 TRG	TRG MEXICO S. DE R.L. DE C.V. ELECTRICA DEL VALLE DE MÉXICO S. DE R.L. DE C.V.	
---	--	---

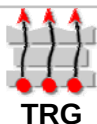
Manifestación De Impacto Ambiental
Modalidad Particular para

**LINEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
DEL VALLE DE MÉXICO –
JUCHITÁN II**

PROMOVENTE: Eléctrica del Valle de México S. de R.L. de C.V.

CONSULTOR: TRG MÉXICO

FECHA: JUNIO 2009



ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1	Proyecto	1
I.1.1	Nombre del proyecto	1
I.1.2	Ubicación del proyecto	1
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).	3
I.1.4	Presentación de la documentación legal	3
I.2	Promovente	6
I.2.1	Nombre o razón social	6
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente	6
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4	Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	6
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	7
I.3.1	Nombre o Razón Social.....	7
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	7
I.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1	Información general del proyecto	8
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	8
II.1.2	Selección del sitio.....	15
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	17
II.1.4	Inversión requerida	18
II.1.5	Dimensiones del proyecto	19
II.1.6	Uso actual de suelo	19
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	21
II.2	Características particulares del proyecto.....	24
II.2.1	Programa general de trabajo	26
II.2.2	Preparación del sitio	28
II.2.3	Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto	31
II.2.4	Etapas de construcción	32
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento	39
II.2.6	Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	40
II.2.7	Etapas de abandono del sitio	40
II.2.8	Utilización de Explosivos	41
II.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	41
II.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	43
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.....	44
III.1	Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.....	46
III.2	Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012.....	46
III.3	Plan Estatal De Desarrollo Sustentable De Oaxaca (Peds) 2004-2010.....	49
III.4	Planes De Desarrollo Municipal.....	50
III.5	Ordenamiento Ecológico Territorial (Oet) Del Estado De Oaxaca	51
III.6	Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas	52

III.7	Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al Proyecto	52
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	56
IV.1	Delimitación del área de estudio.....	56
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	58
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	58
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	62
IV.2.3	Paisaje	71
IV.2.4	Medio socioeconómico	71
IV.2.5	Diagnóstico ambiental	72
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	75
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	75
V.1.1	Componentes del proyecto.....	75
V.1.2	Descripción y evaluación de los impactos identificados	78
V.1.3	Método Impact Assessment Matrix (RIAM)	79
V.2	Identificación y evaluación de los impactos ambientales	90
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	94
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	94
VI.1.1	Etapas de Preparación del sitio y construcción (Obras preliminares, habilitación de accesos, colocación de postes y desmantelamiento de torres).....	95
VI.1.2	Etapas de operación y mantenimiento	98
VI.2	Impactos residuales.....	99
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	100
VII.1	Pronóstico del escenario	100
VII.1.1	Descripción de las condiciones ambientales una vez construido el proyecto. ..	100
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental	101
VIII.	CONCLUSIONES.....	104
IX.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	105
IX.1	Formatos de presentación	105
IX.1.1	Planos definitivos.....	105
IX.1.2	Fotografías.....	105
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas geográficas de la línea eléctrica	2
Tabla 2.	Inversión aproximada	18
Tabla 3.	Tipo de tenencia de la tierra a lo largo de la trayectoria de la línea eléctrica.	19
Tabla 4.	Uso actual del suelo a lo largo de la Línea Eléctrica.....	20
Tabla 5.	Tipo de uso de suelo a lo largo de la trayectoria de la línea eléctrica.....	20
Tabla 6.	Tipo de uso de suelo a lo largo de la trayectoria de la línea eléctrica.....	20
Tabla 7.	Superficie propuesta para el cambio de uso de suelo en el área de la línea eléctrica .	21
Tabla 8.	Superficie total propuesta para el cambio de uso de suelo.....	21
Tabla 9.	Servicios con que cuenta el Municipio de Asunción Ixtaltepec	22
Tabla 10.	Servicios con que cuenta el Municipio de Juchitan de Zaragoza.....	22

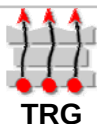
Tabla 11. Longitud y superficie total propuesta para rehabilitar y abrir accesos	25
Tabla 12. Coordenadas de ubicación de los accesos a rehabilitar y de apaertura	25
Tabla 13. Programa de Trabajo	27
Tabla 14. Materiales a utilizar en el proyecto	39
Tabla 15. Programa de Rescate, y de Reforestación para la etapa de abandono	40
Tabla 16. Residuos generados en la etapa de construcción	41
Tabla 17. Temperatura y precipitación del municipio Juchitán de Zaragoza	58
Tabla 18. Región hidrológica en que se encuentra ubicado el municipio de Juchitán de Zaragoza	60
Tabla 19. Principales especies vegetales identificadas en el área de estudio.....	62
Tabla 20. Volumen de remoción por especie a lo largo de la línea eléctrica.	63
Tabla 21. Coordenadas geográficas de los sitios de muestreo en el área de la línea eléctrica .	63
Tabla 22. Factores ambientales y socioeconómicos a ser considerados	77
Tabla 23. Rango de valores del Método RIAM	83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Crecimiento medio anual de las ventas de energía eléctrica	11
Ilustración 2. Red de transmisión existente del Istmo de Tehuantepec	12
Ilustración 3. Principales centros de carga Zona del Istmo de Tehuantepec.....	12
Ilustración 4. Red de Transmisión Zona Tehuantepec. Proyectos Inmediatos	14
Ilustración 5. Localización del municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca	17
Ilustración 6. Usos de Suelo del Estado de Oaxaca (2000).....	48
Ilustración 7. Área de estudio.....	57
Ilustración 8. Hidrografía del Municipio de Juchitán, Oaxaca, fuente INEGI,1995	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta Constitutiva y RFC de la empresa Promovente. Poder y RFC del representante Legal de la empresa.
Anexo 2. Acta Constitutiva, RFC de la empresa responsable del Estudio y Cedula, y CURP de los Responsables de la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental.
Anexo 3. Planos de localización y distribución
Anexo 4. Matriz de Impactos Ambientales
Anexo 5. Estudio Técnico Justificativo para la autorización del cambio de uso de suelo.
Anexo 6. Fotográfico.
Anexo 7. Especificaciones Barreras Físicas
Anexo 8. Comprobante de pago para la evaluación de la MIA por parte de la SEMARNAT



I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de la Línea de Transmisión Denominada “Eléctrica Del Valle De México – Juchitán II, la cual tendrá como inicio la Subestación Eléctrica del Valle de México y como punto final la Subestación Juchitán II, con una longitud total de 9.85 km que operará a una tensión nominal de 115 KV, a una frecuencia nominal de 60 Hz. Se construirá utilizando torres autosoportadas para dos circuitos y postes tipo IRD para un circuito. Se construirán 9.85 km-línea con la instalación de 19.7 km-Circuito, con un arreglo de un conductor ACSR/AS 795 por fase, un cable de guarda 7#8 AAS y un cable de guarda con fibras ópticas integradas (CGFO).

I.1.1 Nombre del proyecto

“Línea de Transmisión denominada Eléctrica del Valle de México– Juchitán II”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto Línea de Transmisión **Eléctrica del Valle de México–Juchitán II** atraviesa por la localidad llamada “La Ventosa” la cual se localiza en el Istmo de Tehuantepec en las coordenadas 16°33’10” de latitud norte y 94°56’50” de longitud oeste a 35 metros sobre el nivel del mar y a 16 kilómetros al noreste de la ciudad de Juchitán de Zaragoza. Es un importante encuentro carretero, por confluir en ella la carretera Federal 190 y la carretera Federal 200 que en ese punto forman un único cuerpo carretero y la carretera Federal 185 o Carretera Transísmica que recorre el Istmo de Tehuantepec.

Consultar anexo 3: Planos

El área donde se llevará acabo el proyecto, se ubica en el municipio de Juchitán, abarcando una franja de 182,225 m² aproximadamente desde la futura subestación **Eléctrica Del Valle de México** que se ubicará al sureste del poblado La Mata hasta la Subestación Juchitán II, ubicada a 4.0 km aproximadamente de la población de La Ventosa.

A pesar de su extensión, la trayectoria de la línea eléctrica a instalarse no se encuentra dentro de un área protegida, no obstante existe un tramo de la misma con superficie de 3.21 has. que involucra características de selva baja caducifolia y espinosa que se verá afectado con la realización del proyecto, sin embargo de acuerdo con la evidencia recopilada de especies de flora y fauna preponderantes en la región dentro de la cual se ubicará el proyecto, se prevé que las especies detectadas incluyendo las que se encuentran catalogadas dentro de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2001** no sufrirán impactos adversos significativos al implementarse las medidas de prevención correspondientes; de esta manera, por su ubicación, dimensiones y características, el proyecto en cuestión se considera viable.

I.1.2.1 Coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator):

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la línea eléctrica

PUNTO	COORDENADAS UTM		PUNTO	COORDENADAS UTM	
	x	y		x	y
inicio 1	290229.01	1826867.19	30	291658.74	1830522.54
2	290141.18	1826789.76	31	291670.15	1830722.22
3	290058.18	1826789.66	32	291676.54	1830922.11
4	290014.06	1826789.76	33	291683.45	1831122.00
5	289878.32	1826864.59	34	291689.78	1831321.90
6	289825.46	1826893.73	35	291696.76	1831521.77
7	289848.47	1827031.82	36	291702.99	1831721.68
8	289857.18	1827084.08	37	291710.12	1831921.55
9	289926.97	1827216.86	38	291716.15	1832121.46
10	290022.65	1827392.48	39	291723.59	1832321.32
11	290115.29	1827569.74	40	291729.98	1832521.22
12	290207.79	1827747.06	41	291737.46	1832721.08
13	290300.45	1827924.30	42	291743.68	1832920.98
14	290392.90	1828101.65	43	291751.39	1833120.83
15	290485.66	1828278.84	44	291757.29	1833320.75
16	290577.56	1828456.47	45	291763.14	1833520.66
17	290670.58	1828633.53	46	291766.15	1833720.64
18	290763.03	1828810.87	47	291772.61	1833920.53
19	290856.50	1828987.69	48	291779.03	1834120.43
20	290949.47	1829164.76	49	291785.92	1834320.31
21	291043.16	1829341.46	50	291792.08	1834520.22
22	291135.60	1829518.82	51	291796.75	1834671.46
23	291231.11	1829694.54	52	291752.40	1834692.31
24	291322.84	1829863.33	53	291571.41	1834777.41
25	291329.96	1829866.98	54	291373.33	1834805.07
26	291507.97	1829958.17	55	291175.25	1834832.73
27	291546.06	1829977.68	56	290977.07	1834859.63
28	291593.81	1830128.30	57	290779.06	1834887.81
29	291635.56	1830323.89	Final 58	290689.06	1834900.62

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

La vida útil de este proyecto es por tiempo indefinido, los contratos de servidumbre de paso se firman por tiempo indefinido en el entendido que se indemniza una sola vez en un único pago. El proyecto eólico podrá caducar de acuerdo con las cláusulas establecidas en los contratos de usufructo de las tierras ejidales involucradas, pero la LT 115 KV perdurará por tiempo indefinido.

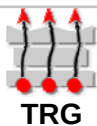
I.1.3.1 En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

El proyecto será realizado en una sola etapa, por lo que el presente estudio cubre la totalidad de los trabajos proyectados.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

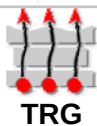
La documentación que se presenta en el Anexo 1 es la siguiente:

- Copia simple del Acta Constitutiva No. 83,776, de la empresa “Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V.
- Copia simple del RFC de la empresa promoverte.
- Copia simple del nombramiento como miembro del Consejo de Gerentes de la Sociedad otorgado mediante acta no. 8038. pagina 12 y su nombramiento como representante legal página No. 13 al C. Thomas Otto Josef Maria Muller Gastell
- Copia de la identificación el representante legal Thomas Otto Josef Maria Muller Gastell (FM2)
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132915, que ampara la parcela No. 229 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 10-02-48.25 ha (diez hectáreas, dos áreas, cuarenta y ocho punto veinticinco centiáreas). A favor de José Ríos. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132938, que ampara la parcela No. 257 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 12-00-05.67 ha. A favor de Luis Cabrera López. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000133022, que ampara la parcela No. 259 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 5-24-78.35 ha. A favor de Yrlando Cabrera. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132784, que ampara la parcela



No. 275 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 6-27-05.89 ha. A favor de Ángel Enríquez Ordaz. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.

- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132901, que ampara la parcela No. 270 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 5-41-65.08 ha. A favor de Jorge Enríquez Ordaz. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132973, que ampara la parcela No. 260 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 3-24-47.04 ha A favor de Perfecto Rasgado. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132775, que ampara la parcela No. 264 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 11-64-89.79 ha A favor de Alfonso López Cruz. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132803, que ampara la parcela No. 266 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 5-13-24.70 ha. A favor de Bernardo Toledo Ríos. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000132902, que ampara la parcela No. 276 Z-1 P1/1, del ejido Aguascalientes la Mata, municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, con superficie de 6-20-50.87 ha. A favor de Jorge Ordaz Enríquez. Con fecha del 11 de noviembre del 2003.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000094519, que ampara la parcela No. 84 Z-1 P1/1, del ejido la Ventosa, municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, con superficie de 11-45-55.29 ha. A favor de Fabián Trujillo Ruiz. Con fecha del 18 de diciembre del 1997.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000094580, que ampara la parcela No. 81 Z-1 P1/1, del ejido la Ventosa, municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, con superficie de 4-41-85.44 ha. A favor de Lenin Trujillo Toledo. Con fecha del 08 de julio del 2002.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000094596, que ampara la parcela No. 121 Z-1 P1/1, del ejido la Ventosa, municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, con superficie de 7-30-33.23 ha. A favor de Esiquio Sánchez López. Con fecha del 18 de diciembre del 1997.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000094481, que ampara la parcela No. 197 Z-1 P1/1, del ejido la Ventosa, municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, con superficie de 9-14-59.20 ha. A favor de Amalia Sánchez López. Con fecha del 08 de julio del 2002.



- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000094523, que ampara la parcela No. 150 Z-1 P1/1, del ejido la Ventosa, municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, con superficie de 1-33-10.44 ha. A favor de José Sánchez López. Con fecha del 08 de julio del 2002.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000094484, que ampara la parcela No. 156 Z-1 P1/1, del ejido la Ventosa, municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, con superficie de 5-23-72.06 ha. A favor de Félix Sánchez López. Con fecha del 18 de diciembre del 1997.
- Copia simple del **Certificado Parcelario** No. 000000178764, que ampara la parcela No. 157 Z-1 P1/1, del ejido la Ventosa, municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca, con superficie de 9-57-66.77 ha. A favor de Cecilia López López. Con fecha del 05 de febrero del 2008.
- Copia del **Acta de Asamblea General de Ejidatarios** de Fecha 25-Febrero-2009, que se levanta en el Ejido la Ventosa, para celebrar un contrato de Servidumbre de Paso, con la empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V., para la construcción de una línea de transmisión de energía eléctrica.
- Copia del **Acta de Asamblea de No Verificativo** de Fecha 09-Noviembre-2008, que se levanta en el ejido Aguascalientes la Mata, para celebrar un contrato de Servidumbre de Paso, con la empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V., para la construcción de una línea de transmisión de energía eléctrica.
- Copia del **Acta de Asamblea** de Fecha 24-Noviembre-2008, que se levanta en el ejido Aguascalientes la Mata, para celebrar un contrato de Servidumbre de Paso, con la empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V., para la construcción de una línea de transmisión de energía eléctrica.
- Copia del resolutivo S.G.P.A.-DIA.-1113/03 correspondiente al proyecto de la Central Eoloeléctrica, en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca”.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

Eléctrica del Valle de México S. de R.L. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

EVM010219UQ1

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Thomas Otto Josef Maria Muller Gastell

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Edificio Marflo

Insurgentes Sur No. 1377 Piso 9

Colonia Insurgentes Mixcoac

Delegación Benito Juárez

C.P. 03920 México D.F.

Tel. 55 5484 8130; 55 5484 8135

Consultar ANEXO No.1 Documentos Legales del Promovente.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o Razón Social

TRG México S. de R.L. de C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

R.F.C. TME-000620-4J1

Consultar ANEXO No.2 Documentos Legales Responsable Elaboración de los Estudios

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Eugenio Reynosa Guerrero

RFC REGE740701ES0

Cedula Profesional: 2985870

Área de participación: Coordinador y responsable general del estudio

Ing. Nahí Adriana Guerra Navarro

RFC GUNN750126JR1

CURP: 3069428

Cedula Profesional: 2985870

Área de participación: Identificación de Impactos y co-elaboración de estudio.

Ing. Karina Jager Juárez

RFC: JAJK-791027-SG3

CURP: JAJK791027MDFGRR01

Área de participación: Revisión del estudio y descripción del proyecto.

Consultar ANEXO No.2 Documentos Legales Responsable Elaboración de los Estudios

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Av. Coyoacan 1878-208

Col. del Valle

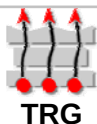
México, D.F.

P. (55) 26-21-15-97

F. (55) 26-21-39-30

ggalvan@hcambiental.com.mx

oruiz@trgmexico.com.mx



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En nuestro país el actual entorno energético se encuentra inmerso en una tendencia de necesidades de abasto y seguridad crecientes, que plantea importantes retos para el corto, mediano y largo plazo. Las acciones con visión integral que se realicen para hacer frente a esos retos, son fundamentales para garantizar un equilibrio oferta-demanda conforme al desarrollo económico que la población requiere.

Aunado a lo anterior, los efectos potenciales de la contaminación generada por el patrón de desarrollo de las economías contemporáneas están a la base de un incipiente cambio mundial, hacia un desarrollo energético más limpio, con un menor impacto ambiental y un mayor uso de energías renovables. Permitiendo con ello una transición hacia un desarrollo que se apoye menos en las energías fósiles, y que emplee los recursos generados por éstas para financiar la transición.

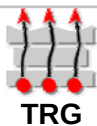
En el caso del sistema eléctrico nacional, la planeación del mismo implica que bajo el marco regulatorio vigente y mediante una visión de política energética integral, las empresas suministradoras del servicio público, productores independientes de energía, permisionarios privados de energía eléctrica, así como los suministradores de combustibles, contratistas y fabricantes de equipos, interactúen dentro de un entorno que resulte favorable a la inversión y el desempeño competitivo del sector.

La estructura del orden jurídico ha mostrado avances importantes para brindar mayor certidumbre a la inversión privada en áreas que no están reservadas para el servicio público.

No obstante, existen muchas áreas de oportunidad que deben seguir siendo prioridad para lograr un mejor desarrollo del sector eléctrico como son, el diseño y aplicación de criterios de confiabilidad, sustentabilidad y eficiencia energética, y la implementación de políticas más intensivas de diversificación de fuentes de energía orientadas a minimizar el impacto al medio ambiente y garantizar el abasto competitivo de energía eléctrica a largo plazo.

La importancia de estas acciones radica en las características propias del sector eléctrico, pues en este confluye todas las fuentes de energía primaria y gran parte de las secundarias, lo que brinda la posibilidad de lograr una diversificación orientada a aprovechar de manera racional la disponibilidad de cada fuente y a disminuir la vulnerabilidad por la alta dependencia de los hidrocarburos en un entorno de alta volatilidad de precios, mediante el uso de otras tecnologías.

Para ello, es necesario concretar un aprovechamiento óptimo de nuestros recursos naturales, para ir migrando hacia una generación eléctrica sustentable y limpia a lo largo de las próximas décadas.



El camino es a base de energías alternas, mediante un aprovechamiento integral del potencial hidroeléctrico y mini hidroeléctrico, geotérmico, eólico, solar y bioenergético, así como de otras fuentes de energía, en particular la nuclear moderna, hoy por hoy de las fuentes primarias más limpias para generación de carga de base.

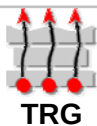
Así, de acuerdo con la Prospectiva del Sector Eléctrico 2006, la capacidad adicional no comprometida para el ejercicio de planeación 2006-2015, considera la instalación de 16,995 MW durante el periodo 2008-2015. Esta capacidad es susceptible de instalarse mediante diversos esquemas de inversión, siendo factible mediante participación privada bajo licitaciones para producción independiente de energía y obra pública financiada.

En lo correspondiente en la ubicación y al tipo de tecnología, la ley prevé la posibilidad, que en relación con los requerimientos no comprometidos, los particulares puedan proponer una ubicación diferente a la programada y el tipo de tecnología a utilizar en los proyectos de generación, aún cuando esto involucre transmisión adicional para llegar al punto de interconexión preferente, y a los de interconexión alternativo especificados por CFE en las bases de licitación. Con lo anterior se da apertura a otras opciones para aprovechar la energía eléctrica cuyo costo total de largo plazo sea menor, con la calidad y confiabilidad que requiere el servicio público.

En lo que se refiere a las tecnologías consideradas en los requerimientos de capacidad no comprometida, los ciclos combinados representan el 45.7% del total a instalarse durante 2008-2015, con 7,766 MW, seguido por la asignación de capacidad denominada libre, la que por definición corresponde a la capacidad no comprometida de la cual no se ha especificado la tecnología que se instalará para cubrir esa asignación. Esta capacidad asciende a 5,278 MW es decir 31.1% de la capacidad total no comprometida para el mismo periodo. Asimismo, como parte de una política de diversificación de fuentes de energía, se prevé que esta capacidad se asigne a diferentes tecnologías que permitan la utilización de varias fuentes, tales como carbón, uranio, entre otras. De esta forma, se evitaría la dependencia respecto a un solo combustible. El restante 23.2 % de la capacidad no comprometida, corresponde a diferentes tecnologías, principalmente carboeléctricas e hidroeléctricas. De estas últimas se prevé instalar 1,400 MW de tecnología carboeléctrica en la costa Pacífico hacia 2015, asimismo, a partir de 2008 el programa contempla la instalación de 507 MW de capacidad eólica en el Estado de Oaxaca.

Los permisionarios de autoabastecimiento y cogeneración han incrementado su dinamismo en los últimos años, de forma que representan una capacidad importante en el sistema eléctrico nacional. Estos proyectos atienden parte del consumo nacional de energía eléctrica e impactan en el sistema del servicio público al requerir servicios de transmisión y respaldo. Esto ocasiona que sea necesario instalar reserva adicional de generación y realizar ajustes en el programa de expansión de la red de transmisión.

El análisis y planeación del Sistema Eléctrico Nacional incluye las centrales de autoabastecimiento y cogeneración para valorar su impacto en la expansión del sistema de generación, dado que la localización geográfica de las nuevas plantas de abastecimiento y cogeneración, así como la de sus cargas locales y remotas, tiene una incidencia importante sobre el margen de reserva regional y la expansión de la red de transmisión.



Por el lado de la oferta se consideró la capacidad de las plantas destinadas al servicio público (CSP) y la de autoabastecimiento y cogeneración (CAC). Por otro lado en la demanda, se incluyeron los requisitos de los usuarios del servicio público (DSP), así como la demanda de autoabastecedores y cogeneradores con los componentes siguientes:

- Demanda remota (DAR): corresponde a las cargas ubicadas en sitios alejados de la central generadora, la cuales son alimentadas mediante la red de transmisión del servicio público.
- Demanda local (DAL): corresponde a la carga que se encuentra ubicada cercana al sitio de la central generadora y no hace uso de la red de transmisión del servicio público.

En lo que se refiere al autoabastecimiento remoto, los proyectos de mayor capacidad son los de Nuevo Pemex y Tula que iniciarán operaciones en 2010 y 2012 con 284 MW y 213 MW, respectivamente. Asimismo existen proyectos de autoabastecimiento a partir de energía eólica que se están desarrollando, tal es el caso de Eléctrica del Valle de México con 67.5 MW y Fuerza Eólica del Istmo, con 50 MW¹.

La expansión de la red de transmisión en el Istmo de Tehuantepec tiene como finalidad el transporte de electricidad en alta y muy alta tensión para el suministro eléctrico a centros de carga, evacuar la producción de energía eléctrica en centrales generadoras, y facilitar el intercambio de energía entre regiones con el fin de reducir el margen de reserva de generación.

Para ello, los sistemas de generación y transmisión se deben planificar y operar en forma coordinada para alcanzar los estándares de confiabilidad y seguridad operativa. El diseño de sus redes eléctricas se basa en criterios de confiabilidad que consideran la ocurrencia de contingencias para reducir el riesgo por sobrecargas, inestabilidad y colapsos del sistema.

La siguiente ilustración indica el porcentaje de crecimiento medio anual de las ventas de energía eléctrica en el servicio público (sin incluir exportación), se puede observar asimismo el crecimiento esperado para los siguientes nueve años.

