena sinuata</i>	Canaguala	No se encuentra en la Norma
43		<i>Pleopeltis polylepis</i>	Lengua de ciervo	No se encuentra en la Norma
44	<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex obtusifolia</i>	Lengua de buey	No se encuentra en la Norma

45	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus spp.</i>	Hierba de la muela	No se encuentra en la Norma
46	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ceanothus buxifolius</i>	Guasapol	No se encuentra en la Norma
47	<i>Rubiaceae</i>	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	No se encuentra en la Norma
48		<i>Borreria verticillata</i>	Manzanita de campo	No se encuentra en la Norma
49	<i>Sambucaceae</i>	<i>Sambucus nigra</i>	Sauco	No se encuentra en la Norma
50	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Castilleja arvensis</i>	Cresta de gallo	No se encuentra en la Norma
51		<i>Castilleja scorzonrifolia</i>	Hierba de la víbora	No se encuentra en la Norma
52	<i>Umbelliferae</i>	<i>Eryngium spp.</i>	Hierba del sapo	No se encuentra en la Norma
53		<i>Ligusticum porteri</i>	Hierba del marrano	No se encuentra en la Norma

En el apartado II.2.1.1.2 fueron descritas las especies de flora que se encuentran a nivel sitio, asimismo también se realizó el cotejo de las especies con la [NOM 059](#).

IV.2.2.1.3 Especies de importancia económica

Se consideran especies de importancia económica a las especies vegetales de las que el hombre depende para satisfacer sus diversas necesidades como son su desarrollo biológico, científico, cultural y consecuentemente económico. En este caso, las especies de importancia económica se han clasificado en dos categorías: maderables y no maderables.

De acuerdo al muestreo realizado en el inventario de manejo (PMF del Ejido San Diego de Tezains, 2014), las especies maderables que destacan para el aprovechamiento forestal son: *Pinus durangensis*, *Pinus arizonica*, *Quercus sideroxyla*, *Pinus teocote*, *Quercus rugosa*, *Pinus leiophylla*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus lumholtzii*, *Arbutus xalapensis* "Madroño", *Pinus engelmannii*, *Pinus douglasiana*, *Juniperus depeana* "Tascate", *Pinus herrerae*, *Quercus durifolia*, *Quercus crassifolia*, *Quercus obtusata*, *Pinus maximinoi*, *Quercus candicans*, *Quercus splendens*, *Quercus coccolobifolia*, *Quercus laeta*, *Quercus viminea*, *Quercus emoryi*, *Quercus resinosa*, *Quercus conzattii*, *Alnus sp* "Aile", *Quercus subspathulata*, *Quercus grisea* y *Quercus fulva*. Además, en los bosques de la región, existen plantas silvestres que se utilizan como comestibles, medicinales, ornamentales, y forrajeras, además de las maderables, tratadas en el punto anterior.

IV.2.2.1.4 Especies en la NOM - 059

En relación con las especies reportadas en la [NOM-059](#), se pueden identificar las siguientes:

Cuadro IV-9. Especies de flora con categoría en la NOM - 059

NÚMERO	TIPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059
1	Arbóreo		<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Abeto	Pr (Protección especial)
2	Herbáceo		<i>Mammillaria senilis</i>	Cabeza de Viejo	A (Amenazada)

En el **Anexo 4.1** se presentan los tipos de vegetación de la región donde se localiza el proyecto.

IV.2.2.2 Fauna

La información referente al estado actual de la fauna silvestre en los bosques de clima templado frío de la Sierra Madre Occidental es escasa, por lo que se llevó a cabo un diagnóstico general de las especies presentes en hábitats como lo son el bosques de pino y bosque de pino-encino mismo que corresponde a la zona donde se localiza el proyecto,

además se incluyó información colectada en campo, así como encuestas testimoniales de los habitantes de la zona y la revisión bibliográfica disponible para región.

En la actualidad en esta zona se presenta una gran variedad de fauna silvestre la cual no se verá afectada por las actividades propias del presente proyecto ya que en general la fauna ha sido desplazada de su hábitat por actividades antropogénicas hacia los sitios más alejados de los centros de población. Según el PMF del ejido de San Diego de Tezains, la fauna reportada para esta zona es la siguiente:

IV.2.2.2.1 Aves

Las aves son animales vertebrados, con extremidades anteriores modificadas como alas, con el cuerpo recubierto de plumas, poseen un pico córneo sin dientes, se reproducen por medio de huevos.

Cuadro IV-10. Lista de especies de aves reportadas en la región

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
2		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor
3		<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper
4		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero
5		<i>Catharte auras</i>	Aura
6	Aegithilidae	<i>Psaltirparus minimus</i>	Sastrecillo
7	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador
8	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pechiblanco
9		<i>Cypceloides niger</i>	Vencejo negro
10	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Juan correa
11	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
12	Certhidae	<i>Certhia americana</i>	Trepador americano
13	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar
14		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca
15		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota
16	Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara crestada
17		<i>Corvus corax</i>	Cuervo
18		<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Chara pecho rayado
19		<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Pájaro Azul
20		<i>Calocitta colliei</i>	Urraca hermosa cara negra
21	Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Ojitos de lumbre
22		<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita
23		<i>Spizella passerina</i>	Llanerito
24	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
25	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano
26	Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>	Avioncito
27	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma
28	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Cócono silvestre
29	Parulidae	<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla
30		<i>Dendroica virens</i>	Chipe dorso verde
31		<i>Myioborus pictus</i>	Pavito
32		<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado
33		<i>Passer domesticus</i>	Chilero
34	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocoterito
35	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero
36		<i>Picoides arizonae</i>	Carpintero de Arizona
37		<i>Picoides villosus</i>	Carpintero velludo
38	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde
39	Ptilonotidae	<i>Phainopleps nitens</i>	Capulinerio negro
40	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo
41	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Cuquita
42	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo
43	Thraupidae	<i>Piranga flava</i>	Tangara encinera
44		<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja
45	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Chupaflor
46		<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca
47		<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
48		<i>Selasphorus rufus</i>	Chuparrosa
49	<i>Troglodytidae</i>	<i>Salpincter obsoletus</i>	Chirivín saltarroca
50	<i>Trogonidae</i>	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Trogón silbador
51		<i>Trogon elegans</i>	Trogón
52		<i>Trogon mexicanus</i>	Trogón
53	<i>Turdidae</i>	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido
54		<i>Sialia mexicana</i>	Pájaro azul
55		<i>Sialia sialis</i>	Ventura azul
56		<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
57	<i>Tyrannidae</i>	<i>Contopus pertinax</i>	Tengofrío
58		<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris
59		<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero pecho leonado
60		<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño
61		<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Pedrito
62		<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro
63		<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero
64		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
65	<i>Tytonidae</i>	<i>Tyto alba</i>	Lechuza
66	<i>Vireonidae</i>	<i>Vireo huttoni</i>	Víreo reyezuelo
67		<i>Vireo gilvus</i>	Víreo gorgeador

IV.2.2.2.2 Anfibios y reptiles

Los *anfibios* son animales vertebrados, ectotérmicos, con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar su estado adulto, adaptados tanto en al medio acuático como en al terrestre y, los *reptiles* son animales vertebrados, exotérmicos con mandíbulas y pulmones bien desarrollados.

Cuadro IV-11. Lista de especies de anfibios y reptiles reportados para la región

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	<i>Bufonidae</i>	<i>Bufo marinus</i>	Sapo
2	<i>Colubridae</i>	<i>Barisia imbricata</i>	Escorpión
3		<i>Conopsis nasus</i>	Culebrita de tierra
4		<i>Pituophis deppei</i>	Alicante
5	<i>Hylidae</i>	<i>Hyla eximia</i>	Rana verde
6	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Pyronosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda
7		<i>Sceloporus imbricatus</i>	Lagartija
8		<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija
9		<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija
10		<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija
11	<i>Scincidae</i>	<i>Eumeces brevirostris</i>	Salamandra cola azul
12	<i>Teiidae</i>	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua
13	<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora de Cascabel
14		<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel
15		<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel
16		<i>Crotalus pricei</i>	Cascabelilla

IV.2.2.2.3 Mamíferos

Los mamíferos son todos aquellos animales vertebrados, cuadrúpedos, con pelo y glándulas mamarias y vivíparos.

Cuadro IV-12. Lista de especies de mamíferos reportadas para la región

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote
2		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
3	<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
4	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
5	<i>Felidae</i>	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes
6		<i>Puma concolor</i>	Puma
7	<i>Leporidae</i>	<i>Silvalagus floridanus</i>	Conejo de monte
8	<i>Muridae</i>	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón coludo
9	<i>Mustelidae</i>	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo

NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
10		<i>Taxidea taxus</i>	Tejón
11	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus consitus</i>	Cacomiztle
12		<i>Nasua narica</i>	Coatí
13		<i>Procyon lotor</i>	Mapache
14	Sciuridae	<i>Sciurus aberti durangi</i>	Ardilla de Albert
15		<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris
16		<i>Tamias durangae</i>	Chichimoco
17	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar
18	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago café mayor
19		<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago orejón
20		<i>Myotis auriculus</i>	Miotis orejas largas
21		<i>Myotis californicus</i>	Miotis de california

IV.2.2.2.4 Especies de importancia económica

Según el calendario de épocas hábiles y lista de especies de aves canoras y de ornato para captura con fines de subsistencia para la temporada 2016-2017, emitido por la SEMARNAT y en cotejo de las especies reportadas en la región se tiene cinco especies dentro del listado siguiente:

Cuadro IV-13. Especies de aves incluidas en el CEHACO 2016-2017 de la SEMARNAT

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICA	CANTIDAD	DURANGO	ÉPOCA HÁBIL DE APROVECHAMIENTO
URRACA COPETONA C / NEGRA	<i>Calocitta colliei</i>	5	Permitido	01-12-16 / 28-02-17
GORRION MEXICANO	<i>Carpodacus mexicanus</i>	30	Permitido	01-09-16 / 28-02-17
CUERVO GRANDE	<i>Corvus corax</i>	3	Permitido	01-09-16 / 28-02-17
VENTURA AZUL	<i>Sialia sialis</i>	N/A	No permitido	01-09-16 / 28-02-17
GORRIÓN DOMESTICO	<i>Passer domesticus</i>	*40 Máximo	Permitido	TODO EL AÑO.

Ahora bien, según el listado y la verificación con la información del calendario de épocas hábiles 2016 -2017, por entidad federativa emitido por la SEMARNAT, se pudieron identificar 7 especies de mamíferos y 4 especies de aves, las cuales se presentan el cuadro siguiente:

Cuadro IV-14. Especies de fauna de la región cuyo aprovechamiento está regulado por el CEH 2016-2017 de la SEMARNAT

Nombre Común	Nombre científico	Inicia	Termina
Codorniz Moctezuma o Pinta	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	tercer viernes de octubre de 2016	primer domingo de febrero de 2017
Guajolote Silvestre	<i>Meleagris gallopavo</i>	ultimo viernes de marzo de 2017	último domingo de mayo de 2017
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	cuarto viernes de noviembre de 2016	cuarto domingo de enero de 2017
Paloma Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	cuarto viernes de noviembre de 2016	primer domingo de marzo de 2017
Coyote	<i>Canis latrans</i>	primer viernes de octubre de 2016	primer domingo de marzo de 2017
Gato Montés	<i>Lynx rufus</i>	cuarto viernes de noviembre de 2016	tercer domingo de enero de 2017
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	segundo viernes de octubre de 2016	primer domingo de febrero de 2017
Pecari de Collar	<i>Pecari tajacu</i>	ultimo viernes de octubre de 2016	tercer domingo de marzo de 2017
Puma	<i>Puma concolor</i>	cuarto viernes de noviembre de 2016	tercer domingo de enero de 2017
Tejón, Coatí	<i>Nasua narica</i>	segundo viernes de octubre de 2016	primer domingo de febrero de 2017
Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	cuarto viernes de noviembre de 2016	tercer domingo de febrero de 2017

IV.2.2.2.5 Especies endémicas y/o en peligro de extinción

Se realizó una comparación del listado exhibido en los cuadros anteriores respecto al listado de la [NOM-059](#) donde se encontró que algunas especies pertenecen a status especial, sin embargo, estas especies son reportadas a nivel regional y no se tienen registros de la presencia de ellas en áreas específicas del Predio, las especies además fueron consultadas en la página de internet de la CONABIO “Naturalista”, en dónde se corroboró el registro de avistamientos y distribución de las mismas. Como medida de mitigación, en caso de que se detecte la presencia de alguna de estas especies, se tomarán las medidas respectivas para proteger su hábitat y distribución, aplicando el programa de rescate y reubicación de especies en riesgo, el cual será descrito a detalle en los siguientes apartados.

Cuadro IV-15. Especies de fauna presentes a nivel regional con algún estatus en la NOM – 059

NÚMERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA EN LA NOM - 059	ENDEMISMO
1	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr	No endémica
2	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	No endémica
3	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Pr	No endémica
4	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma	Pr	No endémica
5	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	No endémica
6	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	A	Endémica
7	<i>Eupytis neoxenus</i>	Trogón silbador	A	Endémica
8	<i>Barisia imbricata</i>	Escorpión	Pr	Endémica
9	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	A	Endémica
10	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	A	No endémica
11	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora de Cascabel	Pr	No endémica
12	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	Pr	No endémica
13	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Pr	Endémica
14	<i>Crotalus pricei</i>	Cascabelilla	Pr	No endémica
15	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	A	No endémica
16	<i>Sciurus aberti ssp. Durangi</i>	Ardilla de Albert	Pr	Endémica

A = Amenazada y Pr = Sujeta a Protección Especial.

IV.2.3 Paisaje

Según Álvarez *et al.* (1999), el estudio del paisaje se puede enfocar desde dos aproximaciones: el paisaje total y el paisaje visual. Debido a que, con los rasgos abióticos descritos anteriormente; clima geología, fisiográfica, relieve, suelos, hidrología; y a los rasgos bióticos (fauna y vegetación); se puede llegar a establecer una aproximación total del paisaje, sin embargo, esta aproximación es incompleta si no se valora en función de la apreciación visual.

IV.2.4 Identificación de impactos visuales

Considerando la infraestructura a desarrollar por el proyecto, éste modificará el paisaje de manera puntual, debido al cambio de uso de suelo que se realizará dentro del DV de la LDEE; sin embargo, el uso propuesto dará oportunidad a que los habitantes de la región mejoren su calidad de vida, y el impacto visual que se generará por el proyecto, será rápidamente adoptado por los habitantes de la región.

Se analizó el paisaje del área de estudio, como una característica integradora del sistema ambiental, que resume los atributos del medio y su estado actual, donde se incluyen los efectos derivados de la actividad antropogénica. Es importante mencionar que la conceptualización del análisis del paisaje se realizó desde un marco geo-ecológico (relación y condiciones del suelo con respecto al estatus ecológico del sitio), dado que el objetivo principal fue definir la calidad visual a nivel regional como un indicador, para evaluar de manera objetiva el impacto ambiental que el CUS pudiera tener sobre el paisaje.

La zona de estudio se dividió en unidades paisajistas de acuerdo al criterio fisiográfico, de cobertura vegetal (tipos de vegetación) y de uso de suelo. Las variables que se evaluaron para cada uno fueron:

- Calidad visual
- Fragilidad visual
- Visibilidad

A partir de estas dos últimas, se determinó la **calidad visual**, como el indicador que integra la sensibilidad del proceso de deterioro del sitio producido por actividades humanas principalmente. En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas (Carabelli, 2002), por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación del impacto ambiental es de orden primario, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente. En el proceso de evaluación del impacto ambiental, la caracterización de este atributo, sumado al diagnóstico y al análisis de la problemática ambiental, brinda a los evaluadores indicadores globales de juicio, que dan una visión del estado en el que se encuentra el sistema ambiental,

previo al desarrollo del proyecto que se está evaluando.

El paisaje del sitio está determinado por sus características físicas y bióticas principalmente, el cual, en nuestro caso, es una zona eminentemente forestal, con actividades silvícolas, agrícolas y ganaderas de autoconsumo. En su microclima se analizaron los aspectos climáticos que influyen en la zona; en su topografía, se consideran sus pendientes máximas y mínimas, esto con el fin que la infraestructura a construir, resultará funcional y costeaable en su etapa de operación; con respecto a su hidrología, se prevé que el desalojo de sus aguas pluviales que inciden en la zona, sea adecuado; ya que el flujo del agua no se verá afectado; en el caso de su geología, al tratarse de rocas ígneas extrusivas que dieron origen a suelos de la clase de cambisoles y litosoles, se pudo identificar claramente las características principales de éstos y la estrecha relación e interacción con lo anteriores componentes. Con el análisis de los componentes físico y abióticos se pudieron identificar aquellos umbrales físicos que se han dado de manera natural como barrancas, lomeríos, planicies, arroyos, los tipos de vegetación presentes, los climas que permiten esa estructura y los suelos que dan origen; otro factor en el paisaje son aquellos generados por las actividades del hombre en la región, cuya principal evidencia son: las áreas destinadas a la agricultura y ganadería, así como las brechas de terracerías que han sido abiertas para la comunicación vecinal.

a). Calidad visual

Los criterios estéticos incluidos para definir la calidad visual según Álvarez *et al.* (1999) fueron:

- a) El agua es un elemento relevante
- b) Preferencia estética de elementos verdes frente a zonas más secas
- c) Preferencia por formaciones arbóreas frente a las arbustivas
- d) Preferencia por zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas
- e) Diversidad o mosaico paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos

Con los preceptos anteriores, se puede realizar una valoración cuantitativa la cual estará dada en función de conceptos y percepciones subjetivas, pero que al darle un valor numérico ayudarán a ubicar el paisaje en una valoración a nivel escala; dando un valor mayor (3) a aquel paisaje que cumpla con las expectativas mencionadas anteriormente y un valor menor (1) a aquellos paisajes que no cumplan o no satisfagan el criterio de valoración; derivado de la asignación anterior, tenemos lo siguiente:

Cuadro IV-16. Valoración de los criterios estéticos del paisaje del sitio

Criterios estéticos	Valoración numérica	Descripción de la valoración
a	2	Por la presencia de arroyos y cauces (permanente o efímeros) en el sitio.
b	3	Los bosques (pino y encino - pino) presentes en el sitio son valorados por su conformación considerada como llena de vida (verdes)
c	3	El sitio está compuesto de composiciones arbóreas
d	3	En todo el sitio se presentan el relieve accidentado
e	3	A lo largo de la LDEE se pueden observar diferente tipos y mosaicos de paisaje, a su vez el relieve permite alejar y proyectar la valoración del paisaje más allá del sitio (panorama amplio)
Promedio	2.8	En términos generales la calidad visual puede considerarse como Alta

b). La fragilidad

La fragilidad visual es la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él. Está en función de la respuesta del paisaje a gradientes de topografía, vegetación, temperatura, humedad y suelos. Un factor adicional se impone por disturbios, interacciones bióticas y el uso de suelo (Turner *et al.* 2001). Por lo anterior, la fragilidad visual expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el sistema ambiental ante el desarrollo de actividades antrópicas.