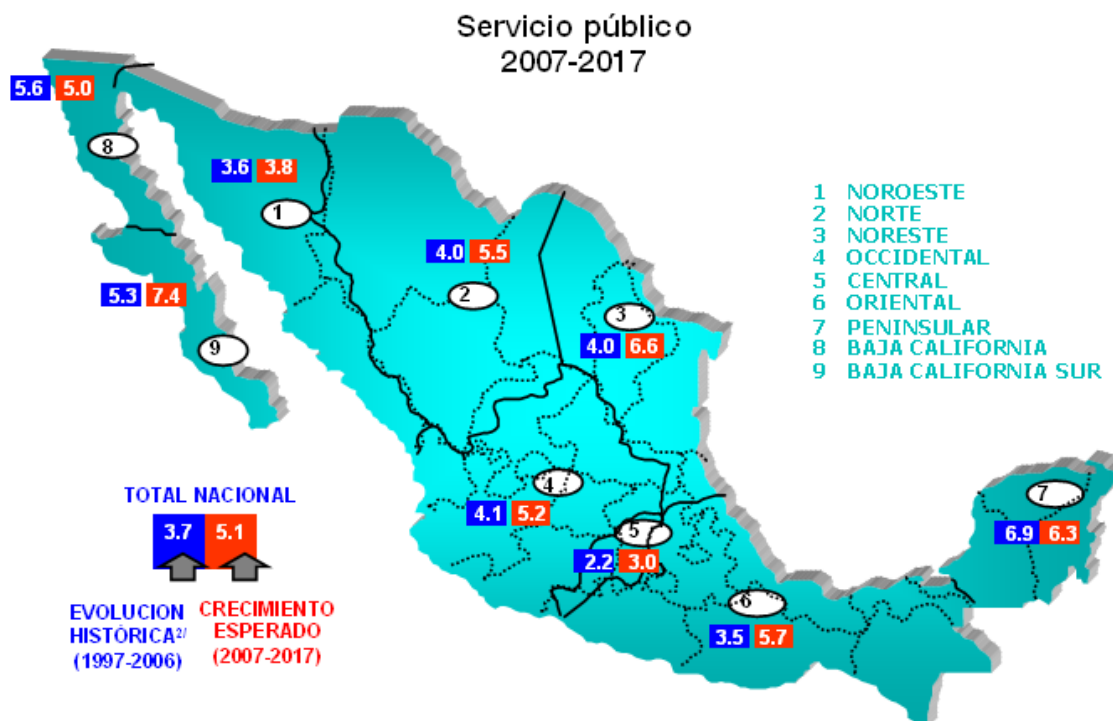
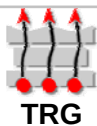


Ilustración 1. Crecimiento medio anual de las ventas de energía eléctrica

Para lograr lo anterior, es necesario realizar la expansión del sistema existente en las distintas regiones, lo cual ha sido realizado por etapas, la primera de ellas al situar a nivel nacional la estructura existente del parque de generación y establecer los lineamientos para realizar la expansión, la segunda a nivel tanto nacional como regional, consistente en realizar los programas para la evolución de las centrales generadoras, de obras de transmisión y de líneas y subestaciones; y la tercera que implica realizar los ajustes necesarios a los programas, la modificación de redes, con lo cual se podrá consolidar el programa de obras de distribución.

En las siguientes ilustraciones, se puede observar la red de transmisión existente y los principales centros de carga ubicados en el Istmo de Tehuantepec.



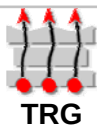
Manifestación de Impacto Ambiental
LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL VALLE DE
MÉXICO – JUCHITÁN II



Ilustración 2. Red de transmisión existente del Istmo de Tehuantepec



Ilustración 3. Principales centros de carga Zona del Istmo de Tehuantepec



Dadas las características de la zona del Istmo de Tehuantepec, que es la zona dentro de la cual se pretende instalar la línea de transmisión denominada ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II, se espera un gran desarrollo de energía eólica, por lo cual existen tres tipos de proyectos eólicos: los de Nueva Temporada Abierta (NTA) 330 MW; Proyectos Inmediatos (PI) (166 MW) y Temporada Abierta (TA) (1,895 MW).

Los permisionarios de los proyectos registrados en la NTA están reforzando la red de transmisión del servicio público en 230 kV en los siguientes rubros:

- Subestaciones Matías Romero Potencia 230/115 kV de 300 MVA.
- Tendido del segundo circuito en 230 kV entre las subestaciones Juchitán II y Juile.
- Ampliación de la transformación de la SE Juile 400/230 kV con 225 MVA.
- Un banco de capacitares de 15 MVAR en 115 kV en la Subestación Salina Cruz.

Dentro de los Proyectos Inmediatos (PI) se encuentran los proyectos eólicos de autoabastecimiento en 115 kV promovidos por las empresas Fuerza Eólica del Istmo con una capacidad de 50 MW y la empresa Eléctrica del Valle de México con 67.5 MW, las cuales programaron entrar en operaciones en mayo de 2009, para ello, éstas empresas deberán realizar a su cargo mejoras a las instalaciones de CFE, donde se recibirá la generación (Juchitán II 115 kV), tales mejoras en lo que respecta a la empresa Eléctrica del Valle de México comprenden en sí al proyecto en cuestión.

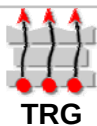


Ilustración 4. Red de Transmisión Zona Tehuantepec. Proyectos Inmediatos

La capacidad total de los proyectos de generación correspondiente a las empresas que celebraron con CFE convenio para garantizar la construcción del proyecto de Temporada Abierta (TA) asciende a 1,491 MW, las nuevas centrales eólicas de CFE: Oaxaca I, II, III y IV se conectarán a esta nueva infraestructura de transmisión.

Para integrar los proyectos existentes se reforzará la red actual de transmisión en 230 kV y se construirá un nuevo corredor de transmisión en 400 kV; con lo anterior, se pretende incorporar al Sistema Eléctrico Nacional 2,500 MW de capacidad de generación de energía eólica, como se puede inferir, habrá un alto porcentaje de proyectos eléctricos con energías renovables en el periodo 2007-2012 que se construirán en el Istmo de Tehuantepec².

El proyecto en cuestión es promovido por la empresa **Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V.**, consiste en la construcción de la Línea de Transmisión (LT) denominada **ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II**, que tendrá como punto de inicio la Subestación Eléctrica del Valle de México y como punto final la Subestación Juchitán II, con una longitud total de 9.85 km.



Se construirá utilizando torres autoportadas para dos circuitos y postes tipo IRD para un circuito.

El área donde se llevará a cabo el proyecto, se ubica en el municipio de Juchitán, abarcando una franja de 9,850 metros de longitud por 18.5m de ancho (182,225 m²) aproximadamente desde la futura subestación **ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO** que se ubicará al sureste del poblado La Mata hasta la Subestación Juchitán II, ubicada a 4.0 km aproximadamente de la población de La Ventosa.

A pesar de su extensión, la trayectoria de la línea eléctrica a instalarse no se encuentra dentro de un área protegida, no obstante existe un tramo de la misma con superficie de 3.21 has. que involucra características de selva baja caducifolia y espinosa que se verá afectado con la realización del proyecto, sin embargo de acuerdo con la evidencia recopilada de especies de flora y fauna preponderantes en la región dentro de la cual se ubicará el proyecto, se prevé que las especies detectadas (ver capítulo IV) no sufrirán impactos adversos significativos al implementarse las medidas de prevención correspondientes; de esta manera, por su ubicación, dimensiones y características, el proyecto en cuestión se considera viable.

II.1.1.1 Objetivo

La Línea de Transmisión cubrirá la demanda de energía eléctrica de la región y considerando que el servicio eléctrico es el sustento del desarrollo social y económico, permitirá la base para lograr una mejor calidad de vida y podrá impulsar proyectos productivos que propicien el desarrollo de la región.

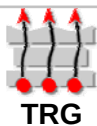
II.1.1.2 Justificación Económica

Con la construcción de esta Línea se podrá contribuir a la reducción del déficit de energía eléctrica a las poblaciones beneficiadas y permitirá el desarrollo económico de la región, aunque no inmediatamente permitirá el mejoramiento económico y la calidad de vida de los habitantes del lugar.

II.1.2 Selección del sitio

Los vientos ocurren por diferencias de presión generadas por un calentamiento no uniforme de la atmósfera terrestre, desplazándose grandes masas de aire de las zonas de alta presión a las de baja.

Aproximadamente el 2% del calor del Sol que llega a la Tierra se convierte en viento, pero sólo una fracción muy pequeña puede ser aprovechada, ya que buena parte de estos vientos ocurre a grandes alturas o sobre los océanos, mar adentro. Además, se requieren condiciones de intensidad y regularidad en el régimen de vientos para poder aprovecharlos. Se considera que vientos con velocidades promedio entre 5.0 y 25 metros por segundo son los aprovechables.



El viento contiene energía cinética (de las masas de aire en movimiento) que puede convertirse en energía mecánica o eléctrica por medio de aeroturbinas, las cuales se componen por un arreglo de aspas, generador y torre, principalmente. Las aeroturbinas pueden ser clasificadas, por la posición de su eje, en horizontales y verticales.

Se estima que el potencial eoloelectrónico técnicamente aprovechable de México alcanza los 5,000 MW, lo que equivale a 14% de la capacidad total de generación eléctrica instalada actualmente. Este potencial tiene ahora mayores posibilidades de desarrollarse, por la disminución de sus costos que han llegado a ser casi competitivos con las energías convencionales y por las modificaciones a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento. En este sentido, resaltan los potenciales identificados en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, en la parte correspondiente a la costa del Pacífico.

De acuerdo con los mapeos del viento, realizados en Oaxaca, existen muchas áreas que poseen desde buenos hasta excelentes vientos (con potencias clase 4 a 7, siendo que la clasificación 7 es la máxima). Las mejores áreas con recursos eólicos en Oaxaca se concentran en la región sureste del estado, principalmente en la zona sur del Istmo de Tehuantepec. La región eólica del Istmo se extiende desde la costa hacia el norte, a aproximadamente 60 km y aproximadamente de 60 km a 80 km de este a oeste. Excelentes vientos con potencia clasificación 5 y superior se generaliza en esta región del Istmo. Los vientos con potencia más alta, clasificada como 7, se encuentran en el Istmo cerca de las estribaciones (incluyendo La Mata, La Venta y La Ventosa), las cordilleras y costas. Los vientos provenientes del norte son frecuentes en la región del Istmo, particularmente entre noviembre y febrero.

La zona este del estado de Oaxaca muestra una amplia gama de características de terreno y elevaciones. Existe baja altitud a lo largo de la mayor parte de la frontera norte, gran parte de la costa sur y el Istmo de Tehuantepec. En otras zonas de esta región el terreno es muy montañoso, algunas de las elevaciones presentes en la Sierra Madre del Sur y en la Sierra de Oaxaca ubicadas en el occidente de esta región, exceden los 3000 metros. En la parte oriental de la región, más cerca de la zona del Istmo, las montañas son más bajas teniendo como elevaciones más altas en el rango de los 1500 y 2200 metros. Las montañas incluyen la Sierra de Chiapas al oriente del Istmo al este del Istmo y la margen oriental de la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Oaxaca, al oeste del Istmo.

La característica más dominante de la parte oriental de Oaxaca, en cuanto al viento se refiere, es la relativamente amplia zona del Istmo, que divide estas cadenas montañosas. El Istmo es un canal para los vientos fuertes del norte causada por gradientes de presión que ocurren entre las altas presiones sobre el Golfo de México y las bajas presiones sobre el Océano Pacífico. Como ya se mencionó anteriormente, la mayoría de las zonas concentradas con buenos a excelentes recursos eólicos en esta región, se encuentran localizadas en la parte sur del Istmo de Tehuantepec, tal y como se puede observar en la figura II.3, motivo por el cual se encuentran ahí localizados los principales centros de carga y distribución de electricidad. Muchas cordilleras y zonas elevadas del terreno adyacente a la región del Istmo (hasta 100 km hacia el este y oeste del Istmo, respectivamente) también se estima que poseen excelentes recursos eólicos, pero en muchos de estos lugares sería difícil desarrollar ese potencial, debido a la topografía accidentada y de difícil acceso³.

El presente proyecto representa el complemento al proyecto autorizado a través de la Resolución Administrativa S.G.P.A.-DGIRA.- DIA.- 1113/2003, de fecha veinte de junio de dos mil tres, a través de la cual se autorizó el proyecto denominado “CENTRAL EOLOELECTRICA EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, OAXACA”, consistente en la instalación y operación de 75 aerogeneradores (turbinas de viento) de 900 Kilowatts cada uno para obtener una capacidad total de 67.5 MW, incluyendo una red eléctrica subterránea, subestación y sistema de control. Considerando una velocidad del viento de 12.99 m/seg en promedio, a través de la cual se estima generar 3,941.87 MWh por cada aerogenerador y una generación total anual promedio de 295.65 GWh, a ubicarse en los municipios de Asunción Ixtaltepec y Juchitán de Zaragoza en el Estado de Oaxaca.

Actualmente se encuentra en operación una red ubicada de forma paralela al trazo de la línea proyectada (18 m de eje a eje), que tiene la misma capacidad de transmisión (115 KV) la cual es operada por la Comisión Federal de Electricidad y que transmite energía para la zona de Matías Romero, está red se encuentra afectada por el tiempo y ha tenido que ser reparada en varias ocasiones.

El proyecto prevé la sustitución de esta línea de transmisión modernizando sus elementos y dejando a la Comisión Federal de Electricidad con una línea operable y con un tiempo de vida más largo.

Queda claro que al optar por sustituir la línea existente Eléctrica del Valle de México, S.A, de R.L. de C.V., ha priorizado los aspectos ambientales, ya que se trabaja sobre una zona que ya ha sido impactada previamente, evitando así la perturbación de nuevas zonas, asimismo, el paisaje no se altera ya que no se adicionará una nueva línea en una zona que tiene una cantidad considerable de infraestructura eléctrica.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto eléctrico, se localiza en el municipio de Juchitán de Zaragoza en la Región Istmo, Distrito Juchitán, estado de Oaxaca. Abarca parte de los ejidos La Ventosa y La Mata, este se localiza en el municipio de Asunción Ixtaltepec.



Ilustración 5. Localización del municipio de Juchitan de Zaragoza, Oaxaca

El territorio de municipal de Juchitán de Zaragoza colinda con los siguientes municipios:

- NORTE: Asunción Ixtaltepec, El Espinal y San Miguel Chimalapa.
- SUR: San Mateo del Mar, Santa María Xadani, la Laguna Superior (Santa Teresa).
- ESTE: Santo Domingo Ingenio, Unión Hidalgo y San Dionisio del Mar.
- OESTE: Asunción Ixtaltepec, El Espinal, San Pedro Comitancillo, San Blas Atempa y San Pedro.

Para arribar al sitio de proyecto hay que tomar la carretera federal 190 que sale de la Cd. de Matías Romero Oaxaca, al llegar al poblado de La Ventosa, tomar la carretera 185 hacia la Cd. de La Mata, entre estas dos poblaciones se encuentran el trazo del proyecto.

Su trayectoria inicia en la futura Subestación **ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO**, misma que se ubicará al sureste del poblado La Mata a un costado del derecho de vía de la autopista Oaxaca–La Venta a 1.3 km aproximadamente del punto de cruce con la Carretera Federal Juchitán–Matías Romero y finalizará en el marco de remate dispuesto en la Subestación **JUCHITÁN II**, misma que está ubicada a 4.0 km aproximadamente de la población La Ventosa a un costado del derecho de vía de la Carretera Federal Oaxaca–Arriaga (Ver el plano denominado "LT EVM-JUD-001") con una longitud de 9.85 km-Línea.

II.1.4 Inversión requerida

Con la construcción de esta Línea se podrá contribuir a la reducción del déficit de energía eléctrica a las poblaciones beneficiadas y permitirá el desarrollo económico de la región, aunque no inmediatamente permitirá el mejoramiento económico y la calidad de vida de los habitantes del lugar. La inversión estimada del proyecto en sus diferentes rubros se señala en el siguiente, lo cual incluye tanto los costos por la realización del proyecto (obras preliminares y la preparación del sitio y construcción), como el monto destinado para implementar las medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados.

Tabla 2. Inversión aproximada

Obra eléctrica	Monto total
ESTABLECIMIENTO DE LA LINEA DE TRANSMISIÓN DENOMINADA ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO – JUCHITAN II	30,000,000 M.N.

Dado que es un proyecto de beneficio social y de desarrollo sustentable no se cuenta con un programa de recuperación de capital.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

- Superficie total que abarcará el proyecto.- El área donde se llevará a cabo el proyecto, se ubica en los municipios de Juchitán de Zaragoza y Asunción Ixtaltepec, abarcando una franja de 9,850 metros de longitud por 18.5m de ancho (182,225 m²) aproximadamente desde la futura subestación Eléctrica del Valle de México.
- Del total de la superficie del proyecto 3.2134 ha (17.63%) se localizan dentro de una zona de vegetación forestal; 3.4118 ha (18.72%) dentro de zonas agrícolas; 11.4694 ha (62.94%) en zonas de pastizales y 0.1279 ha (0.70%) son infraestructura vial.
- Superficie para obras permanentes: 182,225 m² (Derecho de vía)

II.1.5.1 Dimensiones del derecho de vía

El derecho de vía para el establecimiento de la **Línea de transmisión** denominada **eléctrica del valle de México – Juchitán II** será de 18.5 metros de ancho y 9,850 metros de longitud (9.85 KM). En total se ocupará una superficie de 18.22 ha de las cuales el 17.63% son terrenos forestales y el complemento tiene otros usos, como se describen en la Tabla 4.

Tabla 3. Tipo de tenencia de la tierra a lo largo de la trayectoria de la línea eléctrica.

Tipo de propiedad	Predios	Longitud (m)	Superficie	
			Ancho	Ha
EJIDAL	LA VENTOSA	8,145.28	18.5	15.0688
	LA MATA	1,704.720	18.5	3.1537
TOTAL		9,850.000		18.2225

II.1.6 Uso actual de suelo

Las principales poblaciones que se encuentran en el territorio municipal son las siguientes: La Ventosa, Álvaro Obregón, Chicapa de Castro, La Venta, Santa María del Mar. La actividad preponderante de estas localidades es la agricultura.

A lo largo de la trayectoria que tendrá la Línea Eléctrica el 17.63% de la superficie se encuentra con cubierta forestal, el 18.72 % es agrícola, 62.94 % pastizal o ganadera y el 0.70 % es de vías de comunicación. En la siguiente tabla se presentan las superficies del uso actual del suelo, a lo largo de la línea eléctrica.

Tabla 4. Uso actual del suelo a lo largo de la Línea Eléctrica

Uso de suelo	Superficie (%)	Superficie (Has)	Longitud (m)
Forestal	17.63	3.2134	1,736.97
Agrícola	18.72	3.4118	1,844.22
pastizal	62.94	11.4694	6,199.67
Vías de comunicación	0.70	0.1279	69.153
Total	99.99 %	18.2225	9,850

Tabla 5. Tipo de uso de suelo a lo largo de la trayectoria de la línea eléctrica en el Ejido La Mata

Uso de suelo	Ejido	Superficie (Ha)	Longitud (m)
Forestal	La Mata	0.8295	448.389
Agrícola		2.2183	1199.097
Pastizal o ganadera		0.0	0.0
Infraestructura vial		0.1059	57.234
Total		3.1537	1704.720

Tabla 6. Tipo de uso de suelo a lo largo de la trayectoria de la línea eléctrica en el Ejido La Ventosa

Uso de suelo	Ejido	Superficie (Has)	Longitud (m)
Forestal	La Ventosa	2.3839	1,288.576
Agrícola		1.1935	645.120
Pastizal o ganadera		11.4694	6,199.67
Infraestructura vial		0.0221	11.919
Total		15.0688	8,145.285

Los cultivos que prevalecen son de sorgo y maíz, aunque hay algunas partes de pastizal que es utilizado para alimentar al ganado.

Si bien de la sierra Mixe Zapoteca al mar, el territorio es atravesado por el Río los Perros, cerca del área del proyecto no se encuentra ningún cuerpo de agua, lo único que se observa son canales de riego.

II.1.6.1 Superficie forestal y tipo de vegetación sujeta a cambio de uso de suelo.

De la superficie total (18.2225 ha) que se afectará por construcción del proyecto, la parte forestal abarca 3.2134 ha y comprende vegetación característica de la selva baja caducifolia y acahual

En la siguiente tabla se puede observar la distribución de las comunidades vegetales presentes y que se verán afectadas por la ejecución del proyecto.

Tabla 7. Superficie propuesta para el cambio de uso de suelo en el área de la línea eléctrica

Tramo	Superficie por cambio de uso de suelo (hectáreas)		Total (hectáreas)
	Selva baja C	Acahual	
Eléctrica del valle de México – Juchitán II.	0.362	2.851	3.213

Tabla 8. Superficie total propuesta para el cambio de uso de suelo

Descripción	Superficie (hectáreas)
Establecimiento de la Línea De Transmisión Denominada Eléctrica Del Valle De México – Juchitán II	3.213
TOTAL	3.213

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde su ubicará la obra cuenta con las vías de acceso: la carretera Federal 185 Juchitán–Matías Romero y la Carretera Federal 200 Oaxaca–Arriaga. Al encontrarse en áreas abiertas de vegetación no cuenta con agua potable, electricidad ni drenaje, sin embargo, los municipios involucrados en el proyecto cuentan con los siguientes servicios públicos y vías de comunicación:

II.1.7.1 Municipio de Asunción Ixtaltepec

Tabla 9. Servicios con que cuenta el Municipio de Asunción Ixtaltepec

Servicio	Cobertura (%)
Agua potable	68
Alumbrado Público	94
Mantenimiento del Drenaje Urbano	3
Recolección de basura y limpieza de las vías públicas	60
Seguridad Pública	30
Pavimentación	70

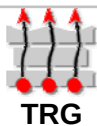
Vías de Comunicación

El municipio se encuentra a unos 297 kilómetros, de la ciudad de Oaxaca y a 9 kilómetros, de la ciudad de Juchitán de Zaragoza, se comunica con la carretera panamericana a través de un ramal que parte de la ciudad de Juchitán.

II.1.7.2 Municipio Juchitán de Zaragoza

Tabla 10. Servicios con que cuenta el Municipio de Juchitán de Zaragoza

Servicio	Cobertura (%)
Agua potable	90
Alumbrado Público	80
Mantenimiento del Drenaje Urbano	70
Recolección de basura y limpieza de las vías públicas	80
Seguridad Pública	60
Pavimentación	90



Vías de Comunicación

Este municipio cuenta con infraestructura de carretera pavimentada, que lo comunica con sus localidades, la carretera transístmica y la carretera federal que comunica con la capital del estado, México y además actualmente está en funcionamiento el ferrocarril.

Para la construcción de la Línea de Transmisión (LT) denominada **ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II**, la empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V., deberá realizar las gestiones que este obligada a efectuar por la naturaleza de las actividades implicadas en la construcción de la obra (para obtener permisos de las autoridades locales para el depósito de residuos municipales, y en su caso contratar a las empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos); así mismo, deberá cumplir con la normativa interna de CFE en materia de Protección Ambiental.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto modernizará la línea eléctrica existente en el tramo cuyas coordenadas se mencionaron anteriormente, por lo que la línea existente saldrá de operación y será desmantelada una vez energizada la nueva línea. No se puede proceder a su desmantelamiento de forma inmediata ya que la ciudad de Matías Romero depende de la energía que se transmite por la actualmente instalada.

La Línea de Transmisión denominada **ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO – JUCHITÁN II**, tendrá como inicio la Subestación Eléctrica del Valle de México y como punto final la Subestación Juchitán II, con una longitud total de 9.85 km que operará a una tensión nominal de 115 KV, a una frecuencia nominal de 60 Hz. Se construirá utilizando torres autoportadas para dos circuitos y postes tipo IRD “H” para un circuito. Se construirán 9.85 km-línea, con un arreglo de un conductor ACSR/AS 795 por fase, un cable de guarda 7#8 AAS y un cable de guarda con fibras ópticas integradas (CGFO), de acuerdo a lo siguiente:

Tramo 1: De la Subestación **ELECTRICA DEL VALLE DE MÉXICO** a **PUNTO DE ENLACE INICIO**.

Se instalarán torres autoportadas de acero para dos circuitos con la instalación de un circuito del lado derecho en el sentido de la línea. Se construirán aproximadamente 1.0 km de línea con la instalación de 1.0 km de circuito, Incluye la instalación de un cable de guarda AAS 7# 8 y un cable de guarda con fibras ópticas integradas.