La fragilidad visual del paisaje, tal y como se plantea en este estudio, consta de dos elementos:

- i). La fragilidad visual intrínseca, determinada por las características ambientales del área del proyecto que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como: la *altura de la vegetación* y el *relieve de la zona*.
- ii). La fragilidad visual extrínseca, que hace referencia a la mayor o menor susceptibilidad de un territorio a ser observado y depende de la accesibilidad visual a las zonas observadas.

De acuerdo a lo anterior, los criterios aplicados para dar una valoración numérica, fueron:

- Cuanto menor sea el porte o altura de la cobertura vegetal, la fragilidad será mayor por tanto será más difícil encubrir determinados impactos adversos que ocasionan los cambios de uso de suelo.
- Cuanto mayor es el porte de la cobertura vegetal, es menor la fragilidad visual, no se considera el porte de las zonas con pastizal o vegetación ripiaría dadas sus reducidas tallas.
- Las zonas con mayor pendiente son más visibles y, por tanto, poseen un mayor valor de fragilidad.
- Las zonas con menor pendiente son menos visibles y, por tanto, poseen un menor valor de fragilidad.

Considerando los preceptos anteriores se pudo realizar una valoración cuantitativa, a partir de la valoración cualitativa, considerándose la fragilidad visual intrínseca y extrínseca, en donde para cada uno de los criterios utilizados se dio un valor numérico, siendo 3 para aquel correspondientes a la más alta valoración y 1 para la menor, dando como resultado lo siguiente:

Cuadro IV-17. Valoración de la fragilidad del paisaje por el desarrollo de la LDEE

Fragilidad	Criterios	Valoración numérica	Descripción de la valoración
La fragilidad visual intrínseca	Porte o altura vegetal	1	Debido a que se trata de formaciones vegetales bien consolidadas (bosque de pino y bosque de encino - pino) la fragilidad será menor
	Pendiente	3	Al desarrollarse el proyecto en una zona accidentada como la SMO, la fragilidad se considera como mayo.
La fragilidad visual extrínseca	Observación del territorio	1	Al tratarse de la zona eminentemente rural, dónde las comunidades más cercanas al proyecto no rebasan los 200 habitantes, y en términos generales engloba la apreciación única de los habitantes del poblado de SDT y NS, puede considerarse un valor bajo para este criterio
Promedio		1.7	En términos generales la calidad visual puede considerarse como Media

c). La visibilidad

La visibilidad es la susceptibilidad de una zona o escena a ser contemplada y se determina a partir de las cuencas visuales, los núcleos urbanos y está en función de la distancia.

Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del área de estudio en función del atractivo que posee desde el punto de vista de accesibilidad; además, se incluyeron algunos criterios de evaluación de carácter ecológico con lo que se pretende obtener una valoración del paisaje en el contexto del proyecto, donde existen atributos ambientales importantes.

El estudio de visibilidad se realizó a partir de las cuencas visuales contempladas desde los núcleos rurales menores de 200 habitantes y de las carreteras establecidas en las partes altas de las microcuencas en las que se desarrollará el proyecto, con un radio de acción de 5 km, y utilizando la distancia como factor de ponderación. Los puntos de observación se presentan de la siguiente manera:

1. Corta: de 0 a 1 km de distancia.
2. Media: de 1.1 a 2 km de distancia.
3. Larga: de 2.1 a 3 km de distancia.
4. Muy larga: de 3.1 a 5 km de distancia.

En este caso, el análisis de visibilidad se realizó desde unos lomeríos cercanos a los poblados **Nuevo San Diego, San Diego de Tenzáenz**. Su valoración se puede definir como **baja** ya que el área del proyecto en su mayoría se encuentra en terrenos forestales y cuyas geformas de un cerro a otro no permiten tener una visibilidad del paisaje.

Conclusiones de la valoración del paisaje

En base a la valoración anteriormente descrita, se concluye que las características del paisaje presentes en el área del proyecto son: **calidad visual alta**, como resultado de la ubicación del proyecto en una zona eminentemente forestal (con perturbaciones antropogénicas por el desarrollo de la silvicultura en los predios forestales); **fragilidad visual media**, como resultado del relieve accidentado, conformación y estructuración de la vegetación presente en el sitio; y **visibilidad baja** por su ubicación desde las partes altas de la microcuencas hidrográfica a las que pertenece. Por lo que el proyecto no implica un impacto importante y/o trascendente en la composición del paisaje, ya que las condiciones naturales presentes en la zona de influencia no se verán modificadas en importancia significativa dado que el proyecto operará en una zona muy puntual con escasa infraestructura caminera o de medios de comunicación.

IV.2.4.1 Descripción del sistema ambiental regional del paisaje

Los impactos sobre el paisaje se identifican a través de elementos visuales (que suelen ser de tamaño medio o grande) y de las unidades de paisaje que se perciben (principalmente los tipos de vegetación y uso de suelo). Debido a la magnitud del proyecto (muy puntual), el impacto paisajístico producido va a ser **muy poco perceptible** en función las condiciones locales de la zona afectada (por la cantidad de habitantes de la región y/o actividades productivas desarrolladas).

El impacto regional que la operación del proyecto va a generar sobre el paisaje está condicionado por varios aspectos, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- ✓ La presencia de vehículos traerá más movimiento antropogénico a la zona, por lo tanto, habrá más presión sobre el componente faunístico que lo ahuyentará de manera puntual.
- ✓ La contaminación provocada por el hombre traerá impactos negativos a la *calidad visual* regional.
- ✓ Dado que se mantendrá el derecho de vía de la línea de distribución de energía eléctrica despejada, la vegetación establecida en los márgenes o entorno inmediato no podrá mitigar el impacto visual, pues se estarán aplicando podas periódicas a la vegetación que pueda interferir o causar daños a dicha línea eléctrica.

Finalmente, a nivel regional no se presentará un impacto visual significativo debido a la conformación topográfica regional y al tipo de vegetación prevaleciente, que solo se alcanzará a percibir desde un radio menor a 2 km de distancia.

IV.2.4.2 Comparación del área de influencia con y sin el uso propuesto

Los cambios de uso de suelo para actividades socioeconómicas (camino, líneas eléctricas, aprovechamientos forestales, etc.) forman parte del paisaje regional en estos predios forestales. Por otra parte, aunque con bajo valor escénico para la sociedad, la región carece de infraestructura para el desarrollo y bienestar de sus habitantes que les permita el arraigo mediante mejores oportunidades de empleo para lograr una mejor calidad de vida (con servicios de salud, educación, comunicación, etc.). Lo anterior hace considerar al paisaje como un elemento de *bajo valor social en la región*, dado que las actividades productivas que ahí se practican no son sustentables al medio ambiente (sobrepastoreo, agricultura de temporal, problemas de incendios forestales, tala clandestina, etc.), estas actividades se seguirán practicando y seguirán causando impactos regionales sobre todo a nivel de cuenca hidrológica en tanto no se cuenten con los medios necesarios para mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta región.

El área de influencia del proyecto a nivel regional cuenta con **altos elementos** de valor escénico por su topografía y su formación vegetal con especies típicas del **bosque de pino y encino - pino**, por lo que desde varios puntos de la zona su orografía cuenta con baja visibilidad y transparencia atmosférica, aunque el potencial paisajístico por su calidad visual y del fondo escénico es de buena capacidad de absorber los cambios que produzca la LDEE, sin embargo su valor escénico se ve limitado por su lejanía respecto a grandes centros de población, por lo tanto el proyecto modifica al paisaje de **manera puntual y no regional**.

De lo anterior se desprende que el impacto paisajístico por la operación del proyecto, no conduce a una modificación importante del paisaje. Sin perjuicio de esto, se debiera estimular el desarrollo de una instancia que permita evaluar los planes y decisiones de manejo del ecosistema a escalas espaciales y temporales mayores que las prediales.

IV.2.4.3 Pérdida ambiental con y sin el uso propuesto

Durante la prepración del sitio y construcción de la obra (específicamente en la superficie que requiere cambio de uso de suelo), se impactarán la composición y armonía del paisaje al modificarse la estructura y diversidad de la vegetación y además, en la etapa de operación habrá un mayor movimiento de vehículos y personas que rompen la armonía del paisaje.

Realizando una comparación con el escenario sin las medidas de mitigación se observa que el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, alterarán principalmente a la vegetación presente, en cuanto a la reducción de hábitat, diversidad, estructura e incremento en la fragmentación, lo cual repercutirá directamente sobre la modificación, estabilidad y estructura del suelo, erosión y compactación, de igual forma, las acciones sobre la vegetación también modifican el hábitat de la micro-fauna y la reducción de su población. Las actividades que alteran a la vegetación además afectarán la armonía del paisaje.

En el futuro, se puede esperar que el proyecto no cause un gran impacto en comparación a las actividades ya desarrolladas en el área, ya que en la unidad ambiental conocida como **Bosque de Pino y Encino - Pino**, se está alterando en mayor o menor grado su cubierta vegetal con las correspondientes consecuencias en otros elementos del ambiente, por actividades diferentes a las del proyecto (incendios, sobrepastoreo, desmontes, etc.).

Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser semejante al que existirá en la zona sin el mismo, mientras se apliquen las medidas de mitigación y de compensación adecuadas.

IV.2.5 Medio socioeconómico

A continuación, se presentan los rasgos más importantes que ayudarán a la caracterización del medio socioeconómico, y posteriormente identificar los impactos y medidas de prevención y mitigación.

IV.2.5.1 Demografía

Población

Para el estado de Durango en el año 2015, se reporta una población de aproximadamente 1,755,000 habitantes; a nivel nacional al año 2010 el 78% de la población vivían en localidades urbanas y el 22% en rurales, en el estado de Durango se estima que el 69% de la población es urbana y el 31% rural (Cuéntame/INEGI). Para el municipio de Santiago Papasquiario se estima una población alrededor de 45,000 habitantes.

El tipo de centro de población en los que se clasifican los poblados que existen dentro del área de influencia del proyecto son las denominadas **rancherías o zona rural** por el tamaño de población que sustentan, los cuales en promedio no superar los 200 habitantes por comunidad. En el caso de las poblaciones que abarca el proyecto de tiene a la comunidad de San Diego de Tenzáenz con alrededor de 182 habitantes y Nuevo San Diego con 558 habitantes (considerada como una población con mayores servicios en comparación a SDT).

Los poblados más importantes dentro del área de influencia del proyecto, así como algunos indicadores del desarrollo de la población se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro IV-18. Información estadística de los poblados de la zona.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD		San Diego de Tenzáenz	Nuevo San Diego (El Caballo)	Promedio/Totales
POBLACIÓN TOTAL		182	558	740
EDUCACIÓN	Población Analfabeta (mayor de 15 años) (%)	4.9	3.0	4.0
	Población primaria incompleta (mayor de 15 años) (%)	14.8	11.6	13.2
	Población con primaria completa (mayor de 15 años) (%)	17.6	15.6	16.6
	Población con secundaria completa (mayor de 15 años) (%)	14.3	23.1	18.7
ECONOMÍA	Población Económicamente Activa (%)	30.2	34.6	32.4
SALUD	Población sin seguridad social (%)	30.8	31.0	30.9
VIVIENDA	Viviendas Totales	44.0	247.0	145.5
	Promedio de habitantes por vivienda	4.1	4.3	4.2
	Vivienda con piso de tierra (%)	40.9	1.2	21.1
SERVICIOS	Vivienda sin refrigerador* (%)	93	20	9.5
	Viviendas sin agua entubada (%)	25.0	28.3	26.7

*Datos generados a partir del Censo de Población y Vivienda 2010 "Principales Resultados por Localidad" (INEGI, 2010). *Población total censada, **Número de viviendas censadas.*

**Índice de Marginación por Localidad, 2010*

Empleo

A nivel estatal el PIB lo componen en 10.10 % las actividades primarias, en 34.75 % las actividades secundarias y en 55.15 % las actividades terciarias (Cuéntame/INEGI). En la región las principales actividades económicas son las relacionadas al sector primario, destacándose las actividades forestales, y en segundo plano las ganaderas y agrícolas; mientras que las actividades secundarias y terciarias se desarrollan a nivel mínimo en los núcleos poblacionales más poblados, para este caso en la cabecera municipal "Santiago Papasquiario".

Para la gran mayoría de los habitantes de la región, las actividades forestales y sus derivados, representan la fuente principal de empleo e ingreso en las familias, con la apertura de la LDEE podrán incorporar actividades que diversifiquen las actividades económicas de los diferentes sectores de la economía local y regional de las actividades. La CNSM mediante resolución publicada en el DOF del 18 de diciembre de 2015, estableció que a partir del 1 de enero de 2016 se tendría un área geográfica única con una tarifa de \$ 73.04 pesos como salario mínimo

Migración

A nivel estatal al igual que en el resto del país el proceso migratorio se ha manifestado de manera significativa en las últimas décadas del siglo XX y se ha mantenido como un flujo constante en las primeras décadas del siglo XXI. Para el estado de Durango: en 2005 se reporta una emigración interna de alrededor de 48 mil personas, siendo los principales destinos Chihuahua, Coahuila, Sinaloa, Baja California y Nuevo León; los procesos de inmigración interna en el 2010 llegaron a 39 mil personas que se mudaron de Durango, principalmente a Chihuahua, Coahuila, Baja California, Sinaloa y Zacatecas; en cuanto a la emigración internacional al 2010, en el estado Durango se estimó que de cada 100 emigrantes internacionales, 95 se fueron a EE.UU. (Cuéntame/INEGI).

Según el Anuario de Migración y Remesas 2016, el grado absoluto de intensidad migratoria para el estado de Durango es de 3.38, lo cual lo posiciona como Alto, además de que se considera como uno de los estados con amplia tradición migratoria a EE.UU.; los municipios con principal emigración son Durango, Canatlán, Santiago Papasquiaro, Gómez Palacios y Guadalupe Victoria, siendo su destino más frecuente los estados estadounidenses de Texas, California, Illinois, Colorado y Nevada. Este proceso migratorio, se presenta de manera intermitente en la región (municipio de Santiago Papasquiaro), por lo que el proyecto no contribuirá a este fenómeno, sino que lo frenará debido a que, con la generación de empleos durante y después de la apertura de la LDEE, se propicia residencia de los habitantes de una manera más estable en todos los pueblos más cercanos al proyecto.

Salud

La dinámica de población del estado es de 1.7, teniendo como esperanza de vida 72.9 años para los hombres y 78.5 años para las mujeres. Al 2013, se registraron 39,298 nacimientos y 9,089 defunciones, siendo la causa principal las enfermedades del corazón, diabetes mellitus y tumores malignos (Cuéntame/INEGI).

Según la información generada en el Cuadro IV-18 en la zona el sólo 69.1% tiene acceso a los servicios de salud, éstos servicios se cubre por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social, atendándose a los derechohabientes en las clínicas rurales que en las comunidades existen. En casos de enfermedades de urgencias o graves que se presentan en la región, los habitantes son trasladados a la ciudad de Santiago Papasquiaro o en su caso en la ciudad de Victoria de Durango.

En el poblado de Nuevo San Diego se cuenta con una clínica y un médico de cabecera que atiende a las familias de la región los 365 días del año. Las medicinas son proporcionadas por el IMSS y la Secretaría de Salud del gobierno del estado de Durango.

Economía

De acuerdo con la información generada en el Anuario de Migración y Remesas 2016 las remesas para el estado de Durango en 2015, estuvo estimada en 533 millones de dólares, ocupando el lugar 19 a nivel nacional, aportando el 2.1 % del total; mientras que en la analogía de las diez entidades federativas con mayor dependencia de remesas ocupa el número 8, con el 4.01 de remesas del PIB estatal.

Vivienda

En promedio en la zona no se alcanzan las 150 viviendas por localidad (INEGI, 2010). Las casas habitación se construyen con recursos propios y en la mayoría de los casos se utiliza como principal componente constructivo la madera, en algunos casos especiales, se usa como componente principal del sistema constructivo el tabique y cemento, además en promedio el 21% de las viviendas tienen piso de tierra. Se estima que por cada vivienda se tienen alrededor de 4 habitantes.

Servicios públicos

A nivel regional la mayoría de los servicios públicos se dan en localidades cuya población es mayor a 500 habitantes, que para el caso es en el poblado de Nuevo San Diego, o en su caso en la ciudad de Santiago Papasquiaro, lo servicios básicos a los que tienen acceso casi total son: redes locales de agua entubada procedente de manantiales locales, suministro de energía eléctrica por parte de la CFE, telefonía fija y señal de telefonía celular, servicios médicos y de educación.

Ahora bien, para la comunidad de San Diego de Tenzáenz, para estimar el promedio de viviendas con energía eléctrica se el valor para las viviendas sin energía eléctrica generado por la CONAPO (IML, 2010) utilizó el valor de viviendas sin refrigerador, de donde se estima que en promedio el 93% de las viviendas no cuentan con servicio eléctrico, mientras que en promedio el 25% no cuenta con servicio de agua entubada.

Medios de comunicación

Los poblados considerados en este proyecto minero, pertenecientes al municipio de Santiago Papasquiaro, utilizan como vía de comunicación principal los caminos de terracería creados por la actividad forestal para la extracción de los productos forestales maderables; los cuales la mayor parte del año está en condiciones de ser transitados, siendo el medio de transporte principal son las camionetas tipo Pick – Up de uso particular

IV.2.6 Diagnóstico ambiental

IV.2.6.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Para tener un concepto integral del ecosistema, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que éstos están relacionados unos a otros, solamente así se logrará una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el medio ambiente.

Este proceso de análisis, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante las acciones del proyecto.

Para la realización de dicho inventario, se optó por realizar una valoración global. El valor global del sitio fue de 1,000 Unidades Ambientales (UA), las cuales se repartieron en 8 componentes ambientales, el valor para cada componente ambiental está dado por la importancia de cada uno de ellos en referencia al ecosistema. Además, a excepción de los componentes población, cultura y economía, a cada uno de ellos se le asignó un valor de acuerdo al nivel de perturbación ocasionado por las diferentes etapas del proyecto.

Cuadro IV-19. Integración e interpretación del inventario ambiental

Componente ambiental	UA (anterior)	UA (posterior)	Nivel de perturbación	Tipo de perturbación
Geomorfología	150	142	3	Moderado impacto
Suelo	150	139	4	Alto impacto
Clima	100	97	1	Sin Impacto
Aire	100	95	2	Bajo impacto
Agua	150	145	2	Bajo impacto
Flora	100	89	4	Alto impacto
Fauna	100	92	3	Moderado impacto
Paisaje	150	142	3	Moderado impacto
UNIDADES AMBIENTALES	1000	941	2.75	Moderado Impacto

En base al cuadro anterior a continuación se describe cada uno de los componentes ambientales en su estado cero (antes de la etapa de preparación del sitio) y posterior (etapa de operación).

Geomorfología

Este componente será impactado por la configuración del terreno natural para empotrar las estructuras de soporte de la línea eléctrica (postes), sin embargo, será a nivel muy local, porque al remover el terreno natural éste será reemplazado por las estructuras y no quedará el suelo desnudo expuesto a la erosión.

Suelo

Este recurso registra un nivel de perturbación importante, como consecuencia de las actividades productivas presentes en la región (agricultura, forestaría, y ganadería no sustentable, incendios, etc.). La compactación y pérdida de la cubierta vegetal serán impactos directos a este recurso como resultado de las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, una vez que entre en operación se espera una estabilización de las pérdidas de suelo por la erosión al conseguir cubrirse la brecha o derecho de vía con vegetación herbácea y arbustiva, por lo tanto será necesario llevar acabo las acciones de mitigación y/o compensación correspondientes y mencionadas en capítulos subsecuentes para aminorar dicho impacto.

Clima

Actualmente este elemento presenta bajo impacto o nulo ya que no se fragmentarán ecosistemas regionales y no se establecerá una fuente fija de emisión de contaminantes y, el impacto que se le ocasione a este elemento en las diferentes etapas del proyecto será muy puntual y de corta duración, además se establecerán medidas provisionarias que tengan como objetivo evitar impactos sinérgicos, acumulativos y residuales (evitar la emisión de gases contaminantes a la atmosfera).

Aire

Este componente previo al proyecto presenta un nivel de perturbación baja, debido en gran medida a que el proyecto se localiza en una zona eminentemente forestal con bajos niveles de emisiones de CO₂ por lo alejado de los centros industriales y/o de población en general. Una vez que inicie la operación, los impactos a este componente serán principalmente ocasionados por la emisión de partículas a la atmósfera (polvo) en los caminos de acceso y el ruido y vibraciones de los vehículos utilizados para el mantenimiento, pero de corta duración.

Agua

Antes del inicio del proyecto este componente presenta un nivel de perturbación menor, como consecuencia de la lejanía a focos de contaminación importantes en la región. Los principales aportes de contaminación a este recurso serán en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, en la etapa de operación las pérdidas de suelo serán por el desgaste y transito continuo de los caminos de acceso para actividades forestales.

Flora

Debido a las actividades que considera la preparación del sitio, en dónde se realizará el desmonte del DV de la LDEE, se puede considerar que la afectación a la vegetación será directa, sin embargo, no se considera que habrá una pérdida de la diversidad de especies ya que no se afectarán especies enlistadas en una categoría de riesgo o en estatus de conservación, en caso de llegar a encontrar especies enlistadas en la NOM - 059 se aplicará el PRRECR.

Fauna silvestre

Considerando que la localización de la LDEE ha sido diseñada en función de las zonas de acceso (brechas de uso forestal), los cuales se encuentran en constante actividad, por las acciones de los habitantes del ejido y de las comunidades de NSD y SDT, puede establecerse que la fauna silvestre de la región se encuentra representada, en su mayoría, por especies indicadoras de impactos, generados por actividades antropogénicas, así mismo que las especies nativas del ecosistema, han sido desplazadas por las actividades del hombre hacia zonas menos perturbadas. En caso de llegar a encontrar alguna especie de lento desplazamiento o en su caso enlistada en la [NOM - 059](#) se aplicarán las medidas consideradas en el PRRECE, el cual será descrito en capítulos subsecuentes.

Paisaje (medio perceptual)

Antes del inicio del proyecto este componente ambiental presenta un grado de calidad visual y estética de importancia, dada la fisiografía y tipo de vegetación presente, por lo cual se le proporcionó un valor considerable en Unidades Ambientales. Por lo antes expuesto uno de los objetivos primordiales que debe tener el proyecto es evitar la eliminación de componentes paisajistas (vegetación principalmente) fuera del derecho de vía.

Socioeconómico

Este factor en la mayoría de los casos representa un punto determinante para la aprobación de cualquier proyecto, sobre todo en regiones con algún grado de marginación importante, debido básicamente a los beneficios que representan para el desarrollo de una región donde se pretende beneficiar a los habitantes de una comunidad con mejores oportunidades para mejorar su calidad de vida. Dentro de la región donde se realizará el proyecto, la principal actividad económica está representada por actividades relacionadas con el sector **forestal**, sin embargo, con la ejecución del presente proyecto traerá mayores posibilidades para los habitantes de la región para desarrollar nuevas actividades productivas.

Sobre el aspecto cultural, los habitantes de la región y la zona de influencia no se verán impactados de manera significativa o negativa, para el desarrollo del proyecto se podrá utilizar mano de obra de las comunidades involucradas (sin tener que mover gente de otras partes de la región) y no será afectados sus usos y costumbres.

IV.2.6.2 Síntesis del inventario ambiental

IV.2.6.2.1 Valoración de la Calidad Ambiental (CA)

La síntesis de este diagnóstico, se logra con la obtención de una **Calidad Ambiental (CA)**, entendida como el resultado de la suma de los valores naturales y del uso potencial, así como de reconocer el nivel de fragilidad, tanto natural como por la presión que se ejerce por el uso de los recursos y espacio; dada la dinámica de desarrollo humano en la región. Es decir, se tiene que identificar la fragilidad del ecosistema en función de valor natural.

Primeramente, se analizó el Valor Natural del Sistema (**VNS**) y el Valor Productivo (**VP**), para cada uno de estas categorías se asignaron parámetros, los cuales fueron valorados en función de los siguientes estándares: 5 = alta, 4 = media-alta, 3 = media, 2 media-baja y 1 = baja. Para obtener el **VNS**, se analizó de manera particular el Valor natural (**VN**), el Valor de importancia del suelo (**VIS**), el Valor de importancia de la vegetación (**VIV**), el Valor de importancia del hábitat (**VIH**) y el Valor de la calidad estética (**VCE**); para obtener el **VP**, se analizó de manera particular el Valor potencial agrícola (**VPA**), el Valor potencial pecuario (**VPP**) y el Valor potencial forestal (**VPF**).

Para analizar la fragilidad del ecosistema se analizó el Valor de la Fragilidad Natural (**VFN**), el Valor Fragilidad (**VF**) y la Fragilidad por Uso (**FU**), para cada uno de estas categorías se asignaron parámetros, los cuales fueron valorados en función de los siguientes estándares: 5 = alta, 4 = media-alta, 3 = media, 2 media-baja y 1 = baja. Para obtener el **VFN** se analizó de manera particular la Vulnerabilidad de la vegetación (**VV**), la Vulnerabilidad a la erosión (**VE**), la Fragilidad del paisaje (**VP**); para obtener el **VF** se analizó de manera particular la Contaminación por uso agrícola

(**CUA**), la Presión pecuaria (**PP**), la Condición del hábitat (**CH**) y la Presión forestal (**PF**); y por último de manera independiente se analizó la Fragilidad por Uso (**FU**), a excepción de los anteriores, no hay necesidad de considerar parámetros particulares y únicamente se valora del 1 al 4, dónde 4 es el valor más bajo y 1 el valor más alto.

De esta manera una categoría de muy alta **CA** (5) será para aquellas zonas de la región que contemplen altos valores naturales pero que al mismo tiempo tiene muy alta fragilidad; para el caso de una **CA** pobre (1) para aquellas zonas de bajos valores naturales y potenciales, las categorías de fragilidad natural por su uso, serán bajas.

Para obtener un **valor único de la CA**, se consideran los 5 parámetros principales cuya expresión se resume la manera siguiente:

$$CA = (VNS + VP + VFN + VF) / FU$$

Dónde:

$$VNS = (VN + VIS + VIV + VIH + VCE) / 5$$

$$VP = (VPA + VPP + VPF) / 4$$

$$VFN = (VV + VE + FP) / 3$$

$$VF = (CUA + PP + CH + PF) / 4$$

Cuadro IV-20. Valor único de la Calidad Ambiental del sitio

Parámetros	Valoración	Justificación
Valor natural (VN)	4	Vegetación de BP y BE-P, SMO, Cuenca alta
Valor de importancia del suelo (VIS).	4	Cambisol y Litosol
Valor de importancia de la vegetación (VIV)	4	Vegetación de BP y BE-P
Valor de importancia del hábitat (VIH).	4	Tipo de ecosistema que alberga vegetación y fauna de importancia ecológica
Valor calidad estética (VCE).	4	Calidad visual alta, fragilidad media, visibilidad baja
Valor natural del sistema (VNS).	4	
Valor potencial agrícola (VPA).	1	Zona eminentemente forestal
Valor potencial pecuario (VPP).	1	Zona eminentemente forestal
Valor potencial forestal (VPF).	5	Zona eminentemente forestal
Valor productivo (VP)	2.3	
Vulnerabilidad de la vegetación (VV).	4	Se trata de asociaciones de vegetación bien establecidas
Vulnerabilidad a la erosión (VE)	4	Zona de las quebradas
Fragilidad del paisaje (VP)	3	Media
Valor fragilidad natural (VFN)	3.7	
Contaminación por uso agrícola (CUA).	2	Las actividades agrícolas se desarrollan a nivel traspato
Presión pecuaria (PP).	3	Las actividades pecuarias se realizan de manera extensiva
Condición del hábitat (CH).	5	Bien consolidado
Presión forestal (PF).	4	La actividad forestal es la que sostiene la economía del sitio
Valor Fragilidad (VF)	3.5	
Fragilidad por uso (FU).	1.0	
CALIDAD AMBIENTAL (CA)	3.4	

Una vez realizado el análisis tenemos que; los niveles de calidad ambiental en el sitio tienen un promedio **medio**. Así tenemos que en resumen la zona presenta calidades medias (**3.4**), lo cual se atribuye al tipo de ecosistema. Por lo anterior se deduce que el sitio presenta una perturbación moderada, aunado a una fragilidad media, con lo cual, las medidas destinadas a disminuir los impactos negativos del proyecto tendrán que realizarse de manera eficaz para no deteriorar aún más al ecosistema presente.

En general la **calidad ambiental** de la región, presenta un nivel de perturbación importante en la mayoría de los componentes ambientales, esto debido a que las actividades productivas del hombre en esta zona, las cuales se vienen dando años atrás, han sido y siguen siendo el factor primordial de la calidad del ecosistema local. Debido a las condiciones ambientales imperantes en la región y a las necesidades de subsistencia de los habitantes, éstos se han visto en la necesidad de manipular y hacer uso de los recursos naturales a su alcance para su bienestar con prácticas productivas no sustentables tales como la ganadería, forestaría y agricultura de temporal.

Los principales componentes que se verán afectados en la etapa de operación serán la vegetación, el suelo y el agua. De cierta forma, al verse alterados estos componentes de forma directa o indirecta (reafirmando la estrecha relación que guardan los componentes en la conformación del ecosistema) otros componentes como el aire y la fauna se verán modificados en su estabilidad; por lo cual la importancia de establecer medidas de mitigación efectivas.

En base al nivel de perturbación por las actividades antropogénicas registrado en el sitio y en la región, los impactos que ocasionará el proyecto no serán de magnitudes considerables, y los que sean ocasionados se aminorarán de forma significativa con la aplicación de medidas correctas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

IV.2.6.2.2 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

Como la zona del proyecto se ubica en un área rural es muy probable que las tendencias o cambios a **largo plazo** se determinen en este mismo contexto por lo que los cambios en la presión demográfica que se pueden prever son mínimos; lo anterior porque en la zona se tiene un ritmo de crecimiento poblacional muy lento. Si bien es cierto, que se tendrá una mejora en las condiciones en la calidad de vida de los habitantes, el desarrollo regional en las comunidades será de forma paulatina y en algunas ocasiones hasta intermitente de acuerdo a las condiciones generales de desarrollo económico del estado de Durango.

El crecimiento demográfico es posible que se mantenga al mismo ritmo pues la mayoría de los habitantes permanecerán en sus localidades, dado que la región se encuentra alejada de los principales centros poblacionales del estado de Durango y la demanda de bienes y servicios son poco perceptibles por las actividades socioeconómicas que se practican.

Criterios de valoración para describir el escenario ambiental

Los criterios normativos para describir el escenario ambiental a largo plazo fueron los analizados en el **apartado III** del presente estudio. Por su parte los instrumentos normativos del mismo apartado III (normas ecológicas, leyes y reglamentos) fueron utilizados para detectar los posibles problemas o puntos críticos del diagnóstico ambiental que describen los parámetros siguientes:

De diversidad: En el presente estudio se efectuó un muestreo de vegetación para identificar los individuos vegetales que resultaran afectados **por el cambio de uso de suelo**, lo que nos da una gran certeza para ponderar este componente en la evaluación de este diagnóstico, no se hizo de igual manera con la fauna debido a la dificultad misma que representa este recurso para su evaluación y también a lo limitado del tiempo para la ejecución.

De rareza: Dentro de la información de campo y bibliográfica no se identificaron individuos de flora y fauna con una distribución espacial limitada al área de estudio ni de los predios donde está inmerso este proyecto por lo tanto no se presentó un recurso con este indicador que permitiera incluirlo en el análisis.

De naturalidad: Como menciona la propia guía para este punto, debería de hacerse una comparación del estado de los recursos sin la influencia humana, sin embargo, para nuestro caso esa situación no resulta posible y no se cuenta con esta información por lo que solo se hace una suposición de las afectaciones que podrían o no darse con la presencia humana, pues las actividades socioeconómicas de la región forman parte del ecosistema natural.

De grado de aislamiento: El grado de aislamiento que puede presentar el proyecto es mínimo e incluso nulo para el caso de las especies de fauna, ya que no se pretende poner una barrera física que haga funciones de aislante de las poblaciones, su distribución o reproducción.

De calidad: Se ha considerado que el área donde se pretende desarrollar el proyecto presenta una calidad del recurso natural media, esto se debe a los índices de perturbación que de manera paulatina ha venido provocando el hombre, con sus actividades económicas.

Construcción de escenarios futuros

El posible escenario futuro que se vislumbra para esta región se puede pronosticar considerando la etapa de operación de la manera siguiente:

En el **corto plazo** los cambios que se prevén en la región son prácticamente imperceptibles ya que como mencionamos anteriormente el nivel de desarrollo económico a nivel regional es muy lento por lo que no se nota en un periodo de tiempo tan corto. Existen algunas áreas en las cuales pudiesen darse cambios como es el uso del suelo, pero de acuerdo a lo que se observa en la región éste se ha detenido considerablemente porque las zonas que se deforestaron tiempo atrás son las que ya se están utilizando en otras actividades (agricultura de temporal, ganadería, etc.) y no existe la necesidad actual de deforestar áreas para estas actividades con sus pequeñas excepciones mediante la justificación técnica y ambiental necesaria. El crecimiento demográfico es bajo por lo que la presión hacia el recurso forestal es estable. En este sentido, la contaminación que genera el crecimiento urbano también es estable y no se incrementará.

En el **mediano plazo** (5 años) se considera un cambio en la calidad de vida de los habitantes del poblado beneficiado con mejores condiciones de salud, comunicación, educación, etc. Es probable que en este tiempo ya se note un poco el crecimiento de la población y que por lo tanto se tengan mayores necesidades de aprovechar los recursos, lo que incrementará un poco la presión hacia los mismos, por tanto, se espera una reducción en la migración de los jóvenes a otras ciudades en busca de mejores oportunidades de trabajo.

En lo que respecta a la ecología es probable que se tengan algunos incrementos en la contaminación por desechos de los poblados por la misma falta de cultura ambiental, y por no haber designado un lugar específico para su depósito y control.

Los cambios a **largo plazo** se esperan sean poco perceptibles en el entorno regional, lo cual es propiciado por muchos factores, tales como la falta de programas concretos de desarrollo sustentable, la falta de asesoría e inversiones para actividades productivas regionales (i.e. silvicultura, ganadería, minería, agricultura, fruticultura, etc.), falta de mejores y nuevas tecnologías para transformar los recursos forestales (mayor valor agregado), etc. Es importante resaltar que, con el uso de la energía eléctrica, se tendrá la oportunidad de crear las condiciones para crear pequeñas empresas que le den un valor agregado a los recursos forestales maderables.