Tramo 2: Del **PUNTO DE ENLACE INICIO** al **PUNTO DE ENLACE FINAL**. (Tramo Paralelo con la LT Juchitán II – Matías Romero)

Se instalarán torres autoportadas de acero para dos circuitos con la instalación de dos circuitos y postes TIPO “IRD”, en este punto se separa el circuito de la línea de transmisión Juchitán I-Matias Romero. Se construirán aproximadamente 8.1 km de línea con la instalación de 14.2 km de circuito; incluye la instalación de un cable de guarda AAS 7# 8 y un cable de guarda con fibras ópticas integradas.

En este tramo para los cruzamientos con las líneas de transmisión existentes y la de nuevo proyecto se deben considerar estructuras compuestas por postes de concreto independientes para cada circuito.

Tramo 3: Del **PUNTO DE ENLACE FINAL** a la Subestación **JUCHITÁN II**.

Se instalarán torres autoportadas de acero para dos circuitos con la instalación de un circuito y postes TIPO “IRD”. Se construirán aproximadamente 0,75 km-Línea con la instalación de 0,75 km-Circuito, Incluye la instalación de un cable de guarda AAS 7# 8 y un cable de guarda con fibras ópticas integradas.

Para la realización del proyecto se requerirá de la conformación de algunos accesos los cuales serán temporales y se cerrarán a la circulación una vez que se cumplan los objetivos, así como la rehabilitación de los accesos ya existentes.

Tal y como se mencionó en el inciso II.1.6.1 existe una sección de la trayectoria del proyecto que por las características de su vegetación implica el cambio de uso de suelo.

Para la realización del proyecto será necesario rehabilitar los 8 accesos ya existentes los cuales serán temporales y se cerrarán a la circulación una vez que se cumplan los objetivos, así también se requerirá de abrir un acceso adicional de 55.649 metros de longitud por 4 metros de ancho identificado en la tabla siguiente No. 6, cabe hacer mención que la apertura del acceso se ubica en terrenos de uso agropecuario (pastizal). En el siguiente cuadro se muestran las longitudes y características del uso de suelo para cada uno de los accesos:

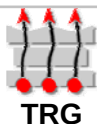
Tabla 11. Longitud y superficie total propuesta para rehabilitar y abrir accesos

Accesos a rehabilitar	Longitud (m)	Superficie (Ha)	Uso de suelo
1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	3,260.352	1.3041	Vía de comunicación
6	55.649	0.022	Agropecuario (pastizal)
Total	3,316.01	1.322	

Para la apertura de acceso propuesta, de 55.649 metros se afectará vegetación secundaria siendo en su mayoría pastos y pequeños arbustos, ya que la superficie tiene un uso actual de pastizal destinado a la ganadería, con pendientes que van del 3 al 5 %, suelo arcillo – limoso, con exposición cenital. El uso de suelo de los accesos a rehabilitar es de vía de comunicación a excepción de los 55.649 metros a aperturar ya que esta superficie cuenta con un uso agropecuario.

Tabla 12. Coordenadas de ubicación de los accesos a rehabilitar y de apertura (Ver plano denominado *Caminos de Acceso* y fotografía aérea con ubicación de accesos en Anexo 3)

ACCESO	Acceso	LONGITUD		COORDENADAS UTM
1	A rehabilitar	222,468	INICIO	at point X=290086.1442 Y=1827094.8873
			FINAL	at point X=289963.2632 Y=1827280.3392
2	A rehabilitar	213,053	INICIO	at point X=290716.6086 Y=1828252.2031
			FINAL	at point X=290527.2018 Y=1828349.7564
3	A rehabilitar	246,512	INICIO	at point X=291392.5171 Y=1829500.0000
			FINAL	at point X=291149.8145 Y=1829543.1723
4	A rehabilitar	144,560	INICIO	at point X=291765.9959 Y=1830188.4660
			FINAL	at point X=291624.0785 Y=1830215.9801



ACCESO	Acceso	LONGITUD		COORDENADAS UTM
5	A rehabilitar	181,709	INICIO	at point X=291801.3645 Y=1830261.6011
			FINAL	at point X=291643.7896 Y=1830352.0897
6	Apertura	55.649	INICIO	at point X=291790.2552 Y=1832730.3762
			FINAL	at point X=291734.6241 Y=1832728.9392
7	A rehabilitar	557,298	INICIO	at point X=292347.3674 Y=1832744.7669
			FINAL	at point X=291790.2552 Y=1832730.3762
8	A rehabilitar	703,094	INICIO	at point X=292442.8138 Y=1833248.1712
			FINAL	at point X=291749.5937 Y=1833130.7522
9	A rehabilitar	991,658	INICIO	at point X=291672.2285 Y=1834861.2190
			FINAL	at point X=290684.3052 Y=1834947.2034

II.2.1 Programa general de trabajo

Se pretende realizar la obra en un periodo de 3 meses, desde la preparación del sitio hasta la etapa de operación y mantenimiento. Algunos de los conceptos a ejecutar que se llevarán a cabo se describen a continuación en el programa general de trabajo que se muestra a continuación. Se puede observar que las actividades de habilitación de accesos, colocación de postes y tendido del cableado serán las más intensas, por lo que será ahí cuando se requiera de un mayor número de trabajadores (aproximadamente 30) de los cuales el 80 % serán contratados en las localidades; asimismo se prevé que durante estas acciones será cuando se generen los impactos adversos identificados que en el capítulo V se detallan, por lo que la empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V. adoptará las medidas recomendadas para evitar, mitigar y compensar los efectos negativos que se causen al ambiente.

Tabla 13. Programa de Trabajo

Mes (2009)		MES 1				Mes 2				Mes 3			
Etapas	Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1 ^a	2	3	4
		a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Obras preliminares	Instalación de bodega de material y herramienta												
	Instalación de estructuras de apoyo (campamentos y oficinas temporales, almacenes temporales de sustancias y residuos peligrosos)												
Preparación del sitio y construcción	Delimitación de la zona de obras												
	Habilitación de accesos.												
	Desmonte y retiro de arbolado												
	Trazo y nivelación												
	Colocación de postes												
	Tendido y tensado del cableado												
	Desmantelamiento de la línea existente												
Previa a la operación	Revisión final para puesta en marcha												

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

La información que se presenta en esta Manifestación de Impacto ambiental, modalidad Particular fue compilada y desarrollada mediante los trabajos de campo y de gabinete consiguiendo información de las siguientes fuentes:

En Gabinete, Datos y publicaciones de:

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía, e Informática (INEGI)
- Instituto Nacional de Ecología (SEMARNAT-INE)
- Datos y publicaciones del Servicio Meteorológico Nacional
- Gobierno del Estado de Oaxaca

- Centros de Educación Superior (Universidades e Institutos)

En campo:
Visita de campo al sitio de proyecto

II.2.2 Preparación del sitio

Para la preparación del sitio se considerará la ejecución de las siguientes actividades, necesarias para la Construcción de la Línea de Transmisión.

II.2.2.1 Delimitación de la zona de obras (Localización de estructuras en el terreno)

La localización de estructuras consiste en ubicar en el terreno por medio del señalamiento adecuado (mojonera, estacas o pintura) los sitios en que deban instalarse las estructuras, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto. Esta debe tener claramente indicado con pintura indeleble el número y tipo de la estructura, adicionalmente se verifican los puntos sobresalientes del perfil y laderas existentes, así como los cruces con vías de comunicación y construcciones en general. Así como otras instalaciones como pueden ser líneas de fibra óptica, gasoductos, oleoductos, etc.

En caso de existir desviaciones en los planos que pueden afectar las características de la obra, estas serán reportadas inmediatamente con el fin de aplicar oportunamente las correcciones necesarias y evitar contratiempos que pongan en riesgo el programa de ejecución de la obra.

En caso que durante la localización de estructuras, se detecte que el sitio predeterminado para ubicar alguna estructura no es el adecuado por alguna situación en particular, que afecte la estabilidad de la misma, lo debe reportar de inmediato para tomar las medidas correctivas correspondientes.

Para este tipo de trabajos debe utilizarse el método de estadía y se deben tomar los datos necesarios para comprobar el perfil con los planos de proyecto.

II.2.2.2 Trazo de las zonas de trabajo

Con base en los planos del proyecto se señalizarán las zonas en las que se desarrollarán las diferentes actividades. Los señalamientos se harán con cal en donde las zonas lo permitan o con elementos visuales como banderillas o cintas plásticas.

II.2.2.3 Desmante o apertura de brecha

Se entiende por apertura de brecha, al desmante de una franja de terreno cuyo centro debe coincidir con el trazo topográfico y se ubica a lo largo de la línea.

La brecha tiene como objetivos esenciales:

- Proteger las estructuras y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en las líneas.
- Permitir las maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos.
- Servir para la habilitación de caminos a lo largo de la línea, para el transporte de personal, materiales y equipos, así como para el tendido y tensionado de cable conductor y de guarda.
- Proteger a los bosques, terrenos y cultivos adyacentes a las líneas, contra posibles incendios ocasionados por la caída de conductores.

Una vez definidas las áreas de trabajo, se procederá al desmonte, para ello se contará con un Programa de rescate de fauna y flora el cual se elaborará una vez que esté autorizado el proyecto como parte de las condicionantes para su ejecución, que permitirá mitigar las afectaciones a estos elementos. Los restos de la vegetación que será removida se acumularán en un sitio predestinado para su posterior aprovechamiento en la conformación de las nuevas áreas verdes del proyecto, resultantes de la rehabilitación de la zona en la que se ubica el tendido eléctrico actual, y que será desmantelado una vez que se instale la nueva línea de transmisión.

El ancho de la brecha puede ser variable, de acuerdo con el voltaje de la Línea, la disposición de los conductores y el tipo de estructuras.

En términos generales, se debe ejecutar la brecha mínima indispensable para permitir los trabajos de construcción, mantenimiento y operación segura de la Línea.

En la apertura de la brecha se considerará lo siguiente:

- Se procurará el uso de herramientas manuales o motorizadas. El uso de productos químicos o fuego queda estrictamente prohibido para dicho fin.
- Al producto resultante del desmonte, será trozado y esparcido dentro de los límites del derecho de vía de manera que no formen apilamientos, con objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.
- El desmonte se efectuará únicamente en los puntos que así lo requieran
- El uso de maquinaria, se limitará únicamente al retiro (en caso de requerirse), del producto de la apertura de la brecha.
- Se evitará en lo posible la afectación a la flora o fauna presente en la zona para ello se implementará el programa de rescate de flora y fauna.
- De llegar a encontrar alguna especie o subespecie especificada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se dará aviso a la autoridad ambiental, quien determinará las medidas pertinentes.
- Deben hacerse los libramientos necesarios para evitar daños en cultivos; cuando sea estrictamente necesario hacer brecha en estas áreas, se debe notificar a la Comisión, quien en su caso indicará lo procedente.

II.2.2.4 Conformación de las áreas de trabajo

Las actividades del proyecto se pueden dividir principalmente en dos: Habilitación de accesos y colocación de postes.

Caminos de acceso:

Se entiende por caminos de acceso a la ejecución de los trabajos que se requieren para garantizar la seguridad en el transporte del personal, material y equipo necesario para ejecutar la construcción de la Línea, debiendo construir en la forma más económica con terracerías a “pelo de tierra” o con los espesores mínimos necesarios de cortes o terraplenes, por lo que se deberán aprovechar los caminos existentes Federales, Estatales vecinales y particulares de acuerdo a lo previsto en las Leyes Generales vecinales y particulares sobre vías de comunicación. Cualquier daño debe ser reparado de inmediato

Para los cruzamientos con FFCC, carreteras, caminos, calles, campos cultivados y otras Líneas, las maniobras serán realizadas de tal modo que no se interrumpan los servicios y evitar se causen daños o accidentes.

Los caminos de acceso se construirán en la forma más económica, pero considerando que deben estar en condiciones de utilización durante todo el tiempo que dure la construcción de la línea.

Los caminos de acceso serán contruidos dentro del ancho de brecha indicado por C.F.E. y tendrán un ancho mínimo de corona de 3 m, incluyendo la construcción de sistemas de drenaje, cunetas, contracunetas y cualquier trabajo adicional que se requiera.

En caso de que se requiera efectuar cortes, rellenos, obras de drenaje u otras obras que afecten negativamente al ecosistema, se debe comunicar a la autoridad ambiental, quien determinará lo conducente.

En el caso de que durante la construcción de la obra se encuentren vestigios antropológicos, se comunicará inmediatamente al Instituto Nacional de Antropología e Historia quien dictará las medidas pertinentes.