En los asentamientos humanos se seguirán teniendo problemas de contaminación por la basura, desechos líquidos dado que es difícil de corregir la falta de cultura ambiental y por otras razones como la organización de la comunidad y otros, probablemente se haya incrementado el nivel de la población por lo que este problema también se acrecienta de alguna forma, aunque los niveles no serán de ningún modo alarmantes, pero si será necesario considerarlo.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

El término impacto fue acuñado en un toque figurativo de acción fuerte y perjudicial en el año 1960. Así, en conjunción con la palabra ambiental, se le dio un significado de efecto producido en el ambiente y los procesos naturales por la actividad humana en un espacio y un tiempo determinados (Wathern, 1988). De este modo se puede decir que el impacto ambiental implica los efectos adversos sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo, entre otros. Se reconocen impactos directos e indirectos (por el efecto secundario de los anteriores), que poseen tres dimensiones comunes de magnitud, importancia y significancia (André *et al.*, 2004).

En base al diagnóstico descrito en el apartado IV Descripción del sistema ambiental del proyecto de la LDEE, se puede identificar un posible escenario en dónde las acciones y las actividades propuestas generarán de forma directa o indirecta impactos ambientales (relevantes y/o adversos), por tanto, en los siguientes apartados se describe tanto la metodología para su identificación, como la descripción y evaluación de cada uno de los impactos ambientales.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos sobre el medio ambiente, así como en las condiciones de vida de los habitantes de una región en particular, por esta razón consideramos que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que las actividades de un proyecto provoquen. En la naturaleza todas las acciones tienen impactos en diferentes escalas y niveles; además, existen interacciones entre los componentes de una población del ecosistema en particular, por lo que, se tomó la decisión de analizar los impactos potenciales en el contexto de cuencas, sub-cuencas y micro-cuenca, es decir, a nivel local y regional.

La cuenca es un concepto hidrológico y geográfico, hidrológico porque es el territorio donde se verifica el ciclo del agua de lluvia que escurre o tiende a ser drenada a través de una red de corrientes hacia una corriente principal, y es geográfico porque es el espacio donde las comunidades comparten identidades, tradiciones, cultura, donde se socializa y trabajan los seres humanos en función de la disponibilidad de los recursos naturales.

Por su parte el ecosistema es la unidad funcional básica desde el punto de vista ecológico, pues incluye a diferentes especies de organismos que se relacionan entre sí en su medio abiótico, originando un flujo de energía que permite un ciclo entre las partes vivas y no vivas, el conocimiento de este nivel de organización permite identificar los procesos que se llevan a cabo en las diferentes cuencas y sub-cuencas del área de estudio.

Para evaluar el impacto ecológico o ambiental, se definió inicialmente las cuencas y sub-cuencas presentes en el área de estudio donde se identificaron los componentes que podrían ser alterados por las actividades del proyecto. Además, en este mismo contexto se identificaron los diferentes tipos de ecosistemas, su estado de conservación o deterioro, se definieron las asociaciones vegetales del sitio con base a la clasificación de Rzedowski (1978). Lo anterior fue posible con el uso de fotografías aéreas, ortofotos digitales, imágenes Google del sitio, cartografía digital tipo ráster y vectorial editadas por el INEGI, (1995), también se consideraron algunos parámetros ecológicos de la flora y fauna (cobertura vegetal, diversidad y abundancia, etc.) a través de recorridos de campo, consultas bibliográficas, etc.

Por otro lado, también se analizaron factores socioeconómicos y culturales de la región objeto de estudio para identificar aquellos impactos que requieran de alguna medida correctiva y/o de mitigación de manera que el proyecto no modifique la calidad de vida, desarrollo económico y cultural de los habitantes.

De esta manera, fueron tomados en cuenta principalmente los siguientes criterios:

Naturaleza del impacto. Toma en cuenta aspectos socioeconómicos, culturales y ecológicos, así mismo la generación de empleos, el desarrollo de infraestructura para el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes, la

apertura y acondicionamiento de vías de comunicación, la generación de ingresos económicos y otros aspectos, o si por el contrario será adverso cuando cause deterioro ambiental o degeneración en la calidad de la vida humana.

Magnitud. Considerándose el porcentaje total de la superficie afectada por el proyecto en mayor o menor grado, el tipo de especies que son afectadas en su ciclo biológico y las especies que se encuentran en la [NOM-059](#).

Duración. Dependiendo del tiempo de ejecución durante las etapas del proyecto, se menciona el tiempo de regeneración que tendrán los impactos en los ecosistemas locales.

Reversibilidad. Se define si el tipo de impacto es reversible o irreversible, estableciendo el grado de perturbación que se presente en algún componente ambiental.

Necesidad de aplicación de medidas correctoras. Para establecer las medidas correctivas se deben identificar los impactos generados en cada uno de los componentes del ecosistema (i.e. suelo, agua, aire, flora y fauna), tomando en cuenta también los impactos generados sobre los aspectos socioeconómicos y culturales.

Importancia. El conocer los impactos sobre los elementos ecológicos, socioeconómicos y culturales del sitio y región y con esto no llevar a una inestabilidad en la interacción de los diferentes componentes del ecosistema y la vida humana; los cuales se consideran:

1. Ecológico, consiste en cambios en las características estructurales del ambiente, como el factor que desequilibra la estabilidad ecológica, lo que provoca alteraciones en la capacidad productora y protectora del ecosistema.
2. Socioeconómico y cultural lo que repercute en la calidad de vida y desarrollo económico y cultural.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una vez realizado el diagnóstico ambiental, social y económico del área de influencia ambiental se eligieron los siguientes métodos para identificar y evaluar los **impactos potenciales**: **a) lista de verificación y, b) cuadro de contingencia** que posteriormente son la base para valorar los impactos adversos sobre los componentes ambientales (lista de los indicadores de impacto).

a). Lista de verificación

Este instrumento permite la identificación de los impactos ambientales a través de la aplicación de un listado que detalla los factores socio-ambientales con algún efecto positivo o negativo (Vázquez y Valdés, 1994). La estructura se compone por los factores *físicoquímicos* en los componentes agua, aire, suelo, ruido y energía; los factores *ecológicos* en los niveles de especies, poblaciones, hábitat, comunidades, y ecosistemas; los factores *estéticos de ambiente natural y construido*; así como los *parámetros sociales* (intereses y bienestar individual, comunitarios y las interacciones sociales). Adicionalmente se presenta una columna sobre la existencia potencial o no del impacto, y finalmente en otra columna se justifica por qué se consideró para una mayor evaluación en cada etapa del proyecto. La lista de verificación de los factores ambientales y socio-económicos se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro V-1. Lista de verificación de los impactos ambientales

COMPONENTE	INDICADOR	IMPACTO	JUSTIFICACIÓN	ETAPA
AGUA				
Ciclo del agua	Precipitación	NO	La precipitación en la zona se presenta en verano y en invierno, y obedece a factores globales, el proyecto no interfiere en dichos procesos.	

COMPONENTE	INDICADOR	IMPACTO	JUSTIFICACIÓN	ETAPA
	Escorrentía superficial	SI	El impacto sobre la escorrentía superficial y la infiltración del agua de lluvia efecto del derribo de la vegetación en el DV, será compensado con la reforestación programada y las obras de conservación de suelo.	Construcción y operación
	Infiltración del agua de lluvia	SI		
Calidad del agua	Demanda Bioquímica de Oxígeno	NO	El agua que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto, únicamente servirá para cubrir las necesidades de aseo de los trabajadores en la etapa de construcción, sin embargo ya que éstos se albergarán en las casa habitación de los poblados involucrados en el proyecto, no se prevén cambios en la calidad del agua, pues para la construcción de la infraestructura y la operación de la LDEE no se necesita del elemento agua.	
	Demanda Química de Oxígeno	NO		
	Sólidos Disueltos Totales	NO		
	Sólidos Suspendidos Totales	NO		
	Coliformes	NO		
	Carbón inorgánico	NO		
	Fosfatos	NO		
	pH	NO		
	Temperatura	NO		
	Metales pesados	NO		
	Nitrógeno inorgánico	NO		
	AIRE			
Calidad del aire	CO2	NO	En el desarrollo del proyecto no se empleará ninguna fuente fija de emisiones a la atmósfera. La maquinaria para la apertura de la brecha o derecho de vía será una fuente mínima y temporal por lo que se considera que el efecto de la obra sobre la calidad del aire no es significativo.	Preparación del sitio y construcción
	NOx	NO		
	SOx	NO		
	Oxidantes	NO		
	Sulfatos	NO		
	Olores	NO		
	Microclima	NO	Se produce por el tránsito de los vehículos durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en caminos con suelos no compactados.	
	Material particulado	SI		
	Visibilidad	SI		
	Ruido	Intensidad	SI	
Duración		SI		
Frecuencia		SI		
Duración		SI		
Frecuencia		SI		

COMPONENTE	INDICADOR	IMPACTO	JUSTIFICACIÓN	ETAPA
			temporal. Por lo que no se considera significativa.	
SUELO				
Propiedades biológicas	Cubierta vegetal	SI	El derribo de la vegetación en el DV, afectará la cubierta vegetal y por lo tanto el contenido de materia orgánica, sin embargo, estos efectos serán compensados con la reforestación y las obras de conservación de suelo. Además se mantendrá en el DV la vegetación con portes menores, por lo que se puede considerar que el suelo no quedará desnudo.	Construcción y operación
	Contenido de materia orgánica	SI		
Propiedades físicas	Textura	NO	No se consideran cambios, toda vez que se mantendrá la vegetación de bajo porte.	
	Estructura	NO		
Geoformas	Material geológico superficial	SI	Los movimientos de material geológico son mínimos, y se harán para la construcción de la infraestructura de la LDEE.	Construcción y operación
	Modificación de la topografía	NO	No se consideran cambios en la topografía regional, y puntual.	
	Inundaciones	NO		
Calidad del suelo	Residuos peligrosos	NO	Con el programa de calidad ambiental se implementarán medida de prevención, evitando que se lleguen a dar la contaminación del suelo por residuos peligrosos o residuos sólidos.	
	Residuos sólidos	NO		
BIOTA				
Fauna	Especies de lento desplazamiento	SI	Existe la posibilidad de encontrar algunas especies de lento desplazamiento en la zona, o en categoría de riesgo, sin embargo se aplicará el programa de rescate y reubicación correspondiente.	Preparación del sitio, y construcción
	Especies raras, amenazadas o en peligro de extinción	SI		
	Aves residentes y migratorias	SI		
Vegetación	Vegetación arbórea	SI		Preparación del sitio, construcción y operación
	Vegetación arbustiva	SI		
	Vegetación herbácea	SI		

COMPONENTE	INDICADOR	IMPACTO	JUSTIFICACIÓN	ETAPA
	Especies raras, amenazadas o en peligro de extinción	SI	Para la instalación del DV se tendrá que hacer le derribo de la vegetación únicamente en el área delimitada, en caso de ser necesario la vegetación será limpiada hasta al nivel herbáceo (para el caso de la instalación de las estructuras).	
PAISAJE				
Calidad visual	Modificación de los elementos relacionados al flujo natural del agua	NO	El flujo natural de las corrientes de agua no serán modificadas, y la topografía no cambiará en ninguna de las áreas del proyecto.	Preparación del sitio, construcción y operación
	Modificación de la topografía	NO		
	Modificación del mosaico paisajístico	SI	Debido al derribo de la vegetación en el DV la modificación al mosaico paisajístico será de manera puntual.	
	Modificación de la estructura vegetal	SI		
Fragilidad	Modificación al porte de la vegetación presente	SI	La vegetación será modificada de manera puntual, sin embargo debido a la composición de la vegetación aledaña, podrá ser ocultada el impacto será minimizado a un radio superior de 1 km.	Preparación del sitio, construcción y operación
Visibilidad	Observación del territorio	NO		
INTERÉS SOCIAL				
Calidad de Vida	Educativo	SI	Los beneficios sociales y económicos de la línea de distribución de energía eléctrica son utilizados para abatir los índices de marginación de los beneficiarios por la relevancia que representa el contar con el servicio de energía en el pozo de agua.	Preparación del sitio, construcción y operación
	Salud	SI		
Interacciones sociales	Político	NO	La apertura de la LDEE persigue únicamente fines de interés social, es decir mejorar la calidad de vida de los habitantes de SDT.	Preparación del sitio, construcción y operación
	Religioso	NO		
	Familiar	NO		
	Social	SI	El contar con el servicio de agua potable en los hogares de los habitantes de la comunidad beneficiada repercute directamente en la economía familiar.	
	Económico	SI		

b). Cuadro de contingencia y valoración de los impactos

Con el objeto de identificar impactos producidos por obras que fragmentan al ecosistema, se elaboró una matriz donde se confronta la actividad a realizar con la condición de interés, asignándoseles un valor de -1, 0 ó +1 de acuerdo a la presencia/ausencia del impacto o al beneficio o adversidad producido en cada condición. Esta técnica nos permite identificar de un conjunto de obras y/o acciones, aquellas que tendrán algún impacto potencial en el sitio donde se ejecutará cada acción del proyecto. Igualmente nos permite identificar los elementos del ecosistema donde se provocarán impactos negativos, nulos y/o positivos y con ello nos dará una idea para diseñar de las mejores medidas de mitigación para las acciones adversas a cada componente ambiental en lo particular.

Las actividades del proyecto que resultaron con impactos nulos, adversos y benéficos después de aplicar la técnica del cuadro de contingencia por etapa fueron las siguientes:

Cuadro V-2. Cuadro de contingencia y valoración de los impactos

Etapas	Actividad y/o impacto	Componente ambiental						Suma
		Agua	Aire	Suelo	Biota	Paisaje	Sociedad	
Preparación del sitio	Desmante de la brecha o derecho de vía de la línea de distribución de energía eléctrica.	-1	0	-1	-1	-1	1	-3
Construcción	Emisiones de CO ₂ y polvos.	-1	-1	0	-1	0	0	-3
	Excavación de las estructuras de soporte (postes) de la línea de distribución de energía eléctrica.	0	0	-1	0	0	1	0
	Montaje de estructuras, cable guarda y conductor.	0	0	0	-1	-1	1	-1
	Generación de residuos peligrosos y de manejo especial.	-1	0	-1	0	-1	-1	-4
Operación y Mantenimiento	Emisiones de CO ₂ y polvos.	0	-1	-1	0	0	0	-2
	Reposición de cables y estructuras.	0	0	0	-1	0	1	0
	Tratamiento a la vegetación (chaponeo).	0	0	-1	-1	0	1	-1
	Desarrollo socio-económico.	1	1	1	1	1	1	6
Total	Impactos absolutos (relevantes).	4	3	6	6	4	7	30
	Impactos adversos.	3	2	5	5	3	1	19
	Impactos benéficos.	1	1	1	1	1	6	11

Como se puede observar en el cuadro anterior los componentes ambientales **suelo y biota** resultaron con la mayor cantidad de impactos adversos, de total de los impactos relevantes el **83% son negativos**, identificándose principalmente la erosión y la pérdida de la vegetación por el establecimiento del DV. Por otro lado, tenemos los impactos adversos del componente **agua y paisaje** que representan el **75%**, éstos impactos serán generados por el derribo de la vegetación en el DV. El componente **aire**, presentará los principales impactos adversos durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Finalmente, con el proyecto se fomentará el desarrollo regional pudiéndose identificar impactos benéficos durante todas las etapas; sin embargo, en caso de no llegar a aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación previstas, pudiera recaer los impactos adversos directamente en la sociedad.

V.1.2 Lista de indicadores de impacto

Una vez identificados las acciones que causaran algún tipo de impacto éstas se clasificaron en adversos (A) y benéficos (B) y se numeraron de acuerdo a su grado de importancia en; no significativo (1), medianamente significativo (2) y significativo (3), considerando las causas por lo que se origina dicho impacto. En el cuadro siguiente se describen los impactos y las causas de su origen:

Cuadro V-3. Listado de los indicadores de impacto

Componente ambiental	Categoría	Indicador	Unidad de medición
Agua	Agua potable	Escorrentía superficial	Si o No
		Infiltración del agua de lluvia	m ³
Aire	Calidad del aire	Material particulado	Kg total
		Visibilidad	m
	Ruido	Intensidad	dB máximo
		Duración	hr/día
		Frecuencia	Distancia máxima
Suelo	Fertilidad	Cubierta vegetal	Cantidad de árboles derribados
		Contenido de materia orgánica	Índice de erosión
	Geoformas	Material geológico superficial	m ³
Biota	Fauna	Especies de lento desplazamiento	Número de especies reubicadas, rescatadas o avistadas
		Especies raras, amenazadas o en peligro de extinción	
		Aves residentes y migratorias	
	Vegetación	Vegetación arbórea	Cantidad de árboles derribados
		Vegetación arbustiva	Cantidad de arbustos derribados
		Vegetación herbácea	Si o No
		Especies raras, amenazadas o en peligro de extinción	Número de especies reubicadas
Paisaje	Calidad Visual	Modificación del mosaico paisajístico	Si o No
		Modificación de la estructura vegetal	Si o No
	Fragilidad	Modificación al porte de la vegetación presente	Si o No
Sociedad	Calidad de Vida	Educativo	Si o No
		Salud	Si o No
	Interacciones sociales	Social	Si o No
		Económico	Si o No

V.2 Criterios y metodología de evaluación

V.2.1 Criterio

Para determinar la importancia de los propios impactos se realizó un análisis de sus características, que son las siguientes:

1. *Efectos primarios y secundarios.* Cuando existen alteraciones originadas directa o indirectamente por las obras o acciones del proyecto.
2. *Temporalidad.* Ocurrencia del impacto en el corto o largo plazo.
3. *Reversibilidad.* Grado de recuperación total o parcial del área afectada (inestabilidad provisional o permanente).
4. *Acumulación:* El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;
5. *Sinergia.* Cuando el efecto conjunto y simultáneo de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

6. *Relevancia*. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

7. *Residual*. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Una vez calificado el impacto cualitativamente se obtiene el **VALOR MÁXIMO DE IMPORTANCIA (VMI)** producto de sus características (9 tomando en cuenta que los efectos primarios y secundarios son dos y la temporalidad también), multiplicándolo por el Número de Impactos Evaluados (**NIE**), mediante la expresión siguiente:

$$VMI = 9 * NIE$$

La sumatoria de este análisis se divide entre el resultado obtenido.

$$VI = \Sigma \text{ total de impactos} / VMI$$

Y se compara con el cuadro de referencia siguiente:

Cuadro V-4. Determinación del valor de importancia de los impactos potenciales

Rango	Valor de Importancia (VI)
0.1 - 0.3	Impacto bajo
0.4 - 0.6	Impacto moderado
0.7 - 1.0	Impacto alto

Con el propósito de seguir un procedimiento metodológico objetivo que permita una veraz identificación de factores del medio socio-ambiental potencialmente susceptible y la consecuente evaluación de los impactos ambientales se aplicaron los pasos señalados en la figura siguiente:

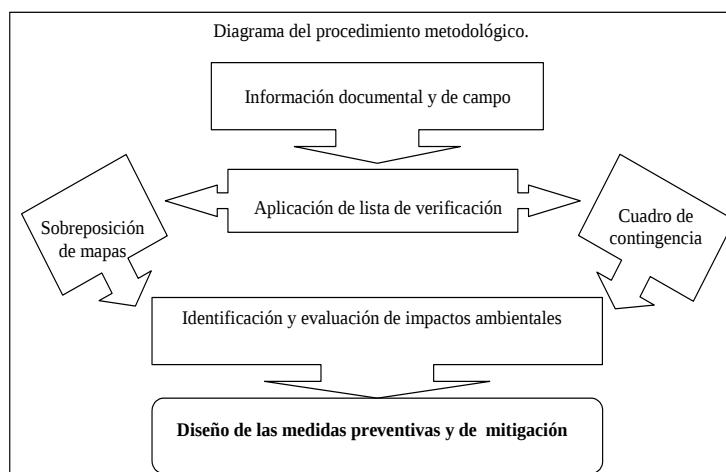


Figura V-1. Procedimiento metodológico para identificar y valorar los impactos ambientales

Que comprende:

- Aplicación de una lista de verificación que permite identificar aquellos parámetros que tendrán algún impacto potencial y descartar aquellos factores o elementos del sistema con impactos nulos. Para ello, se recurrió a los registros de los recorridos de campo, identificación de especies de flora y fauna con apoyo de claves de identificación e información bibliográfica, así como a los registros de las entrevistas realizadas a los habitantes de las comunidades cercanas al sitio.

- b) Aplicación de un cuadro de contingencia para identificar los parámetros de cada componente del medio ambiente que presentaron impactos potenciales por etapa, lo cual nos identificará los impactos puntuales por actividad a realizar.
- c) Una vez obtenido los impactos potenciales, se aplica su valoración, lo que nos brindará información específica acerca del tipo de afectación que generará cada actividad o acción del proyecto para cada componente ambiental en lo particular. Con estas dos técnicas podemos tipificar el impacto y sus características cuantitativas y cualitativas.
- d) Con los impactos evaluados como resultado de la aplicación de las diferentes técnicas (cuadro de contingencia y valoración de impactos), se procede al diseño de las medidas preventivas y de mitigación más adecuadas de acuerdo a las particularidades de cada sitio y/o acción del proyecto.

V.2.2 Caracterización de los impactos

En esta etapa se practicó la técnica de valoración de los **impactos potenciales**, lo cual nos permiten determinar su importancia y magnitud a través de la caracterización de la acción sobre cada componente ambiental, es decir, si hay presencia/ausencia de adversidad, si son primarios, secundarios, su grado de temporalidad, reversibilidad, acumulabilidad, sinergia, relevancia y residualidad. Lo anterior nos da como resultado las particularidades por etapa siguientes:

a). Preparación del sitio

Durante esta etapa se realizará la apertura de la brecha o derecho de vía de la línea de distribución de energía eléctrica donde se realizará la remoción de la cubierta vegetal.

Para esta etapa los impactos más evidentes presentan las siguientes características:

- ✓ La contaminación del aire será con efecto secundario de corto plazo y acumulativo únicamente por los humos que se generan al utilizar maquinaria de combustión interna, además en este componente ambiental al reducir la cubierta vegetal se disminuye la producción de oxígeno, por tanto, este impacto se considera residual, relevante y acumulativo en el ecosistema global, sin embargo, puede ser reversible con medidas de compensación.
- ✓ La aportación de sedimentos a los cuerpos de agua y el azolve de los cauces cercanos serán impactos secundarios de corto plazo por el tiempo de ejecución de esta etapa, además se consideran reversibles al implementar un programa de restauración de suelos para proteger los cuerpos de agua.
- ✓ La pérdida de suelo por efecto de la erosión hídrica es considerada un impacto primario y relevante, además es considerado acumulativo si no se proponen medidas de restauración de urgente aplicación al realizar el desmonte de la brecha.
- ✓ En cuanto a las especies y poblaciones los impactos generados en esta etapa son secundarios de corto plazo que pueden ser reversibles con las medidas de mitigación, además son acumulativos en los sistemas ambientales locales, pero no relevantes, ya que no se realizara una fragmentación del hábitat a nivel regional.
- ✓ En cuanto al paisaje, este tiene un impacto primario a largo plazo que puede ser reversible una vez terminada la vida útil del proyecto.
- ✓ En cuanto al aspecto socio-económico la derrama económica y generación de empleos tendrán impactos primarios de corto plazo, acumulativos para el desarrollo regional y relevante por la importancia del proyecto en aspecto local (comunidad).

- ✓ Su valor general de impactos es **47** puntos.

b). Construcción de la obra

Para esta etapa las principales actividades a desarrollar serán; establecer la infraestructura para la línea de distribución de energía eléctrica, es decir empotrar los postes, poner el cable guarda, los cables conductores, etc. Las principales características de los impactos que se perciben son las siguientes:

- ✓ Aquí la disminución de oxígeno y la calidad del aire son considerados impactos secundarios de corto plazo, además pueden ser reversibles al realizar una reforestación con una superficie igual o mayor a la desmontada para la construcción de la línea eléctrica. En esta etapa solo es relevante la disminución de la producción de oxígeno por la pérdida de la vegetación.
- ✓ Los impactos generados sobre el agua son secundarios de corto plazo y acumulativos si no se establecen las medidas de mitigación adecuadas, sin embargo, esta etapa tendrá un período de ejecución muy corto por tanto no son relevantes.
- ✓ En esta etapa los impactos generados sobre el suelo son secundario de corto plazo por el tiempo de ejecución de la obra, sin embargo, son considerados acumulativos por la pérdida del suelo y su fertilidad por tanto son relevantes porque este componente es donde se desarrolla la vegetación forestal.
- ✓ En cuanto a las especies y poblaciones los impactos generados en esta etapa son secundarios de corto plazo que pueden ser reversibles con las medidas de mitigación, además son acumulativos en los sistemas ambientales locales, pero no relevantes, ya que no se realizara una fragmentación del hábitat a nivel regional.
- ✓ En cuanto al paisaje, este tiene un impacto primario a largo plazo que puede ser reversible una vez terminada la vida útil del proyecto.
- ✓ En cuanto al aspecto socio-económico la derrama económica y generación de empleos tendrán impactos primarios de corto plazo, acumulativos para el desarrollo regional y relevante por la importancia del proyecto para la comunidad beneficiada.
- ✓ Su valor general de impactos es **37** puntos.

c). Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa las principales actividades a desarrollar serán; la reposición de estructuras dañadas, cables y el tratamiento a la vegetación dentro del derecho de vía de la brecha a través de podas y chaponeo. La descripción de los principales impactos es de la manera siguiente:

- ✓ Aquí la disminución de oxígeno y la calidad del aire son considerados impactos secundarios de corto plazo, sin embargo, solo la disminución de oxígeno por la pérdida de vegetación será considerada un impacto acumulativo y residual.
- ✓ Los impactos generados sobre el agua son secundarios de corto plazo y acumulativos si no se establecen las medidas de mitigación adecuadas. Las actividades de mantenimiento no se prevé que aporten sedimentos para la contaminación de los cuerpos de agua.
- ✓ En esta etapa los impactos generados sobre el suelo son secundario de corto plazo y tendrán que ser relevantes para mantener siempre cubierto o protegido el suelo desnudo con vegetación menor o de porte bajo, así como obras de conservación de suelo para evitar la pérdida de sedimentos por la acción de la erosión.

- ✓ En cuanto a las especies y poblaciones los impactos generados en esta etapa son secundarios de largo plazo hasta en tanto dure la vida útil del proyecto. Estos impactos son considerados reversibles por que pueden ser compensados y siempre tendrán un orden relevante, para evitar la pérdida de diversidad de especies.
- ✓ En cuanto al paisaje, este tiene un impacto primario a largo plazo que puede ser reversible y relevante una vez terminada la vida útil del proyecto.
- ✓ En cuanto al aspecto socio-económico la operación del proyecto es un impacto positivo de orden primario a largo plazo para la comunidad beneficiada. Además, son considerados acumulativos para el desarrollo regional en el estado de Durango.
- ✓ Su valor general de impactos es **32** puntos.

Tomando en cuenta que la evaluación ambiental consideró **12 impactos** (NIE) por lo tanto, tenemos 108 puntos del Valor Máximo de Importancia (VMI) y siguiendo la metodología para cada etapa del proyecto el Valor de Importancia (VI) fue estimado como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro V-5. Importancia de los impactos identificados.

ETAPA	Suma de impactos	NIE	VMI	VI	Tipo
Preparación del sitio	47	12	108	0.44	Impacto Moderado
Construcción	37	12	108	0.34	Impacto Moderado
Operación y mantenimiento	32	12	108	0.30	Impacto Moderado

Como se muestra en el cuadro anterior la caracterización y valoración de los impactos, en todas las etapas del proyecto las acciones se clasificaron como **Impactos Moderados** y las particularidades sobre los diferentes componentes del medio ambiente fueron las siguientes:

a). aire. La erosión eólica se generará con el movimiento de los vehículos utilizados en la preparación del sitio y construcción de la obra. También se incrementará la contaminación del aire por la emisión de gases y humos de los motores de combustión interna de los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal, sin embargo, se espera que este impacto no sea significativo a largo plazo. El ruido generado por los vehículos durante la etapa de preparación y construcción, será revertido con el mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos.

b). agua. Se espera una mayor cantidad temporal de sedimentos en los cuerpos de aguas superficiales en todas las etapas del proyecto. Sin embargo, se espera que no se incremente este impacto porque en el corto plazo se iniciará a establecer vegetación de porte bajo (pastos), así como plantas herbáceas que estabilizarán que servirán para estabilizar la retención de sedimentos en la brecha o derecho de vía de la línea de distribución de energía eléctrica.

c). suelo. Para este componente ambiental, en las etapas de preparación del sitio y construcción se espera pérdidas de suelo y su fertilidad por el desmonte de la cubierta vegetal y quedar éste directamente expuesto a la acción de la erosión hídrica, sin embargo, al entrar en la etapa de operación no existe la necesidad de que el suelo se encuentre totalmente desnudo al dejar que se establezca vegetación de porte bajo que servirá de protección para retener los sedimentos.

d). fauna. La perturbación de hábitats de especies de lento desplazamiento es el impacto más significativo en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, una vez que entre en la etapa de operación se espera que las especies de fauna regresen a sus hábitats originales. Además, se dejará restos vegetales y árboles muertos para permitir que este tipo de fauna tenga refugio de depredadores (aves).

e) vegetación. Los valores de índice de impacto cuantificados para este componente ambiental también son altos por la pérdida de la abundancia de especies del ecosistema afectado, por su parte cabe aclarar que en ninguna de las etapas se pondrá en riesgo la pérdida de la diversidad de especies, dado que no se removerán especies enlistadas en alguna categoría de estatus de conservación. Además, estas especies son fáciles de reproducir y será compensada la superficie afectada con un programa de reforestación con especies nativas.

f) paisaje. Aunque esta zona está alejada de los grandes centros de población o de las rutas de turismo, tiene su mayor impacto durante la etapa de construcción y operación. Sin embargo, este impacto se mitigará con el tiempo por la reforestación de especies de la región en áreas aledañas al sitio del proyecto.

g). sociedad. Como efecto positivo es que se creará infraestructura básica para elevar el nivel de vida de los habitantes de las comunidades beneficiadas, además se crearán empleos directos e indirectos, por la disponibilidad de servicios para realizar el proyecto en las comunidades más cercanas. En todas las etapas el impacto es positivo para la comunidad porque desde un principio se genera una derrama económica en la región.

Cuadro V-6. Valoración de los impactos identificados en la etapa de preparación del sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS									SUMA
		Efectos		Temporalidad		Reversibilidad	Acumulativo	Sinergia	Relevancia	Residual	
		Primario	Secundario	Corto plazo	Largo plazo						
Agua	Incremento en la cantidad de sedimentos		x	x		x		x	x		5
	Azolve de cuerpos de agua		x	x		x		x			4
Aire	Disminución en la producción del oxígeno.		x	x			x			x	4
	Disminución de la calidad del aire.		x	x							2
	Generación de ruido		x	x							2
Suelo	Incremento en la susceptibilidad a la erosión	X		x			x		x		4
	Pérdida de material por la apertura de excavaciones.		x	x		x			x		4
Especies y poblaciones	Pérdida de vegetación natural	X		x		x	x		x		5
	Afectación a la fauna por pérdida de hábitat		x	x		x		x			4
Paisaje	Impacto visual por el derribo de la vegetación arbórea	X			X	x	x		x		5
Sociedad	Desarrollo de infraestructura básica para el bienestar de los habitantes	X		x			x		x		4
	Oferta de empleos temporales	X		x			x		x		4
TOTAL		5	7	11	1	6	6	3	7	1	47

Cuadro V-7. Valoración de los impactos identificados en la etapa de construcción.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS									SUMA
		Efectos		Temporalidad		Reversibilidad	Acumulativo	Sinergia	Relevancia	Residual	
		Primario	Secundario	Corto plazo	Largo plazo						
Agua	Incremento en la cantidad de sedimentos		x	x			x				3
	Azolve de cuerpos de agua		x	x			x				3
Aire	Disminución en la producción del oxígeno.		x	x			x			x	4
	Disminución de la calidad del aire.		x	x							2
	Generación de ruido		x	x							2
Suelo	Incremento en la susceptibilidad a la erosión		x	x			x		x		4
	Pérdida de material por la apertura de excavaciones.		x	x			x		x		4
Especies y poblaciones	Pérdida de vegetación natural		x	x		x					3
	Afectación a la fauna por pérdida de hábitat		x	x		x					3
Paisaje	Impacto visual por el derribo de la vegetación arbórea	x			x				x		3
Sociedad	Desarrollo de infraestructura básica para el bienestar de los habitantes	x		x					x		3
	Oferta de empleos temporales	x		x					x		3
TOTAL		3	9	11	1	2	5	0	5	1	37

Cuadro V-8. Valoración de los impactos identificados en la etapa de operación y mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS									SUMA
		Efectos		Temporalidad		Reversibilidad	Acumulativo	Sinergia	Relevancia	Residual	
		Primario	Secundario	Corto plazo	Largo plazo						
Agua	Incremento en la cantidad de sedimentos		x	x			x				3
	Azolve de cuerpos de agua		x	x			x				3
Aire	Disminución en la producción del oxígeno.										0
	Disminución de la calidad del aire.										0
	Generación de ruido										0
Suelo	Incremento en la susceptibilidad a la erosión		x	x					x		3
	Pérdida de material por la apertura de excavaciones.		x	x					x		3
Especies y poblaciones	Pérdida de vegetación natural		x		x	x			x		4
	Afectación a la fauna por pérdida de hábitat		x		x	x			x		4
Paisaje	Impacto visual por el derribo de la vegetación arbórea	X			x	x			x		4
Sociedad	Desarrollo de infraestructura básica para el bienestar de los habitantes	x			x				x	x	4
	Oferta de empleos temporales	x			x				x	x	4
TOTAL		3	6	4	5	3	2	0	7	2	32

V.2.3 Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar en esto, que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada.

Por el tipo de proyecto que se pretende realizar lo más conveniente es realizar una combinación de metodologías de evaluación de impactos que se citan en la literatura como:

1. Lista de verificación. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

2. Sobreposición de mapas. Los mapas pueden identificar, predecir y asignar un valor relativo a cada impacto. La sobreposición de mapas permite una comprensión global de impactos establecidos en forma independiente, relacionarlos con diversas características (como aspectos físico-territoriales y socioeconómicos de la población radicada en la zona) y establecer de esta forma un impacto global. El procedimiento que se utilizó fue a través de un SIG diseñado para este proyecto en particular, mediante el Software ArcInfo (10.0), con información vectorial, ráster y temática editada por el INEGI y validada con los muestreos de campo a nivel local (sitio) y regional (subcuenca).

3. Cuadro de contingencia (matrices). Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos.

Ventajas

- En la lista de verificación se puede identificar y describir el ambiente afectado, así mismo ubicar la magnitud de los resultados obtenidos.
- En los cuadros de contingencia o matrices de causa efecto se puede definir los alcances o magnitud del impacto, y de esta manera proponer una medida correctiva o compensatoria adecuada para cada acción, lo cual hace posible su predicción cuantitativamente de la causa – efecto para la toma de decisiones futuras en tiempo y espacio del elemento afectado.
- En cuanto a la sobre posición de mapas utilizando un SIG diseñado para el proyecto, nos describe con precisión el ambiente afectado, su localización, magnitud y alcance. Los resultados son cuantitativos y pueden ser comparados indistintamente en diferentes escales temporales y espaciales con diferentes indicadores ambientales.
- En general la técnica utilizada es un método sistematizado para la comparación de diferentes alternativas de acciones sobre los componentes ambientales y alguna manera induce a la toma de decisiones, dado que se obtiene una cifra de alteración de la calidad ambiental para cada alternativa del proyecto.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Como se mencionó en los apartados anteriores, en la mayoría de las etapas del proyecto los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional y, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan principalmente sobre el **suelo y la vegetación**.