Durante las diferentes etapas de construcción del proyecto, se deberá cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de ruido y contaminantes atmosféricos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Se debe evitar los derrames en el suelo, vertimiento en el drenaje o en cuerpos de agua presentes en la zona, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se manejen ocasionalmente en las diferentes etapas de la construcción de la obra. Estos residuos se deben manejar de acuerdo a la normatividad ambiental vigente en la materia.

Será obligatorio retirar los materiales de deshecho producto de la construcción de los caminos de acceso y mantener en buen estado los caminos que se utilicen durante las obras de instalación de la línea de transmisión.

Para la habilitación de accesos, una vez desmontada el área de trabajo, se procederá a nivelar el terreno mediante el uso de palas mecánicas. El suelo retirado se acumulará en un lugar específico para su posterior uso.

Una vez que se haya nivelado el trazo de los accesos, se procederá a colocar material pétreo (tepetate) para levantar el nivel en los casos que se requiera o tan solo para mejorar las propiedades mecánicas del suelo.

Es importante señalar que no se utilizará concreto asfáltico o hidráulico para la habilitación de los accesos.

Para la conformación de los accesos se utilizará una motoconformadora Caterpillar 140G y una retroexcavadora CASE modelo 580 SL

Colocación de postes

El proyecto considera la instalación de 20 estructuras tipo “H” (torres IRD) y 30 torres autoportadas (17 tipo E71A21+0 y 13 tipo E71W21+0). Ambas estructuras requerirán de una superficie máxima de 24 m² una vez colocadas.

El sistema de cimentación para las torres autoportadas serán pilotes, para ello se utilizará una máquina piloteadora IMT – AF 80, la cual ocupa una superficie de 22 m² cuando está desplegada. Para las torres tipo IRD únicamente se efectuarán cepas de 1.8/2 metros de profundidad para enterrar los postes al terreno natural.

Para la colocación de las torres y estructuras se utilizará una grúa marca Grove modelo GMK 4090, la cual ocupa una superficie de 25 m² desplegada para trabajo.

El área que se afectará durante la colocación de las Torres Autotransportadas y las Estructuras IRD “H” no será mayor a 60 m².

Una vez colocadas las Torres Autotransportadas y las Estructuras IRD “H”, se procederá al tendido del cableado, para ello se utilizarán los accesos acondicionados anteriormente. Para estas actividades se requerirá de un camión tipo torton sin rejas para el transporte de materiales.

II.2.2.5 Desviación de cauces

Para el proyecto en cuestión no se desviarán cauces, dado que no existen en el sitio.

II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Para atender a las necesidades derivadas de la puesta en marcha de la construcción de la Línea Eléctrica, se construirá una bodega, ésta será construida con materiales ligeros ya que será retirada al término de las actividades de construcción, en ella se almacenarán herramientas y materiales que permitirán el desarrollo de la obra.

La bodega se ubicará en el Ejido de la Mata, y llegado el momento se definirá su ubicación exacta y las dimensiones que tendrá.

Así mismo se instalarán oficinas temporales para el personal de la obra, sanitarios portátiles, y obras de abastecimiento de materiales (materiales de construcción, combustibles para la maquinaria) de manera temporal. Dichas obras estarán identificadas y contarán con las medidas necesarias para evitar que el material se disperse, como son lonas, tarimas antiderrame para el caso de los combustibles. El tiempo que estos permanecerán en las zonas de proyecto será igual al que dure el desarrollo del mismo.

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.4.1 Excavaciones

Las excavaciones y/o perforaciones a cielo abierto, son las cepas que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras y se ubican de acuerdo a las dimensiones del proyecto.

Para el trazo de las excavaciones y/o perforaciones, se debe considerar que el eje transversal de la estructura, sea normal al eje de la línea en tangente y en caso de deflexión el eje transversal de la estructura debe coincidir con la bisectriz del ángulo de deflexión.

Las dimensiones en proyección horizontal de estas excavaciones y/o perforaciones serán iguales a la proyección horizontal de los cimientos y por lo tanto, las paredes de los cortes serán verticales.

Cuando por condiciones del subsuelo y se justifique un cambio en el diseño de los cimientos, se suspenderá la excavación hasta que esté elaborado el nuevo proyecto de cimentación

El fondo y las paredes de las excavaciones y/o perforaciones quedarán formando una superficie limpia de material suelto y/o inestable.

Durante el proceso de excavación y/o perforación el material producto de la misma se depositará alrededor dejando cuando menos 1 m libre entre los límites de la excavación y el pie del talud del borde formado con el fin de evitar derrumbes del material al interior de la excavación.

En ningún caso la profundidad de las excavaciones y/o perforaciones será menor que la indicada en los planos del proyecto. Si por las dimensiones del proyecto de la estructura no es posible alcanzar la profundidad mínima requerida para el desplante de la misma, se realizarán las modificaciones necesarias para que se cumpla lo estipulado.

Se preverá la construcción de drenajes superficiales para encauzar el agua hacia sitios donde no afecte la erosión a la estructura.

El material producto de las excavaciones y/o perforaciones que no se utilice para los rellenos y en general todos los residuos no factibles de ser utilizados, se retirará fuera del área de la obra para ser depositados en los bancos de tiro autorizados por las dependencias municipales.

Se implementarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones y/o perforaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos; cercándolas y poniéndoles señales adecuadas.

II.2.4.2 Cimentaciones

Dependiendo del procedimiento indicado en el proyecto para el hincado de los pilotes, estos se hincarán con las medidas y profundidades solicitadas, de acuerdo a los estudios previos que se realizaron de Mecánica de Suelos. La Maquinaria y el equipo a emplear serán los adecuados para desarrollar estas actividades, la capacidad de estos dependerán de las dimensiones de los pilotes a hincar y el procedimiento constructivo indicado.

Anclajes para cimentación.- se utilizarán varillas corrugadas con un diámetro mínimo de 25 mm, las cuales se colocarán en barrenos perforados en roca sana, no menores de 51 mm de diámetro. El espacio entre ancla y la pared del barreno se rellenará con mortero de cemento y un aditivo espansor para garantizar la adherencia.

Posterior al hincado de los pilotes se realiza la demolición de la parte superior de cada pilote y se hacen las modificaciones del acero de refuerzo y se vuelven a colar, quedando estas al nivel que indica el proyecto.

Estando las bases terminadas se inicia con el armado de las Torres.

Si el procedimiento del hincado de los pilotes indica que serán colados in situ se procederá a realizarlo; se evitará en lo posible el colado durante lluvias fuertes.

II.2.4.3 Relleno y Compactado

Corresponde al material que se coloca en las cepas excavadas para alojar a los cimientos de las estructuras, después de que se haya revisado y aceptado la nivelación del cerramiento (Bottom-Panel).

Se procederá a efectuar los rellenos utilizando de preferencia el producto extraído de las excavaciones, siempre y cuando el material sea apropiado para este objetivo; en caso contrario será necesario utilizar material producto de bancos de préstamos autorizados por parte de la SEMARNAT. Ya sea que se utilice material producto de la excavación o de banco, éste deberá estar exento de partículas mayores de 75 mm, así como de materia orgánica (raíces y material vegetal).

El material se colocará en capas de 15 cm de espesor para el caso de suelos cohesivos (arcillosos), cada capa se humedecerá hasta su contenido de humedad óptimo, se

compactará con pizón mecánico (bailarina) o neumático; si los suelos son granulares (arenosos), se empleará en su compactación placa vibratoria.

La compactación se llevará al 95 % del peso volumétrico seco máximo del material de que se trate. Para los suelos cohesivos, el peso volumétrico seco máximo quedará referido a la prueba proctor C.F.E. (energía de compactación = 7 kg-cm/cm³); para los suelos granulares, al peso volumétrico seco máximo obtenido de pruebas de compacidad relativa efectuados por vía húmeda de acuerdo a la norma ASTM D-2049. Método Normal de Pruebas de la Densidad Relativa de los Suelos Cohesivos.

II.2.4.4 Obra electromecánica (Montaje y armado de torres autosoportadas)

Consiste en armar e instalar las torres en los sitios fijados por el proyecto y dejarlas preparadas para el tendido y tensionado de los cables. Una vez nivelada la base (bottom-panel), construida la cimentación Se puede continuar con el armado y montaje de los cuerpos superiores.

La tornillería que se coloque en posición vertical se instalará con la tuerca hacia abajo.

Para los casos de instalación de torres, toda la tornillería del “bottom-panel”, debe puntearse por golpe en la cuerda del tornillo después de apretarlo, e inmediatamente se le aplicará una cubierta de pintura anticorrosiva.

En el proceso de armado y el montaje de la estructura no se permite la colocación de elementos forzados.

Se desarrollarán las actividades de armado y nivelado de bottom-panel, prearmado, montaje, revisión de las estructuras montadas, señalización de líneas de transmisión para inspección aérea y terrestre e instalación de placas de numeración y de peligro que comprende la estructura de acuerdo con los planos del proyecto utilizando el método constructivo que garantice que no se dañe algún elemento de la estructura.

II.2.4.5 Sistema de tierras

El sistema de tierras para líneas de transmisión consiste en la instalación de antenas y contra antenas a base de alambre Copperweld de 6.54 mm de diámetro mínimo, las cuales deben estar conectadas a las estructuras con los conectores del tipo fundido ó mecánicos apropiados.

Se hincarán en los extremos del alambre electrodos de tierra (varillas de 16 mm de diámetro por 3 m de longitud en forma vertical conectadas a las terminales de las contrantenas) para reducir la resistencia del sistema de tierras, la cual no debe ser mayor a 10 ohms, medidos durante la temporada de estiaje o secas.

La instalación del alambre o cable indicado en el proyecto se hará a una profundidad de 1,50 m en terreno cultivable y 0,80 m. en terreno no cultivable; procurando que su trayectoria se localice en terreno de baja resistencia.

El relleno, de preferencia se hará con el producto de la excavación, a menos que por sus características eléctricas, sea necesario sustituirlo por material de las características adecuadas para garantizar una buena conexión a tierra.

Cuando sea necesario el uso de varillas, éstas deberán colocarse en forma vertical. Cuando los electrodos para tierra (varillas) al ser hincadas, no alcancen la profundidad necesaria por encontrarse en terreno duro o semiduro, se podrán sacar e intentar su colocación en sus inmediaciones (30 a 50 cm), y/o ejecutar una barrenación de 2,5 cm de diámetro por 3 m de longitud, rellenando los huecos con el producto adecuado que marque el proyecto.

II.2.4.6 Corrección del sistema de tierras

Consiste en adicionar el número de varillas necesarias cuando la medición de tierras resulta mayor a 10 ohm, se van adicionando de una a una y midiendo cada vez hasta dejar un valor de resistencia aceptable según los parámetros técnicos correspondientes.

Deberán hincarse en los extremos del alambre electrodos de tierra para reducir la resistencia del suelo, adicional a la instalada en el concepto de sistema de tierras.

II.2.4.7 Vestido de estructuras

Consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

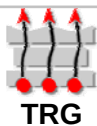
Se ejecutarán estos trabajos con las precauciones debidas para garantizar el ensamble adecuado de todos los componentes de las cadenas de aisladores de acuerdo a los planos de proyecto.

II.2.4.8 Tendido y tensionado del cable de guarda con y sin fibra óptica

Consiste en colocar el cable indicado en el proyecto y posteriormente tensionarlo para dejarlo a una altura determinada del suelo así como la colocación de los herrajes y adaptaciones necesarios en los extremos superiores de las estructuras.

Para el tendido de cable de guarda se empleará el método de tensión mecánica controlada. En cada tramo en que se haya dividido el programa de tendido se comprobarán las flechas por lo menos en 3 claros, uno al centro y los que más se aproximen al claro regla, procurando que no sean cercanos entre sí.

Para el tendido del cable se utilizarán poleas de fierro. En caso de instalarse cable de alumoweld, las poleas para el tendido deben ser de aluminio u otro material suave que no maltrate el cable, en cualquier método que se utilice para tender el cable de guarda, se cuidará que no se dañen los hilos o se formen cocas.



Cuando, durante el tendido y tensionado del cable, sea necesario efectuar cruzamientos con líneas de distribución y/o de comunicaciones, se efectuarán los trabajos con línea desenergizada, en el caso de que los trabajos se deban efectuar con línea energizada se deberán tomar las precauciones necesarias, utilizando para ello las estructuras auxiliares que se requieran. En todos los casos se contará con las autorizaciones correspondientes.