VI.1 Descripción del programa de medidas de mitigación

Las medidas que en el presente capítulo se establecen, están basadas en los resultados del análisis ambiental de los capítulos anteriores y en las disposiciones que la Normatividad Ambiental establece para cada uno de los factores ambientales considerados. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como objetivo prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales agrupadas en cada subsistema.

Estas medidas consisten en disposiciones y recomendaciones técnico-ambientales y normativas que tendrán que llevarse a cabo cuando sea necesario con la finalidad de evitar al máximo la perturbación de los recursos naturales y disminuir el riesgo de incidentes o accidentes que causen degradación al medio ambiente.

VI.1.1 Clasificación de las medidas

Con el objetivo de definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada una de las categorías en que se han agrupado. La agrupación de estas medidas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación al periodo de ejecución de las actividades programadas en cada etapa.

A) Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por su ejecución o como resultado de las actividades del proyecto o en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en el caso extremo disminuir los impactos ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo como el más importante por la trascendencia de la prevención.

B) Medidas de mitigación

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

C) Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstruir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

D) Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

VI.2 Programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

VI.2.1 Agua

Para reducir la producción de sedimentos realizar los trabajos del proyecto fuera de la época de lluvias.

Se prohíbe el vertido de los residuos peligrosos como aceites, estopas impregnadas, etc., al suelo y éstos deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable.

Establecer pocos carriles de arrime para evitar el arrastre masivo sobre una mayor área de suelo y evitar la formación de canalillos.

Restringir el movimiento de vehículos en la zona de maniobras (área de estructuras).

Dentro de la brecha, en donde se presenten problemas de erosión, se deberá aplicar medidas correctivas y de control como son: el picado y dispersión de los desperdicios del aprovechamiento forestal, así como en áreas dentro de la brecha que tengan pendientes planas o suaves (>15%); el acomodo de desperdicios será en sentido perpendicular a la pendiente.

Se deberá mantener en el área de derecho de vía una cubierta vegetal de especies nativas, con una altura que no alcance los 5 metros, para evitar la erosión del suelo y el impacto visual durante la etapa de operación. La cubierta vegetal se despuntará periódicamente si llegase a influir con la operación de la línea de distribución de energía eléctrica.

Conservar la vegetación distribuida en las inmediaciones de los cuerpos de agua, respetando la zona de transición (ecotono) entre los sistemas acuáticos y las comunidades vegetales adyacentes.

Respetar las normas ecológicas para la protección del agua.

VI.2.2 Aire

Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto.

Se evitará hacer demasiado ruido con los vehículos mediante el uso del silenciador.

Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos.

Hacer la afinación respectiva de los vehículos de combustión interna que laborarán en la zona del proyecto.

Evitar el movimiento innecesario de vehículos en la zona del proyecto.

En la medida de lo posible, la compañía deberá reducir al mínimo la emisión de campos electromagnéticos hasta estar en los rangos permisibles.

Minimizar el arrastre de los árboles derribados en el área del derecho de vía.

Respetar las normas ecológicas para la protección del aire.

VI.2.3 Suelo

Se evitará en lo posible el arrastre indiscriminado del material arbóreo a extraer.

Dejar tocones de más de 40 cm de los árboles removidos con el fin de que sus raíces retengan el suelo.

Se evitará extraer el 100 % del material vegetal derribado dentro del derecho de vía (dejar los árboles o regeneración que no interfiera en las etapas de construcción y operación).

Se acomodará y picará los desperdicios del aprovechamiento forestal en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.

Se evitará en lo posible el realizar mucho movimiento en un solo lugar para evitar la compactación del suelo.

Crear estructuras adicionales de drenaje transversal a la superficie del derecho de vía del proyecto para disminuir la concentración de agua y los problemas de erosión por arrastre de suelo (en los sitios con mayor vulnerabilidad a la erosión).

Reutilizar el material producto de la excavación de cepas para las estructuras (postes).

Moler, mezclar y esparcir los residuos vegetales producto del desmonte en las áreas de derribo y aledaños al proyecto, con el fin de facilitar la incorporación de los elementos bioquímicos al suelo a través de su proceso natural de biodegradación sin interferir con la germinación de las semillas.

En las áreas forestales con pendientes mayores a los 15° y en aquellas que presenten problemas de erosión o un aumento del grado de erodabilidad ocasionado por el aprovechamiento forestal referido, aplicar un programa de conservación de suelos.

Respetar las normas ecológicas para la protección del suelo.

VI.2.4 Flora

Realizar el derribo de los árboles utilizando la técnica de derribo direccional para evitar el daño al arbolado contiguo.

Evitar el arrastre indiscriminado de la vegetación a extraer dentro de la brecha.

Se evitará cortar árboles que se encuentren fuera del derecho de vía.

Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio.

Prohibir la remoción innecesaria de vegetación dentro del área del proyecto (pastos, plantas herbáceas y/o arbustos de porte bajo).

Prohibir la remoción de la vegetación fuera del área del proyecto (derecho de vía).

Se deberá efectuar una tala selectiva de aquellas especies arbóreas que, por su altura, pudieran interferir en las actividades de construcción y mantenimiento del proyecto.

Se prohíbe realizar quemas de maleza, utilizar maquinaria pesada, herbicidas y productos químicos en la apertura de la brecha forestal.

Realizar actividades de poda sólo en los árboles que por su altura puedan interferir con la operación de la obra.

Respetar las Normas Ecológicas para la protección de la flora.

VI.2.5 Fauna

Evitar la cacería furtiva durante las diferentes etapas del proyecto.

Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza ilegal.

Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos que pudiesen ser consumidos por los animales silvestres.

Permitir el ahuyentamiento temporal de la fauna antes de iniciar cualquier actividad para garantizar su sobrevivencia.

Prevenir la destrucción de algunos nidos y madrigueras de especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.

Queda prohibida la instalación de campamentos y almacenes dentro de las zonas forestales.

Favorecer el establecimiento de madrigueras mediante el acomodo de desperdicios y la permanencia de troncos secos para su anidación.

Respetar las normas ecológicas para la protección de la fauna.

VI.2.6 Paisaje

En la medida de lo posible se evitará modificar el paisaje drásticamente con la eliminación de vegetación, tratando de pasar la línea por zonas donde no se cuente con alta densidad de vegetación.

Se picarán y acomodarán parte de los desperdicios del aprovechamiento en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.

Colectar y transportar fuera del sitio de la obra y áreas circunvecinas, todos los materiales de desecho tales como: madera, plástico, cartones, pedazos de metal, recortes de cables conductores, vidrios, mezclas, etc., así como el material no degradable generado durante las diferentes etapas y enviarlos a centros de acopio, o a los sitios que designen para ese fin las autoridades municipales, estatales y federales.

En los límites del proyecto se establecerán franjas protectoras para disminuir el impacto visual generado por el contraste entre las áreas con vegetación natural e infraestructura o derecho de vía del proyecto (no cortar árboles en una franja de protección de 20 metros).

Desmantelar la infraestructura construida, cuando las instalaciones de la obra rebasen su vida útil y no exista posibilidad de renovarlas, destinando el área al uso de suelo que prevalezca.

En caso de identificarse zonas con paisaje natural de alto valor, se deberá desviar el proyecto con el fin de evitar modificar de forma permanente esta área.

Adicionalmente se realizarán acciones para mejorar el aspecto visual de las áreas desprovistas de vegetación que se

encuentran degradadas en los límites y márgenes del proyecto.

VI.3 Sistema de medidas de compensación

Con base en la evaluación ambiental se considera que en todas las etapas se pronostican impactos **MODERADOS** sobre los distintos componentes ambientales y principalmente se realizarán medidas del tipo preventivas y de mitigación, sin embargo, para aquellas actividades que generan impactos potencialmente adversos, como es la **erosión del suelo, azolve de cuerpos de agua y pérdida de vegetación** se realizan las siguientes actividades de mitigación y compensación.

VI.3.1 Programa de control de la erosión

La erosión que se produce en la cuenca o en los arroyos como resultado de un fenómeno natural, es a menudo acelerada cuando el hombre cambia las condiciones naturales del suelo como son; los **cambios de uso de suelo**. En el apartado **II.2.1.1.5 Programa de conservación de suelos** se estimó la pérdida de suelo media anual mediante la metodología propuesta por Martínez Menes (2005) a partir de la USLE, obteniendo lo siguiente:

Cuadro VI-1.- Valores de la erosión potencial, actual y pronosticada en el DV de la LDEE

Erosión	Cantidad	Unidad	Factores considerados
Erosión potencial	732.9017	ton/ha/año	Erosividad de la lluvia según la fórmula de la región III; textura de migajón arenosa, con contenidos de materia orgánica del 0.5 al 2%; factor de grado y longitud de pendiente 16.29
Erosión actual	0.7329	ton/ha/año	Se consideró como factor de protección el bosque natural de productividad alta
Erosión actual en la superficie del CUS	12.6426	ton/año	Erosión actual en la superficie del proyecto (17.25 ha)
Erosión con el CUS	7.3290	ton/ha/año	Se consideró como factor de protección el pastizal de productividad media
Erosión con el CUS total sin las practicas vegetativas	126.4255	ton/año	Erosión pronosticada al realizar el CUS en el total de superficie
Erosión con el CUS y prácticas vegetativas	4.3974	ton/ha/año	Se consideró la práctica de franjas al contorno (acomodo de material vegetativo muerto en curva de nivel.)
Erosión total	75.8553	ton/año	Para toda la superficie de la línea eléctrica, con la actividad de acomodo de material vegetativo muerto.

De donde se puede resumir lo siguiente: en la superficie del DV para la construcción de la LDEE, la erosión actual es de 12.6426 ton/año, al llevar acabo el derribo de la vegetación ésta aumentará a 126.4255 ton/año, es decir: 113.7830 ton/año; sin embargo, se plantea que se llevará a cabo obras vegetativas, la cual consiste en el acomodo de material vegetal muerto en paralelo a las curvas de nivel, reduciendo con esto cerca de 37.9277 ton/año, disminuyendo la erosión total a 75.8553 ton/año. Ahora bien, el objetivo de las obras de conservación y restauración de suelos sería llevar la erosión pronosticada (75.8553 ton/año) a su valor actual (12.6426 ton/año); por lo cual únicamente faltaría mitigar 63.2128 ton/año de suelo perdido.

Las presas de control de azolves son las principales obras para reducir la erosión en cárcavas y canalillos, éstas consisten en estructuras de distintos materiales colocadas transversalmente al flujo de la escorrentía (hídrico). Existen presas de distintos materiales y se debe buscar la más adecuada de acuerdo a las características de las cárcavas, los costos de construcción y el material disponible en la región.

El cálculo de la captación de sedimentos de obras para el control de la erosión laminar puede realizarse mediante la estimación de la erosión actual del terreno (CONAFOR, 2014), esta estimación consiste en utilizar el valor de la erosión actual del terreno, el cual se puede obtener a través de la USLE, la cual para este caso ya fue calculada y en análisis de la información presentada en párrafos anteriores el valor de la erosión a retener, es del orden de 63.2128 ton/año; con dicho valor se calcula las obras necesarias y espaciamiento para retener el azolve de la erosión estimada.

El diseño de las dimensiones de las presas fue basado en las recomendaciones mínimas para la construcción de presas filtrantes (CONAFOR, 2014), en dónde, se establece que para presas con forma rectangular el espesor de la corona será de 0.71 m, la altura de la presa (a la corona) será de 0.90 m y la base de la presa de 0.71 m, el largo de la presa será de 1 m; adicionalmente se tendrá que hacer las acciones de empotramiento de la misma (en su caso). Ahora bien, para los cálculos que refieren la retención de azolves serán considerado el valor de la altura, posteriormente, es necesario calcular el volumen de retención de cada metro de barrera de piedra, lo cual se obtiene calculando el valor de "b".

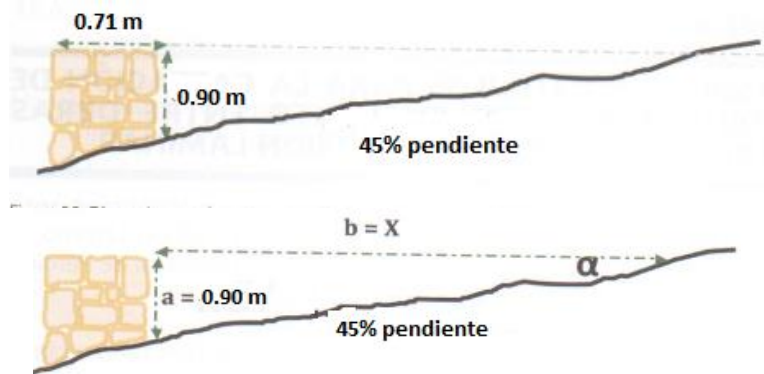


Figura VI-1.- Referencia gráfica para la obtención de los datos de cálculo

A partir de las expresiones siguientes:

$$\tan(\alpha) = \frac{a}{b} \quad \text{Área} = \frac{b * a}{2} \quad V = \text{Área} * l \text{ (longitud)} \quad \text{Densidad aparente} = \frac{\text{peso}}{\text{volumen}}$$

Se obtiene que el volumen a retener por la obra es de 0.9 m³; sin embargo, se debe transformar el volumen de suelo en peso. Para esto se consultó el valor de la densidad aparente del suelo (1.6) y se aplicó la fórmula de densidad aparente, donde se relaciona el peso y el volumen.

A partir de los cálculos anteriores se sabe que un metro de barrera de piedra acomodada, puede retener hasta 1.44 toneladas de suelo, por lo que con la siguiente fórmula se puede obtener los metros de barrera de piedras necesarias para mitigar la pérdida de suelo por el proyecto:

$$\text{Metros de obra} = \frac{\text{Erosión a mitigar}}{\text{peso retenido} \left(\frac{\text{ton}}{\text{m}} \right)}$$

Derivado de los cálculos anteriores se estimó que serán necesarios 44 m de barrera, es decir 44 presas de control de azolve, las cuales pueden estar construidas con piedras, troncos u otros materiales.

i) meta y presupuesto.

Las metas de las obras de restauración, así como el presupuesto se presenta de la siguiente manera:

Cuadro VI-2. Meta de las actividades de restauración

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Control y acomodo de desperdicios forestales	16.325	ha	\$1,500.00	\$24,487.50
Presas de control de azolves (piedra, ramas u otros materiales)	44	m obra	\$1,500.00	\$66,000.00
Total				\$90,487.50

ii) Descripción y ubicación de las obras.

Control y acomodo de desperdicios forestales. Estas obras se refieren al acomodo de material vegetal muerto en paralelo a las curvas de nivel, a lo largo del DV de la LDEE, las dimensiones consideradas son: 0.40 m de alto, 0.4 m de grosor, y para el caso particular del proyecto, se ha considerado una longitud mínima de 10 m y la máxima de 50 m, toda vez que los cordones deberán ser colocados de acuerdo a la pendiente predominante del terreno, y ésta a su vez varía significativamente a lo largo de toda la superficie. Por lo anterior, el acomodo de material vegetal muerto deberá realizarse en todo el DV.

Presas filtrantes. Estas obras también han sido consideradas para ser construidas en el DV de la LDEE, siendo ubicadas en aquellas zonas con pendientes pronunciadas, y baja cobertura vegetal. Las dimensiones de las presas son: 0.9 m de largo, 0.71 m de grosor y una longitud de 1 m, pudiéndose modificar las dimensiones según la necesidad de la cárcava, pero no el número total de obra (44).

VI.3.2 Programa de reforestación

El programa de áreas verdes o reforestación para este proyecto se presenta como una alternativa de compensación para mitigar el **impacto visual**. Las características de este programa son las siguientes:

i) Presupuesto y metas.

Meta. Se tiene contemplado reforestar **5.0 ha** adyacentes a la línea de distribución de energía eléctrica.

Especie. La especie más idónea en esta región es *Pinus engelmannii*, dado que es fácil la recolección de su semilla y por tanto su reproducción en los viveros establecidos en la ciudad Santiago Papasquiari, Dgo.

Sistema de reforestación a utilizar. El sistema de **cepa común** que consiste en la excavación de una cepa de 40 cm de ancho, de largo y profundidad, la cual es posible que se realice de manera manual (azadón, pala, pico y barreta).

Número de plantas a utilizar. Se utilizará una densidad de 1,500 plantas por hectárea.