En el cable de Guarda con y sin fibras ópticas integradas se instalarán los dispositivos señalizadores para prevenir la colisión de las aves, denominados disuadores de vuelo (bird-flight divertir). Los disuadores seleccionados deben contar con el aval por escrito de un especialista en la materia (ornitólogo) de una institución académica o de investigación. Dicho especialista debe definir el color o colores de los disuadores así como definir el distanciamiento (cadencia) que debe existir entre ellos para garantizar su óptimo funcionamiento. Adicionalmente se instalarán barreras físicas de policarbonato en las torres, lo cual se describe de forma más amplia en el Anexo 8.

II.2.4.9 Tendido y tensionado del cable conductor

Consiste en el tendido y tensionado de los conductores, la colocación definitiva de los herrajes de sujeción correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores, la instalación de separadores y amortiguadores cuando se indiquen y la instalación de los empalmes de tramos de cable conductor y la instalación de puentes y remates en las estructuras que lo requieran.

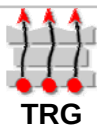
Se transportará el cable a los almacenes de la obra para su distribución a los sitios en que se instale, utilizando equipo adecuado.

Se efectuará el tendido de cable conductor bajo el procedimiento de tensión mecánica controlada, entendiéndose como tal procedimiento, aquel en el cual el cable conductor no tenga contacto con el suelo, para lo cual es necesaria la utilización de equipos y herramientas especiales.

El equipo principal estará constituido por una unidad de frenaje y otra de tensión, con sistema de radio-comunicación adecuado. La unidad de frenaje o desenredo será de doble tambor recubierto con neopreno en las superficies donde el cable conductor quede en contacto. Para reducir el peligro de falla, el diseño de equipo debe ser tal, que se pueda mantener la tensión deseada en forma constante, por lo cual se tendrán sistemas de frenos que puedan ser operados manual, neumática, hidráulica o eléctricamente.

El equipo estará diseñado de manera que no haya transmisión de calor generado por el sistema de frenaje de los tambores por donde pasa el cable conductor. Habrá un sistema de frenaje mecánico suave en los portacarretes para evitar que no se cuelgue el cable entre el portacarrete y el equipo de frenaje o desenredo. El recubrimiento del neopreno será como mínimo de 6 mm (1/4") de espesor en los tambores. El cable conductor dará 4 ½ vueltas como mínimo en cada uno de los tambores.

El equipo deberá ser capaz de mantener en forma continua la tensión por conductor especificada de acuerdo con las características del cable por tender.



Cuando, durante el tendido y tensionado del cable, sea necesario efectuar cruzamientos con líneas de distribución y/o de comunicaciones, se efectuarán los trabajos con línea desenergizada, en el caso de que los trabajos se deban efectuar con línea energizada el se deberán tomar las precauciones necesarias, utilizando para ello las estructuras auxiliares que se requieran. En todos los casos se contará con las autorizaciones correspondientes.

Se tensionará el cable conductor, usando el método de medición directa de flecha y verificación con dinamómetro, comprobados con las tablas de flechas y tensiones del proyecto.

Los tramos a tensionar no serán mayores de 3 000 m, salvo casos especiales en que se justifique ante C.F.E. En cada tramo de tensionado se comprobarán las flechas cuando menos en 3 claros, procurando hacer esta verificación en los claros que más se aproximen al claro regla.

Se evitará que el cable conductor permanezca tendido, sin tensionar y enclemar durante más de 72 horas. En ningún caso los empalmes quedarán a menos de 25 m de los apoyos (suspensión o tensión), ni se permitirá su paso por las poleas. La distancia entre empalmes no será menor de 450 m, no se permitirá más de un empalme en el mismo conductor por claro. No se instalarán empalmes o manguitos de reparación en los cruzamientos con carreteras, ferrocarriles y Líneas de transmisión.

Antes de engrapar o sujetar en forma definitiva los conductores se verificarán los libramientos a tierra. La separación de los puentes a la estructura deberán cumplir con las distancias dieléctricas adecuadas al nivel de tensión eléctrica.

II.2.4.10 Revisión final para puesta en servicio

Son los trabajos de revisión final para puesta en servicio de la línea de transmisión para lograr que ésta entre en operación con oportunidad y óptima confiabilidad y que consisten en la verificación de los siguientes aspectos:

- Caminos de acceso
- Apertura de brecha
- Cimentaciones.
- Retiro de la zona de construcción, de materiales de deshecho.
- Verticalidad de estructuras
- Montaje correcto de las estructuras.
- Medición de resistencia de tierras.
- Reapriete de conexiones sistema de tierras.
- Reapriete en herrajes y conectores de conductor y cable de guarda.
- Distancias fase a estructura.
- Libramientos fases a tierra,
- Libramientos fases a vías de comunicación y a otras líneas eléctricas o de comunicaciones que se crucen.
- Flechado de conductores y cable de guarda.

- Verticalidad o plomeo de cadenas de aisladores.
- Instalación correcta de amortiguadores de vibración.
- Número y tipo de aisladores seleccionados en el diseño.
- Ubicación de empalmes.
- Identificación de las estructuras

Posteriormente a la revisión de las obras se realizarán las pruebas de energización correspondientes.

II.2.4.11 Desmantelamiento de la línea de transmisión de 115 kV actualmente instalada

Se refiere al desmantelamiento del tramo de línea de la LT. Juchitán I–Matías Romero desde el Punto de enlace inicio al Punto de enlace final, incluye el retiro de las estructuras, retiro de dos cables de guarda y un circuito de conductores con sus herrajes y accesorios.

Para estos trabajos se aplicará un procedimiento que evite el arrastre, torcido ó tensiones descontroladas que generen daño en los propios cables o en las estructuras de soporte.

Se debe contar con el equipo de tracción, transporte, embobinado, incluyendo poleas en cantidad suficiente. Las poleas que se utilicen en el retiro del cable estarán montadas en chumaceras de bolas o de rodillos y tendrán un diámetro mínimo, medido al fondo de la garganta, de doce veces el diámetro del cable considerando un recubrimiento de hule ó neopreno.

Para la coordinación durante el retiro del cable será necesario utilizar un sistema eficiente de comunicación.

El cable recuperado debe ser embobinado en carretes de madera u otro material que garantice que durante las maniobras de manejo, traslado y almacenaje no sufran ningún daño.

El material producto del desmantelamiento será entregado en el almacén de CFE de la División de Distribución Zona Tehuantepec ubicado en el km 821+000 de la carretera Panamericana en Juchitán, Oaxaca.

Concluidos los trabajos de retiro de cable de guarda, cable conductor, aislamiento y herrajes, se procederá a realizar el retiro del cuerpo de la estructura con sus accesorios (anclajes, retenidas, crucetas, contravientos, red de tierras, etc.).

Durante los trabajos de desmantelamiento se señalizará y protegerá el área de trabajo y al término de ellos bajo ninguna circunstancia se dejarán cepas abiertas ó afloramientos que pongan en riesgo la integridad física de las personas ó afectaciones en sus bienes.

Con relación al retiro de cimentaciones se considerará lo siguiente: Se cortarán los afloramientos de las cimentaciones, limpiará la zona de escombros y trasladará el material producto de la demolición al lugar autorizado por el municipio. Cuando se requiera la demolición de cimentaciones se considerará por lo menos 0,50 m, por debajo del nivel del terreno natural. En el caso de zonas agrícolas se considerará por lo menos 1,0 m, por

debajo del nivel del terreno natural.

Se realizará la extracción de anclas, redes de tierras y accesorios que las conforman.

Concluidos los trabajos y maniobras de desmantelamiento, el sitio donde fue desmontada cada estructura quedará libre de escombros y de cualquier material producto de los trabajos de desmantelamiento.

II.2.4.12 Principales materiales requeridos para la realización del proyecto

Los materiales a utilizarse para la instalación de las líneas se resumen a continuación:

Tabla 14. Materiales a utilizar en el proyecto

Materiales	Características
Estructuras	Torres autoportadas y estructuras H
Cable conductor	ACSR/AS 795
Cable de guarda con fibras ópticas	Con 36 fibras ópticas integradas
Cable de guarda	AAS 7 # 8
Aislamiento	Aisladores tipo suspensión de porcelana o vidrio templado
Herrajes para cable conductor	Tipo “libre de efecto corona”, adecuado para mantenimiento con línea energizada (Hot line)
Herrajes para cable de guarda	De aleación de aluminio
Sistema de tierras	De acuerdo a lo indicado en la especificación No. 00JL0-28

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Al igual que la instalación, la operación de la línea a cargo de la Comisión Federal de Electricidad deberá operarse de conformidad con la NOM-001-SEDE-2005 y la NOM-114-SEMARNAT-1998 en la cual se establecen los siguientes lineamientos a seguir:

- Las podas selectivas de mantenimiento se deben realizar dentro del derecho de vía
- Se deberá conservar una cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del derecho de vía, en los tramos donde sea factible.
- En el derecho de vía, no deben existir obstáculos ni construcciones de ninguna naturaleza, instalados por el responsable de la obra, para protección del público y de la propia línea.

Será responsabilidad de CFE recopilar la evidencia del cumplimiento de dichas especificaciones, según corresponda.

Adicionalmente se recomienda elaborar e implementar un Programa de mantenimiento.

Tabla 15. Parámetros eléctricos de la L.T.E.

Parámetro	Valor
Tensión de transmisión entre fases (nominal del sistema) [kV]	115
Tensión máxima del sistema [kV]	123
Frecuencia nominal [Hz]	60

II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto

No se desarrollarán obras asociadas al proyecto, en adición a las obras que se describieron anteriormente.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

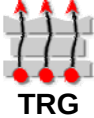
El tiempo de vida útil de la línea eléctrica de transmisión es indefinido, no obstante, una vez que ello suceda la empresa **Eléctrica del Valle de México, S.de R.L. de C.V.** realizará el retiro de los materiales involucrados y dispondrá de ellos de manera adecuada procediendo a realizar las acciones tendientes a reestablecer las condiciones del área afectada.

Así mismo cuando se tenga contemplado el abandono del sitio, se recomienda dar aviso a las autoridades competentes, indicando a detalle las etapas de desmantelamiento y el seguimiento final de los residuos y equipos.

En dado caso una vez que el proyecto deje de operar, se procederá a realizar e implementar un Programa de Rescate, Restauración, Mitigación y Compensación, en relación a las 18.2225 ha involucradas en la instalación de la Línea de transmisión eléctrica. Dicho programa contemplará lo siguiente:

Tabla 16. Programa de Rescate, y de Reforestación para la etapa de abandono

Aspectos Generales				
Concepto	Actividades	Particulares	Normativos	Técnicos
Programa de Trabajo para el Rescate y Reforestación en el sitio	1. Estudios de campo	En el sitio del proyecto	Aplicar la norma NOM-059-ECOL2001, Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres -, categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.	• Calendarización de actividades. • Métodos de recolección. • Identificación taxonomica. • Identificación de formas de vida. • Estudios sociológicos. • Ubicación y equipamiento del vivero. • Capacitación del
	2. Inventario florístico	De las diversas especies de vegetación identificadas en la NOM-059-ECOL2001. Listado de especies propuestas para rescate.		
	3. Técnicas de rescate	Utilizar la literatura que se refiere a el reconocimiento de las características de		

	Manifestación de Impacto Ambiental LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO – JUCHITÁN II
---	---

		estructura, composición y función de los sistemas ambientales terrestres.	Comisión Nacional para el Conocimiento y usos de la Biodiversidad (CONABIO). Convención Internacional sobre tráfico de Especies (CITES).	personal. • Técnicas de rescate (semillas, plántulas, juveniles, adultos). • Programa de reubicación y reforestación de especies (áreas no susceptibles de cambio de uso del suelo).
	4. Sitios de almacenamiento	Creación de nuevos viveros, así como la utilización de los ya existentes.		
	5. Áreas de reubicación de plantas	Llevar a cabo convenios de colaboración con los Gobiernos locales y/o Instituciones de educación.		

II.2.8 Utilización de Explosivos

No se utilizarán explosivos para ninguna de las etapas de la obra.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.9.1 Preparación de Sitio

Respecto a las emisiones a la atmósfera se tendrán emisiones de la combustión interna de la maquinaria que se utilice para el desmantelamiento y nivelación del área correspondiente, así como polvos suspendidos proveniente del material de nivelación. La jornada de trabajo será de 8 horas diarias.

Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados y esparcidos dentro de los límites del derecho de vía de manera que no formen apilamientos, con objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.