Cuadro VI-3. Presupuesto para la reforestación

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Reforestación	5	ha	\$1,550.00	\$7,750.00
Adquisición de la planta	7,500	Plantas	\$6.00	\$45,000.00
Mantenimiento de reforestación	5	ha	\$1,200.00	\$6,000.00
Total				\$58,750.00

VI.3.3 Actividades de mitigación, restauración y compensación por etapa

Las principales medidas de mitigación, prevención y restauración para los diferentes componentes ambientales de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

Cuadro VI-4. Actividades de mitigación, prevención y restauración en las diferentes etapas del proyecto

Componente	Impacto	Clave Medida	Tipo de medida	Tipo de medida de mitigación	Clave Etapa	Etapas en que se requiere y su duración	Especificación de aplicación o duración
Agua	Incremento en la cantidad de sedimentos	a	Mitigación	Dejar una cobertura arbustiva y herbácea mínima de 1 m	1	Preparación del sitio	Al llevar a cabo el desmonte del DV
		b	Mitigación	Acomodo de material vegetativo muerto perpendicular a la pendiente	1	Preparación del sitio	Al finalizar el desmonte del DV
	Azolve de cuerpos de agua	c	Compensatoria	Reforestación de áreas degradadas	3	Operación	Se llevará a cabo en el año inmediato posterior al concluir la etapa de construcción
		d	Mitigación	Programa de restauración de suelos	3	Posterior a la etapa de construcción	Se llevará a cabo en el año inmediato posterior al concluir la etapa de construcción (presas de diferentes materiales)
Aire	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos	e	Preventiva	Mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria utilizada	1, 2, 3 y 4	En todas las etapas	Durante el tiempo de operación de la maquinaria y equipos
	Generación de material particulado (Polvos)	f	Preventiva	Mantenimiento a los caminos de acceso	1, 2	Preparación del sitio y Construcción y operación	Previo a la época de lluvias
		g	Mitigación	Humedecimiento de los caminos de accesos con mayor generación de polvos.	1, 2	Preparación del sitio y Construcción y operación	En la época de estiaje
	Generación de ruido	h	Preventiva	Mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria utilizada	1, 2	Preparación del sitio y construcción	Durante el tiempo de operación de la maquinaria y equipos
Suelo	Erosión y pérdida de fertilidad	i	Mitigación	Mantenimiento de cobertura vegetal menor a 1 metro en el DV	3	Operación	Al realizar la limpia del DV

Componente	Impacto	Clave Medida	Tipo de medida	Tipo de medida de mitigación	Clave Etapa	Etapas en que se requiere y su duración	Especificación de aplicación o duración
		c	Compensatoria	Reforestación de áreas degradadas	3	Operación	Se llevará a cabo en el año inmediato posterior al concluir la etapa de construcción.
	Contaminación por residuos domésticos	j	Preventiva	Capacitación al personal de la clasificación de los residuos sólidos	1, 2, 3 y 4	En todas las etapas	Previo al inicio de cada etapa
		k	Preventiva	Recolección de residuos sólidos y enviarlos al relleno sanitario más cercano			Durante todo el tiempo en que se tenga actividad en el proyecto
	Contaminación por residuos peligrosos	l	Preventiva	Capacitación al personal de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo.	1, 2, 3 y 4	En todas las etapas	Previo al inicio de cada etapa
	Daños a la vegetación y suelo	m	Preventiva	Evitar cortar árboles fuera del área de trabajo	1	Preparación del sitio	Durante toda la etapa de preparación del sitio, sin embargo puede extenderse a todas las etapas del proyecto
		n	Preventiva	Dejar tocones para retener el suelo	1		Durante las actividades del derribo de la vegetación
Fauna	Caza ilegal	ñ	Preventiva	Capacitación al personal con educación ambiental para evitar la cacería	1, 2, 3 y 4	Todas las etapas	Al inicio de cada etapa
		o	Preventiva	Aplicación del PRRECR	1, 2, y 3	Preparación del sitio, construcción y operación	Durante todo el tiempo en que se tenga actividad en el proyecto
Vegetación	Daños al arbolado	c	Compensatoria	Reforestación de áreas degradadas	3	Posterior a la etapa de construcción	Se llevará a cabo en el año inmediato posterior al concluir la etapa de construcción.
Paisaje	Impacto visual	c	Compensatoria	Reforestación de áreas degradadas	3	Posterior a la etapa de construcción	Se llevará a cabo en el año inmediato posterior al concluir la etapa de construcción.

VI.3.4 Actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio (abandono definitivo)

Como se ha mencionado en el planteamiento del programa de trabajo, la etapa de abandono definitivo se llevará sólo en el caso de que la infraestructura ya no diera el servicio de energía eléctrica a la comunidad, lo cual es muy poco probable; sin embargo, ha de plantearse actividades para el abandono definitivo.

- Realizar una demolición organizada de la línea de distribución de energía eléctrica que posibilite la clasificación de los materiales para permitir su posterior reciclaje (postes, alambres conductores, herrajes, etc.).
- Tapar con piedras y tierra las excavaciones donde se encontraban empotrados al suelo las estructuras de soporte.
- Una vez completada la demolición y limpieza del lugar, restituir el paisaje teniendo en cuenta el entorno circundante para lograr su integración (reforestación con especies típicas del tipo de vegetación prevaleciente en el sitio).
- Se ejercerá un control sobre la basura generada, para su disposición en el relleno sanitario más cercano al proyecto.
- Para los caminos de acceso se llevará a efecto un programa de restauración, en el que se contemplen acciones como: estabilización de taludes e inhabilitación de caminos y reforestación. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto los ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado; en el entendido de que dicho uso tendrá que cumplir con las disposiciones normativas ambientales que resulten aplicables.
- En las actividades de restauración mediante la reforestación, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales.

VI.3.5 Sustentabilidad con las medidas de mitigación y prevención aplicadas

Por la naturaleza del proyecto se tendrán impactos negativos, sin embargo en el presente estudio se proponen las medidas de mitigación y prevención para su corrección, por otra parte, los impactos benéficos serán mayores que los adversos, al aplicar las medidas de mitigación tal como se recomienda en este estudio por lo que no se tendrá impactos residuales a largo plazo sobre los componentes más vulnerables como el **suelo y biota (vegetación)**. El impacto residual o a largo plazo será sobre el **aire y el paisaje** el cual será compensado a través de la reforestación de áreas adyacentes al sitio del CUS.

La sustentabilidad del proyecto se basa en establecer correctamente las medidas de prevención, mitigación y restauración durante cada etapa del proyecto. A continuación, se comparan los impactos adversos antes y después de que se apliquen el plan de manejo ambiental.

En la región existe un **alto grado de marginación**, sin embargo, cuenta con una enorme cantidad de recursos que pueden ser aprovechados para disminuir la pobreza extrema y, con el desarrollo del presente proyecto se contribuye para una mejor calidad de vida de los habitantes de la comunidad beneficiada.

Cuadro VI-5. Sustentabilidad del proyecto con medidas de mitigación y compensación.

Componente	Impacto	Clave Medida	Clave Etapa	Componentes indirectos que beneficia	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Agua	Incremento en la cantidad de sedimentos	a	1	Suelo	La cobertura vegetal protege el suelo del escurrimiento laminar.	Al realizar las limpieas del derecho de vía, se deberá dejar mínimo una altura de 1 m, de la cobertura vegetal	Promovente
		b	1	Suelo, Biota	El material vegetal muerto retendrá los sedimentos de suelo erosionado.	El material vegetal muerto deberá acomodarse perpendicular a la pendiente predominante	Promovente
	Azolve de cuerpos de agua	c	3	Suelo, Biota, Paisaje	El incremento de la cobertura vegetal retiene sedimentos y disminuye la velocidad del escurrimiento superficial, disminuyendo la erosión y por lo tanto el azolve de cuerpos de agua ubicados agua abajo.	La reforestación se llevará en áreas aledañas al DV, el establecimiento se llevará acabo al inicio de la temporada de lluvias	Promovente
		d	3	Suelo, Biota, Paisaje	En las zonas son pendientes pronunciadas, ya sea en el DV o cercanas a ésta, serán colocadas las presas para disminuir la velocidad de los escurrimientos superficiales efímeros.	Incluye el acomodo del material vegetal muerto, además de la construcción de presa de diferentes materiales (Piedra, troncos, costales y otros)	Promovente
Aire	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos	e	1, 2, 3 y 4	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Los vehículos y maquinaria a utilizarse deberán cumplir con la NOM-041 y NOM-045	Promovente, Contratista
	Generación de material particulado (Polvos)	f	1, 2	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Al mantener los caminos en buenas condiciones se evita la generación de polvos.	Mantener la nivelación y drenaje apropiado en los caminos de acceso, y mantener las cunetas de desagüe libres de obstáculos.	Promovente, Contratista

Componente	Impacto	Clave Medida	Clave Etapa	Componentes indirectos que beneficia	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
		g	1, 2	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Al realizar un rociado con agua en los fragmentos de caminos en dónde se generen significativamente polvos y/o lugares mayormente transitados por los vehículos de trabajo.	Se llevará a cabo sólo en época de estiaje, ya que en época húmeda no será necesario.	Promovente, Contratista
	Generación de ruido	h	1, 2	Social	Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los equipos. Cumplir con las NOM-080, NOM-080-STP y NOM-081	Promovente, contratista
Suelo	Erosión y pérdida de fertilidad	i	3	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Los pastos y arbustos fijan el suelo con sus raíces.	Al momento de realizar la limpia del DV, dejar una cobertura de 1 m (mínima)	Promovente
		c	3	Agua, Biota, Paisaje	Reduce la erosión hídrica, mejora la estabilidad estructural de los suelos, estimula la actividad biológica del suelo, aumenta la porosidad.	La reforestación se llevará en áreas aledañas al DV, el establecimiento se llevará acabo al inicio de la temporada de lluvias	Promovente
	Contaminación por residuos domésticos	j	1, 2, 3 y 4	Agua, Biota, Paisaje	Evitar la contaminación de las agua y suelo	Manejo de los residuos sólidos de acuerdo la NOM-083-SEMARNAT-2003	Promovente, Contratista
		k					
	Contaminación por residuos peligrosos	l	1, 2, 3 y 4	Agua, Biota, Paisaje	Evitar la contaminación de las agua y suelo Reciclado de residuos peligrosos	Control de residuos de acuerdo a las normas SEMARNAT para este fin	Promovente, Contratista
	Daños a la vegetación y suelo	m	1	Agua, Biota, Paisaje	Las raíces retienen el suelo y promueven la infiltración	Realizar el derribo de la vegetación sin causar canales en el suelo	Promovente, Contratista
		n	1				

Componente	Impacto	Clave Medida	Clave Etapa	Componentes indirectos que beneficia	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Fauna	Caza ilegal	ñ	1, 2, 3 y 4	Biota	Se evita la afectación a las comunidades de fauna, con especial cuidado en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo.	Se deberá llevar un taller de educación ambiental dirigido a los miembros de la comunidad y a los trabajadores del proyecto. Previo a las actividades de la preparación del sitio	Promovente, Contratista
		o	1, 2, y 3	Biota	Se evita la afectación a las comunidades de fauna, con especial cuidado en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo.	Registro de especies reubicadas o rescatadas	Promovente, Contratista
Vegetación	Daños al arbolado	c	3	Agua, Biota, Paisaje	Ayudará a aumentar la cobertura vegetal y a compensar la vegetación que fue derribada	Se deberá dar mantenimiento por tres años más después del establecimiento	Promovente
Paisaje	Impacto visual	c	3	Agua, Biota, Paisaje	Las áreas degradadas reforestadas, tendrán un mejor aspecto visual.	La reforestación se llevará en áreas aledañas al DV, el establecimiento se llevará acabo al inicio de la temporada de lluvias	Promovente

VI.4 Impactos residuales

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación, prevención y restauración de los impactos **significativos o residuales**.

En el presente proyecto los impactos residuales son:

- a) Disminución en la generación de oxígeno por la pérdida de la vegetación
- b) Pérdida de suelo y material geológico (en la apertura de las cepas para las estructuras)
- c) Fragmentación del hábitat de la flora y fauna (brecha o derecho de vía de la línea de distribución de energía eléctrica)
- d) Modificación del paisaje con la nueva infraestructura eléctrica

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono del sitio. Desde el momento en que inicia (etapa de preparación del sitio) y sobre todo durante la operación y su abandono definitivo, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas. La idea es mantener una vinculación con la acción para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los *impactos residuales*, se encuentran las siguientes:

- a) Un estricto programa de restauración que implique la compensación de la vegetación afectada
- b) Monitoreo de calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos
- c) Monitoreo de flora y fauna usadas como bioindicadores
- d) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección
- e) Informes sobre la evolución de aspectos socioculturales
- f) Estudios ambientales complementarios si así lo ameritan

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Las acciones de prevención y mitigación de los impactos adversos pueden aprovecharse para realizar una restauración de las áreas degradadas con obras y prácticas de conservación de suelo, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio al reducir la erosión del suelo principalmente, además del indiscutible beneficio de la ejecución del proyecto desde el punto de vista social al crear infraestructura para elevar la calidad de vida de los habitantes de esta región.

La transformación escénica generada por el proyecto, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la alta marginación y pobreza de la región y con relación al costo ambiental perfectamente caracterizado con los trabajos de campo y el análisis realizados, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis de los mapas prediales, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, sub-cuencas y diagnóstico ambiental, se definió que el área de influencia ambiental donde se generan los **impactos residuales** es de carácter **puntual**, limitado exclusivamente a los sitios donde se perturbará la

vegetación natural, **suelo**, mismos que están señalados en todos los mapas presentados. Por su parte el beneficio social esperado es de carácter amplio (**regional** e incluso estatal) por la importancia de crear condiciones para el desarrollo rural del país. No obstante, con fines cuantitativos comparativos sobre el mapa de uso de suelo y vegetación hemos definido como límites del área de estudio todas las coordenadas extremas ubicadas éstas sobre las cuencas hidrológicas y provincias fisiográficas y florísticas.

El impacto residual más grave es la pérdida permanente de la **vegetación natural**, puesto que ésta jamás podrá ser llevada a una condición similar, sin embargo, las obras de restauración evitarán que se azolven los cuerpos de agua, se pierda el suelo forestal y su fertilidad, además con los muestreos de campo queda claro que no se compromete a la biodiversidad. Ahora bien, por la naturaleza del proyecto se tendrán impactos negativos desde el punto de vista del **paisaje**, para lo cual se proponen una reforestación para disminuir el impacto visual a nivel local.

VII. Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VII.1 Pronóstico de escenario

El escenario esperado para los diferentes subsistemas ambientales una vez que se encuentre en operación el proyecto y, considerando que se aplicarán correctamente las medidas preventivas, de mitigación y restauración descritas en los apartados anteriores será el siguiente:

- Los componentes ambientales más vulnerables a degradarse son el **suelo y el agua**, ya que su alteración repercute en otros componentes del medio ambiente como lo es pérdida de hábitats de flora y fauna silvestre, pérdida de la fertilidad, etc., por lo anterior si se aplican las medidas de mitigación sobre estos componentes se estará evitando impactos sinérgicos sobre la cuenca hidrológica a que pertenece el proyecto, además con las obras de conservación de suelo se espera mitigar la pérdida de suelo por efecto de la erosión hídrica y con ello se evitará el azolve de los cuerpos de agua.
- Con el manejo adecuado de la vegetación que se va estableciendo dentro del **derecho de vía en la brecha**, se promoverá la retención del suelo con las propias raíces, además se reducirá significativamente los escurrimientos superficiales y permitirá la infiltración del agua de lluvia. También si se aplican las podas periódicamente con el material vegetal resultante servirá para retener los sedimentos y promover los nichos y refugios de la fauna de lento desplazamiento.
- En lo que se refiere a la fauna esta solamente se ahuyentará mientras que el proyecto esté en la etapa de preparación del sitio y construcción y su densidad poblacional no será modificada, dado que ésta se desarrolla sobre un amplio rango de hábitats en la región. Con las restricciones legales se promoverá evitar la cacería furtiva de parte de los trabajadores del proyecto.
- En cuanto al deterioro de la armonía del paisaje, éste efecto se compensará al mantener especies vegetales nativas con el programa de reforestación, además se recuperarán áreas que han sido degradadas por prácticas agrícolas y ganaderas no sustentables que servirán de cortina verde para minimizar el impacto visual. Aquí se espera que en los programas de manejo forestal de los predios involucrados se incluya una franja de protección a los caminos y a la propia brecha de la línea de distribución de energía eléctrica de por lo menos 20 metros donde no se realizarán aprovechamientos forestales para minimizar el impacto visual y además con sus raíces se promoverá la retención del suelo y acelera la infiltración.
- Para cuidar la calidad del agua se tendrán medidas de control de azolves a través del programa de restauración de suelos que evitarán que los sedimentos generados en las etapas del proyecto sean capturados inmediatamente en las partes más altas de la cuenca. Cabe destacar que la brecha o derecho de vía no cruza sobre un cuerpo de agua permanente, por tanto, no se modifica el régimen hidrológico en su calidad y cantidad de manera significativa.
- En cuanto a ruido, polvo y gases se refiere, las medidas tomadas como el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias, la utilización de sistemas de control de ruido y los catalizadores para control de gases y humos, permitirán tener bajo control estas emisiones. Ayudará también a disminuir el impacto causado por

el ruido la propia ubicación del proyecto, dado que se localiza en una zona con bosque denso alejado de los centros de población.

- En el futuro, se puede esperar que el proyecto no cause un gran impacto en comparación a las actividades que se han estado desarrollando de manera no sustentable en este tipo de ecosistemas (agricultura y ganadería), es decir, existen evidencias que estas prácticas socioeconómicas de alguna manera están alterando el ecosistema por la sobreexplotación de los recursos naturales sin realizar actividades de mitigación y/o prevención para los distintos elementos del medio ambiente.
- Por último, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser semejante al que existirá en la zona sin el mismo, pues al aplicar las medidas de mitigación y/o compensación tanto durante la etapa de operación como al abandonar el sitio este tipo de ecosistema será capaz de resistir los cambios y recuperarse inmediatamente con las medidas sustentables diseñadas para este proyecto.

Finalmente, el **escenario esperado** una vez que se realicen las obras de prevención, mitigación, restauración y compensación, sobre los elementos que serán impactados significativamente durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto es:

- En lo que respecta al elemento **vegetación**, el escenario esperado se considera como estable ya que, aunque se encontrará con cierta perturbación en las áreas cercanas al proyecto no se espera que éste sufra mayores daños como su eliminación total o parcial y/o fragmentación. Cabe destacar que se realizarán una reforestación con mayor superficie a la sujeta a cambio de uso de suelo con especies originarias al tipo de vegetación prevaleciente, además en los estudios de campo quedó claro que no se modificará la diversidad de especies y su abundancia será rápidamente compensada.
- El **suelo** también se espera que se estabilice en el corto plazo, es decir, después de haber ejecutado el programa de restauración donde rápidamente se podrán retener los sedimentos generados principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción. Cuando se dejan los tocones de la vegetación eliminada éstos ayudan a retener el suelo y promueven la infiltración del agua de lluvia y una vez que éstos se pudran ya se habrá establecido la regeneración natural en la brecha que también promoverá a retener el suelo y, por tanto, no habrá pérdidas significativas de suelo en este proyecto. De cualquier manera, el escenario esperado estable si se observará con algunas pequeñas fuentes de erosión ya sea laminar o un poco más profundas, sobre todo por la compactación de los caminos de acceso que seguirán siendo utilizados para actividades forestales, sin embargo, si se consideran las obras de drenaje y mantenimiento adecuadas no se tendrá pérdidas significativas de suelo.
- Lo que definitivamente no se corregirá es el escenario **paisajístico** durante la vida útil del proyecto, sin embargo, con las áreas verdes el impacto visual se mitigará y la percepción visual de la población se acostumbrará y pasará a formar parte del medio ambiente construido de la región.
- En lo que se refiere a la **fauna**, ésta buscará hábitats inmediatamente en los lugares cercanos libres de ruido y perturbaciones, sin embargo, hay que destacar que la zona en donde se desarrolla el proyecto se encuentra fragmentada por las actividades agropecuarias lo que hace que la fauna regional ya está habituada a la presencia de pobladores.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia contempla los siguientes *objetivos*: i) asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y restauración de los impactos generados por el proyecto; ii) identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por la operación del proyecto (impactos que no se habían considerado a ciertos elementos del ambiente y que resultaron una vez que se encuentra en operación el proyecto).

El programa de vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros cinco años de vida útil del proyecto, el cual consistirá en un recorrido semestral por la zona para observar posibles situaciones anómalas.

VII.2.1 Variables a monitorear

Las variables a monitorear son:

SISTEMA	VARIABLES	UNIDADES DE MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO
Agua	Muestreo, análisis y caracterización de las aguas superficiales en las partes bajas de la subcuenca	Tipo y cantidad de sedimentos concentrados.
		Cantidad de elementos contaminantes.
Aire	Reconocimiento, evaluación y control de las partículas o polvos suspendidos totales en aire por el método del muestreo de alto volumen para el caso de áreas abiertas.	Inspeccionar a contra luz cada filtro para detectar posibles orificios y otras imperfecciones.
		Limpiar el equipo colocar gráfica de flujo y colocar en el punto de muestreo.
Suelo	Efectividad de las obras de conservación de suelo	Toneladas de suelo retenido
	Cobertura natural del suelo	Evidencia fotográfica
Vegetación	Supervivencia de especies reforestadas en áreas degradadas aledañas al proyecto	Densidad de plantas por hectárea
	Estado del estrato herbáceo- arbustivo en el DV	Evidencia fotográfica
	Crecimiento	Evidencia fotográfica y cálculos de crecimiento poblacional
Fauna	Presencia de fauna	Frecuencia de indicios de fauna (huellas, excretas, avistamientos, etc.).
Paisaje	Medir las cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad.	Evidencia fotográfica

VII.2.2 Calendario de muestreo

Aunque las etapas del proyecto se presentan por tiempo indefinido el calendario de muestreo de las variables ambientales deben ser anualmente, puesto que es requisito su evaluación en las diferentes estaciones del año para ver su comportamiento y evolución.

Cuadro VII-1. Calendario de muestreo del programa de monitoreo ambiental

SISTEMA	VARIABLES	MESES (inicio de la etapa de operación)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Agua	Muestreo, análisis y caracterización de las aguas superficiales en las partes bajas de la subcuenca			x						x			
				x						x			
Aire	Reconocimiento, evaluación y control de las partículas o polvos suspendidos totales en aire por el método del muestreo de alto volumen para el caso de áreas abiertas.			x						x			
				x						x			
Suelo	Efectividad de las obras de conservación de suelo					x						x	
	Cobertura natural del suelo			x							x		
Vegetación	Supervivencia de especies reforestadas en áreas degradadas aledañas al proyecto			x							x		
	Estado del estrato herbáceo- arbustivo en el DV			x							x		
	Crecimiento			x							x		

SISTEMA	VARIABLES	MESES (inicio de la etapa de operación)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fauna	Presencia de fauna			x						x			
Paisaje	Medir las cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad.			x						x			

Los formatos de presentación de datos y resultados se harán textualmente, acompañados de gráficas, analizando cada variable independientemente una de la otra.

VII.2.3 Valores umbrales permisibles

Cuando se rebasen los límites permisibles se procederá a realizar acciones que contrarresten los efectos negativos causados por la operación del proyecto, por ejemplo, en relación al establecimiento de nueva vegetación sobre el derecho de vía y zonas aledañas, cuando esta no satisfaga el mínimo permisible se tendrá que reforestar aunque sea con alguna especie que no crezcan mucho para evitar la obstrucción de la **línea de distribución de energía eléctrica** y evitar accidentes; cuando se tenga problemas de erosión y se establezcan cárcavas se tendrá que hacer algunas prácticas de conservación de suelos adicionales a las proyectadas en este estudio.

Los valores considerados como permisibles se establecen a continuación:

Elemento	Límite permisible
No. de plántulas que sobreviven	1200 por hectárea
No. de especies presentes	Las identificadas en la región.
Pérdida de suelo	12.64 ton/año
Profundidad de cárcavas	20 cm máximo
Número de indicios de fauna silvestre	Por lo menos uno en un recorrido por semestre.

VII.2.4 Procedimientos para el control de calidad

Para evaluar la calidad del proyecto se realizarán actividades de monitoreo tomando en consideración la normatividad forestal y ambiental aplicable, y en caso de que existan umbrales negativos fuera de las normas SEMARNAT se tendrá que realizar una nueva evaluación ambiental muy detallada a fin de corregir cualquier incidente que este causando efectos adversos significativos al medio ambiente. Por su parte no hay que olvidar que el mantenimiento estará a cargo de la CFE quien tiene procedimientos muy estrictos para operar las líneas eléctricas sustentablemente con el medio ambiente y será esta instancia quien determine su calidad funcional.

VII.3 Conclusiones

El presente estudio fue elaborado por personal del Ejido San Diego de Tezains y el Responsable Técnico Ambiental, mediante sesiones de trabajo principalmente en la descripción detallada del medio físico conforme lo establece la guía del Cambio de Uso de Suelo y en cumplimiento a la LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

Del análisis ambiental se demostró que los componentes suelo y agua son los que presentaron los mayores impactos adversos específicamente en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo observamos que la mayor parte de la superficie donde se realizará el desmonte de la vegetación arbórea para el establecimiento de la línea de distribución de energía eléctrica siempre estará cubierta de vegetación herbácea y arbustiva lo cual reduce significativamente el riesgo la pérdida de suelo y su fertilidad por la acción de los escurrimientos superficiales.

Por su parte la vegetación que necesariamente tendrá que ser removida para el establecimiento de la brecha no se encuentra dentro de una de las categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto, no se considera que se comprometa la diversidad por la operación del proyecto. En cuanto a los impactos que el proyecto causará a la

fauna silvestre éstos no se consideran significativos en el largo plazo, pues una vez que termine la etapa de construcción la fauna podrá desplazarse dentro del derecho de vía considerado.

La zona donde se ubica el proyecto tiene la capacidad para absorber y armonizar los impactos al paisaje, dado que se localiza en una zona eminentemente forestal (Bosque de Pino - Encino) y alejada de los centros de población. Por su parte la pérdida de la vegetación por el cambio de uso de suelo será compensada con la reforestación de las áreas aledañas con especies de la región.

Con las medidas de mitigación establecidas se espera no solamente prevenir y restaurar los impactos producidos por la obra, sino que también contribuir a la restauración general de la región utilizando especies de alto valor ecológico y económico.

El beneficio social y económico de la obra puede, en función de las políticas y actores del desarrollo, contribuir verdaderamente a mitigar el alto grado de marginación de las comunidades involucradas, sobre todo en esta región apartada de la capital del Estado.

En general el proceso desarrollado durante el estudio, nos muestra que con actitudes responsables de los ejecutores de obras de desarrollo y de las autoridades normativas, se pueden realizar mejoras a las condiciones de vida de las comunidades, siempre y cuando los ejecutores como las autoridades cumplan con sus responsabilidades oportunamente.

En el balance del impacto ambiental previsto y la posibilidad de su mitigación, se considera pertinente la realización de la obra por la trascendencia social y económica que representa para la región contar con **energía eléctrica**.

Basado en los resultados que arrojaron los métodos utilizados para la evaluación del presente proyecto, se considera económica y ecológicamente viable, ya que las afectaciones que éste proyecto presenta no son adversas significativamente en comparación con el beneficio social esperado.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información presentada

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación ambiental, se entregarán un original y tres copias de la presente manifestación al Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para **CONSULTA AL PÚBLICO**. Así mismo, todo el estudio será grabado en memoria digital, incluyendo imágenes, planos e información complementaria.

Se integrarán 4 resúmenes ejecutivos del Manifiesto al Impacto Ambiental del presente proyecto, del mismo modo se presentan dos en formato digital el cual uno sirva para CONSULTA PÚBLICA.

VIII.2 Planos de localización.

En el **Anexo 2**, se presenta el plano de ubicación y acceso al área del proyecto.

VIII.3 Fotografías

En el **Anexo 7** se presenta la reseña fotográfica del área de ubicación del proyecto.

VIII.4 Videos

No se presenta información en este caso.

VIII.5 Responsiva técnica de la elaboración del estudio

La elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental (modalidad particular) del proyecto: **Apertura de una línea de distribución de energía eléctrica en San Diego de Tenzáenz, municipio de Santiago Papasquiario, Dgo.** será bajo la responsabilidad técnica de:

M.C. Sacramento Corral Rivas

Número de Cédula Profesional: Ingeniería: 2642485; *Postgrado:* 3107384.

R.F.N. No. 8, del Volumen 2, del Libro DURANGO Tipo UI. Según Oficio SG/130.2.2.2/0001 de fecha 15 de agosto del año 2001.

R.F.C. CORS720413-U5A

DOMICILIO.- Bosque No. 305, Colonia Campestre, Santiago Papasquiario, Dgo.

Teléfono 01-674-86-2-03-59;

E-mail: sacra.corral@gmail.com

IX. Literatura consultada

- Álvarez, M. y Espluga, A. P. (1999): "Introducción al paisaje". En Otero, I. (Ed): Paisaje, Teledetección y SIG. Conceptos y aplicaciones. Madrid, Fundación Conde del Valle de Salazar, pp. 1 - 33.
- André, P., C. E. Delisle y J. P. Revéret (2004), Environmental Assessment for Sustainable Development: Processes, Actors and Practice, Montreal, Presses Internationals Polytechniques, pp. 52, 54, 157.
- Carabelli F.A. 2002. Una contribución a la planificación del uso múltiple de tierras boscosas en Tierra del Fuego (Publicación Técnica N°. 31). Esquel, Chubut: CIEFAP-GTZ.
- Comisión Nacional del Agua. 2005. Consulta del Software Eric del Servicio Meteorológico Nacional.
- Comisión Nacional del Agua. 2015. Atlas del Agua en México. Edición 2015. México. 135 p.
- Comisión Nacional del Agua. 2015. Estadísticas del Agua en México. Edición 2015. México. 295 p.
- García, M.E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª Ed. México D.F. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- González-Elizondo, S.; González-Elizondo, M.; Tena-Flores, J.A.; Ruacho-González, L.; & López-Enríquez, I.E. 2012. Vegetación de la Sierra Madre Occidental, México: Una Síntesis. Acta Botánica Mexicana. 100: 351-403.
- Duley, F.L. 1987. Surface factors affecting the rate of intake of water by soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc., Madison, 12: 179-84.
- Ellison, W.D. 1947. Soil Erosion. Soil Sci. Soc. Am. Proc., Madison, 12: 479-84.
- Meyer, L.D. 1976. Soil erosion concepts and misconceptions. In: Third Federal Inter-Agency Sedimentation Conference. Denver, Colorado, 1976. Proceedings. Sedimentation Committee Water Resources Council, Denver, 12 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2000. Diccionario de datos climáticos escalas 1:250 000 y 1: 1,000,000 (vectoriales). México. 57 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2001. Diccionario de datos edafológicos (Alfanumérico). México. 33 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2001. Diccionario de datos geológicos escalas 1: 250,000 (Alfanumérico). México. 48 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación 1: 250,000 Serie V. México. 195 p.
- Martin, J.W., 1984. Forest Management Practices That Will Influence Product Characteristics of the Changing Wood Resource in the South United States. NCSU, Raleigh, pp. 115-123.
- Martínez, M.M. 2005. Estimación de la erosión del suelo. SAGARPA, INCA Rural y Colegio de Postgraduados, Montecillo Estado de México.

- Navar J. 2009. Allometric equations for tree species and carbon stocks for forests of northwestern Mexico. *Forest Ecology and Management*. 257:427-434.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México. 423 p.
- Tory, P.R. y Chalif, E.L. 2008. *Aves de México – Guía de Campo – Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador*. Primera edición 1989. México. 473 p.
- Turner MG, Gardner RH, O'Neill RV. 2001. *Landscape Ecology in Theory and Practice*. New York: Springer-Verlag. 401 pp.
- Vásquez, A y Valdéz E. 1994. *Impacto ambiental*. Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.
- Virrey, R. J. A. 2014. *Programa Manejo Forestal de San Diego de Tezains*. Durango, México. 114 p.
- Wathern, P. (1988), "An Introductory Guide to EIA", en Clark et al. (eds.), *Perspectives on Environmental Impact Assessment*, Dordrecht, Reidel

Consulta en línea.

- Diario Oficial de la Federación. 18/12/2015. Resolución del H. Consejo de representantes de la Comisión Nacional de los salarios Mínimos que fija los salarios mínimos generales y profesionales vigentes a partir del 1o. De enero de 2016. [http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420678&fecha=18/12/2015, 03/08/16, 9:15 h].
- Comisión Federal de Electricidad. Derecho de vía, NRF-014-CFE-2014. [<http://lapem.cfe.gob.mx/normas/nrf/pdfs/f/NRF-014.pdf>, 03/08/16, 9:15 h].
- Comisión Federal de Electricidad. Diseño de líneas de transmisión aéreas, especificación CFE DCDLTA01, 2014. [<http://lapem.cfe.gob.mx/normas/construccion/pdfs/1/DCDLTA01.pdf>, 15/08/16, 9:52 h].
- Comisión Nacional del Agua. Red de estaciones climatológicas. [<http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo10.html>, 20/08/16, 10.20 h].
- Comisión Nacional Forestal. Sistema de Planeación Forestal para bosque templado, 2015. [<http://fcfposgrado.ujed.mx/spf/inicio/>, 04/08/16, 13:15 h].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Naturalista, Especies. [<http://naturalista.conabio.gob.mx/>, 10/08/16, 13:00 h].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. AICAS. [<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>, 05/08/16, 13:30 h].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Cuenca alta del Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla; RHP. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_021.html, 05/08/16, 13.00 h].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Reptiles; tortugas, serpientes, lagartijas y cocodrilos. [<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/pdf/GranFamilia/Animales/reptiles.pdf>, 19/08/16, 9:00 h].

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. RHP.
[<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>, 15:00 h]
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. RTP.
[<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>, 13:30 h].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. RTP - 23 San Juan de Camarones.
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_023.pdf, 05/08/16, 13.25 h].
- Consejo Nacional de Población. Datos abiertos del índice de marginación.
[http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion, 02/08/16, 12:00 h].
- Consejo Nacional de Población. Índice de marginación por localidad 2010.
[http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010, 02/08/16, 12:26 h]
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. Principales resultados por localidad.
[http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx, 25/08/16, 9:00 h].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Cuéntame. [http://cuentame.inegi.org.mx, 25/08/16, 9:00 h]
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Número de habitantes, estado de Durango.
[<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/dur/poblacion/default.aspx?tema=me&e=10>,
25/08/16, 9:00 h].
- Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática. 1995. Cartas temáticas de uso de suelo, vegetación, edafología, geología e hidrología superficial y subterránea escala 1: 250,000. [http://www.inegi.org.mx, 17/08/16, 10:30 h].
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Estimación de la erosión del suelo.
[<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/CursoTaller%20Desarrollo%20de%20capacidades%20orientadas%20a/Attachments/6/04estim-eros-sue.pdf>, 06/08/16, 9:32 h].
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Salarios mínimos 2016.
[http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/tablas_indicadores/Paginas/salarios_minimos.aspx, 25/08/16, 14:00 h].
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Salarios mínimos 2016.
[http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/tablas_indicadores/Paginas/salarios_minimos.aspx, 25/08/16, 14:00 h].
- Secretaría del medio ambiente y Recursos Naturales. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal. [http://seigsrnyma.durango.gob.mx/docs/Fase_Diagnostico.pdf, 01/08/16, 10:10 h].
- Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales. Calendario de Épocas Hábiles 2016-2017, por entidad federativa, estado de Durango.
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/115666/TEMPORADAS_HABILES_2016-2017-CINEGETICO.pdf, 18/08/16, 10:10 h].
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Calendario de Épocas Hábiles y Lista de especies de Aves Canoras y de Ornato para captura con fines de subsistencia temporada 2016-2017.
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/115665/TEMPORADAS_HABILES_2016-2017-ACO.pdf, 18/08/16, 10:00 h]

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Normas Oficiales Mexicanas.
[<http://www.semarnat.gob.mx/leyes-y-normas/normas-oficiales-mexicanas>, 01/08/16, 9:00 h].

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ordenamiento Ecológico de Durango – 6 Hidrología
[http://telesecundaria.gob.mx/mesa_tecnica/files/Hidrologia.pdf, 02/08/16, 12:00 h].

ANEXO	DESCRIPCIÓN
1	Documentación legal
1.1	Carpeta básica
1.2	Acta de asamblea de elección de autoridades
1.3	Aprobación de la asamblea para llevar a cabo el proyecto y CUS
1.4	Identificaciones oficiales
2	Planos de localización del proyecto
2.1	Localización del proyecto en el contexto estatal.
2.2	Localización y delimitación física.
2.3	Localización del área dentro del tipo de propiedad.
2.4	Clasificación de superficie
3	Planos de las características físicas
3.1	Plano de hidrología.
3.2	Plano de las provincias fisiográficas.
3.3	Plano de las elevaciones del sitio.
3.4	Plano de la variación de la pendiente del sitio.
3.5	Plano de la exposición de la pendiente del sitio
3.6	Plano de geología.
3.7	Plano de edafología
3.8	Plano de clima
4	Planos de las características bióticas
4.1	Plano de uso de suelo y vegetación.
5	Planos de las regiones prioritarias
5.1	Plano de ubicación del proyecto respecto a las ANP y AICAS.
5.2	Plano de ubicación del proyecto respecto a las RHP.
5.3	Plano de ubicación del proyecto respecto a las RTP.
5.4	Plano de ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental.
6	Anexo Técnico.
6.1	Plano definitivo validado por la CFE
7	Anexo fotográfico