II.2.9.2 Construcción

En esta etapa del proyecto se generarán diversos residuos, a continuación se presenta una tabla donde se indica el tipo y manejo:

Tabla 17. Residuos generados en la etapa de construcción

Tipo	Manejo	Destino
Sólidos domésticos	Se dispondrán en tambos o contenedores de 200 litros. Y se colocaran a lo largo de ambas líneas, evitando con ello generar mal aspecto visual..	Tiradero autorizado por el H. Ayuntamiento de Juchitan
Madera de cimbra	Se dispondrán a un lado de las obras de	Será reutilizado por el

 TRG	Manifestación de Impacto Ambiental LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO – JUCHITÁN II
--	--

Tipo	Manejo	Destino
	suministro de material.	contratista en otras obras
Pedacería de varilla	Se dispondrán a un lado de las obras de suministro de material.	Empresa recicladora de chatarra
Alambrón y alambre recocido	Se dispondrán a un lado de las obras de suministro de material.	Empresa recicladora de chatarra
Latas y trapos contaminados con pintura y solventes	Se dispondrán en tambos identificados con la leyenda de “Residuos Peligrosos” y el contratista será el responsable de retirar estos residuos del sitio y darles el confinamiento adecuado.	Empresa autorizada para su confinamiento

En la etapa de construcción, los residuos producto del desmonte que se generen, serán utilizados para el camino de acceso.

También se colocarán sanitarios móviles en una proporción de 1 a 20 trabajadores a lo largo de la línea y en el campamento provisional. El agua residual se generará del servicio sanitario instalado provisionalmente, cuya limpieza correrá a cargo de la empresa que los alquila.

Las emisiones a la atmósfera estimadas para esta etapa del proyecto son las emisiones de polvo producto de las excavaciones y gases de combustión por la operación de la maquinaria. El número aproximado de horas de emisión será de 8 horas por día durante esta etapa. La maquinaria, equipo y vehículos utilizados deberán cumplir con lo establecido en la normativa vigente de emisiones de gases contaminantes, por lo que en su caso se dará mantenimiento a los elementos que así lo requieran y se llevará una bitácora del mantenimiento

Las emisiones de ruido serán generadas por la operación de los vehículos y la maquinaria que será utilizada. La empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V. será responsable de que los niveles de ruido emitido por los vehículos, maquinaria y equipo cumplan con lo establecido en la normativa aplicable. Para ello, deberá equipar sus unidades con los dispositivos necesarios para atenuar el ruido al nivel aceptable por la normativa vigente y proporcionarles el mantenimiento adecuado con el fin de que los dispositivos se conserven en buen estado.

Residuos peligrosos

La empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V. será responsable del manejo (almacenamiento, recolección transporte, tratamiento y disposición final) de los residuos peligrosos que se generen en la obra. El manejo de estos residuos se efectuará de acuerdo con los ordenamientos legales vigentes. Para ello deberá preparar y ejecutar un proyecto específico para el manejo de este tipo de residuos y contratar los servicios de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. Se deberán identificar los residuos peligrosos que genere de acuerdo con lo establecido en los ordenamientos legales aplicables y se deberán llevar bitácoras de generación de residuos peligrosos, en las que se especifiquen las condiciones de manejo.

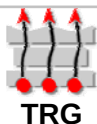
II.2.9.3 Operación y Mantenimiento

El proceso de transmisión de energía eléctrica, no genera residuos peligrosos o no peligrosos en condiciones normales de operación. Se espera la generación de residuos peligrosos durante la realización de actividades de mantenimiento de la línea.

Los residuos peligrosos consistirán básicamente de aceites lubricantes, filtros de aceite, guantes, trapos contaminados con grasas y aceites, latas y trapos contaminados con pintura. La cantidad máxima estimada de generación de residuos peligrosos es de 10 tambores por año y serán recolectados por una empresa autorizada para su manejo y disposición.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos. Con la finalidad de asegurar que la disposición de los residuos sólidos urbanos generados durante las etapas del proyecto se haga en un sitio controlado y conocido por la autoridad. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO

Este capítulo tiene como finalidad destacar la relación congruente que guarda el proyecto, con los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes, garantizando así la preservación del entorno en armonía con el desarrollo.

El servicio eléctrico es indispensable para incrementar la calidad de vida humana, ya que aumenta los niveles de comodidad, movilidad, servicios y bienestar. Asimismo permite mantener la estabilidad social y económica ya que proporciona a las poblaciones comunicación, transporte e innumerables servicios.

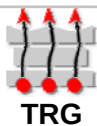
En México, la energía eléctrica generada por la Comisión Federal de Electricidad requerida para cubrir la demanda poblacional, industrial, comercial de servicios, a julio de 2008 fue de 49,931.34 MW, sin embargo se debe preparar la infraestructura necesaria para satisfacer la demanda que va en aumento año con año. El crecimiento y modernización del sector eléctrico mexicano tienen que hacer frente a los problemas económicos, legales y ambientales implícitos en el desarrollo eléctrico.

La principal ley relacionada con el aprovechamiento de los recursos naturales nacionales se fundamenta en la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, en sus artículos 25 al 28 y 134, en los cuales se establecen las bases jurídicas para apoyar las acciones referentes al uso en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Asimismo, la **Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca** en su artículo 20 establece que el Estado tiene el derecho de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, con el objeto de procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo de la economía y la sociedad. Siendo necesario para lograr lo anterior, que concurren los sectores público, social y privado, bajo criterios de equidad social y productividad, por lo que se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolas a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente, para lo cual la ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico del Estado.

Asimismo la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca señala que en casos de interés general, se podrá concesionar la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio del Estado, salvo las excepciones que las mismas leyes prevengan.

Por otra parte, y de acuerdo con lo que se señala en el **Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2008-2012**, dentro del rubro de oferta de infraestructura



del Foro Económico Mundial, en México existen disparidades importantes entre los sectores, entre los que destaca la calidad del abastecimiento de energía eléctrica, entre otros.

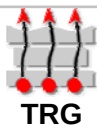
En México, los principales insumos provistos por empresas cuya propiedad le corresponde al Estado, son aquellos relacionados con el sector energético (electricidad e hidrocarburos). Por lo que respecta a la electricidad, el desafío principal consiste en reforzar la eficiencia en la producción para con ello contar con una oferta confiable a precios competitivos, evitando generar vulnerabilidad para las finanzas públicas.

El sector energético es el motor de crecimiento del país, pues implica una mayor generación directa de riqueza, inversión y empleo en virtud de ser un factor transversal con impacto en toda la economía, además de que la disponibilidad de fuentes de energía confiables a un costo limitado es uno de los determinantes más importantes de la competitividad de la economía en su conjunto.

De acuerdo con la encuesta realizada por el IMD (International Institute for Management Development), la calidad de la infraestructura de energía en México es inferior a la observada en otros países de nivel de desarrollo similar. El carácter estratégico de las actividades energéticas ha llevado a una participación limitada de diferentes actores en el sector, lo que causa una reducida disciplina de mercado y eleva los costos de producción por lo cual resulta imperativo implementar esquemas que mejoren el gobierno corporativo de las empresas del sector, así como el marco estructural del sector energético en su conjunto, a efecto de procurar darle una mayor importancia a los criterios de eficiencia en los procesos productivos.

Un estudio realizado por el Instituto Internacional de Administración del Desarrollo, en el que se incluyen únicamente países desarrollados y países emergentes seleccionados, coincide con el diagnóstico del Foro Económico Mundial, pues destaca que los cuatro sectores más desfavorecidos de la infraestructura básica en México son el sector energético, la infraestructura urbana, los caminos y carreteras y la infraestructura para la distribución de bienes y servicios. En energía, México se encuentra en el lugar 51 de un total de 55 países. En términos de urbanización su posición es la 49, así como la 47 en infraestructura de caminos y carreteras. La clasificación referente a la infraestructura para la distribución de bienes y servicios le otorga a nuestro país el lugar 46, al igual que en transporte de agua, abastecimiento futuro de energía y consumo final total de energía per cápita.

Por lo anterior, contar con un suministro más confiable del servicio y reducir los costos de producción de energía eléctrica constituyen los dos principales objetivos de la presente Administración en esta materia. Las pérdidas por transmisión y distribución, son mayores a las observadas en otros países. Por lo tanto, es necesario continuar con un esfuerzo importante para disminuir los costos y aumentar la eficiencia en las empresas del sector, con objeto de proveer de electricidad al país a precios más bajos y por ende competitivos. Tal es la vinculación del proyecto con dichos ordenamientos.



III.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007-2012

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se estructura en 2 partes, en la primera parte se define el Desarrollo Humano Sustentable como premisa básica para el desarrollo integral del país, así como los objetivos y las prioridades nacionales que habrán de regir la presente Administración. La segunda parte, consta de cinco capítulos que corresponden a los ejes de política pública de este Plan. De dichos ejes, el que se relaciona con el proyecto en cuestión es el Eje No. 2 Economía competitiva y generadora de empleos, específicamente el Punto 2.11 el cual se cita a continuación:

“La energía eléctrica se ha convertido en un elemento indispensable para prácticamente todas las actividades de la vida moderna. Por ello, su suministro con la calidad requerida y a precios competitivos, permitirá atraer mayores inversiones, contribuyendo así a la generación de empleos en la economía.

Energías Renovables y Eficiencia Energética

Uno de los ejes centrales de las políticas públicas de México es el desarrollo sustentable. Para ello, se propone impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales. De esta forma, se pretende conciliar las necesidades de consumo de energía de la sociedad con el cuidado de los recursos naturales. México cuenta con un importante potencial en energías renovables, por lo que se buscará su aprovechamiento integral, incluyendo a los biocombustibles.”

En referencia a este punto el PND se tiene como **Estrategia 15.14** “Fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, generando un marco jurídico que establezca las facultades del Estado para orientar sus vertientes y promoviendo inversiones que impulsen el potencial que tiene el país en la materia”

En el caso del Municipio de Juchitan se tiene la oportunidad de contar con una central eoloelectrónica, la cual aprovecha la energía del viento para transformarla en energía eléctrica, ***siendo el proyecto estudiado necesario para transmitir y distribuir dicha energía a otros sitios dando así cumplimiento a lo establecido por el Plan Nacional de Desarrollo vigente.***

III.2 PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2007-2012

El Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 plantea las siguientes estrategias para cumplir las metas establecidas:

- i) Desarrollar la infraestructura de generación, transmisión y distribución necesaria para satisfacer la demanda de servicio público de energía eléctrica al menor costo posible;
- ii) Diversificar las fuentes para la generación de energía eléctrica, impulsando especialmente el uso de fuentes renovables;
- iii) Incrementar la cobertura del suministro de electricidad, particularmente en las zonas rurales, y
- iv) Mejorar la calidad del servicio público de energía eléctrica.

Los objetivos adicionales en el plan sectorial de Energía son:

- i) Fomentar tarifas que permitan cubrir los costos relacionados con una operación eficiente de los organismos del sector eléctrico,
- ii) Equilibrar el portafolio de fuentes primarias de energía, y
- iii) Fortalecer a los organismos públicos del sector eléctrico en lo referentes a prácticas operativas y a estándares de calidad y confiabilidad.

Conforme a los objetivos del sector eléctrico establecidos en el Programa Nacional de Infraestructura y en el plan sectorial, entre 2008 y 2012 se pretenden alcanzar las siguientes metas:

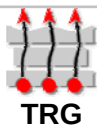
- Incrementar la capacidad efectiva de generación en al menos 9 mil megawatts,
- Lograr que fuentes renovables representen el 25 por ciento de la capacidad efectiva de generación,
- Poner en operación más de 14 mil kilómetros-circuito de líneas en los diferentes niveles de tensión e
- Incrementar la cobertura nacional del servicio de electricidad para alcanzar al 97.5 por ciento de la población.

De entre todos los objetivos arriba señalados, destaca el referente a fuentes renovables dado que la importancia del aprovechamiento de estas energías radica en su potencial para reducir el consumo de combustibles fósiles, lo que permite conservar recursos no renovables y atenuar los impactos al ambiente que resultan de las actividades relacionadas con la generación, distribución y uso final de este tipo de energía.

En este sentido, ***el proyecto estudiado es necesario para transmitir y distribuir la energía eléctrica producida por la central eoloeléctrica ya instalada en el sitio, mejorando la infraestructura en este tipo de energía renovable.***

III.3 USOS DE SUELO EN EL ESTADO DE OAXACA

A través del mapa siguiente (Ilustración 6), se alcanzan identificar los usos de suelo prevalecientes en el Estado de Oaxaca, como se puede observar los predominantes en la zona de Juchitán son: agricultura de riego y humedad, y pastizal inducido y cultivado.



Manifestación de Impacto Ambiental
LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL VALLE DE
MÉXICO – JUCHITÁN II

Vegetación y uso del suelo 2000
Estado de Oaxaca

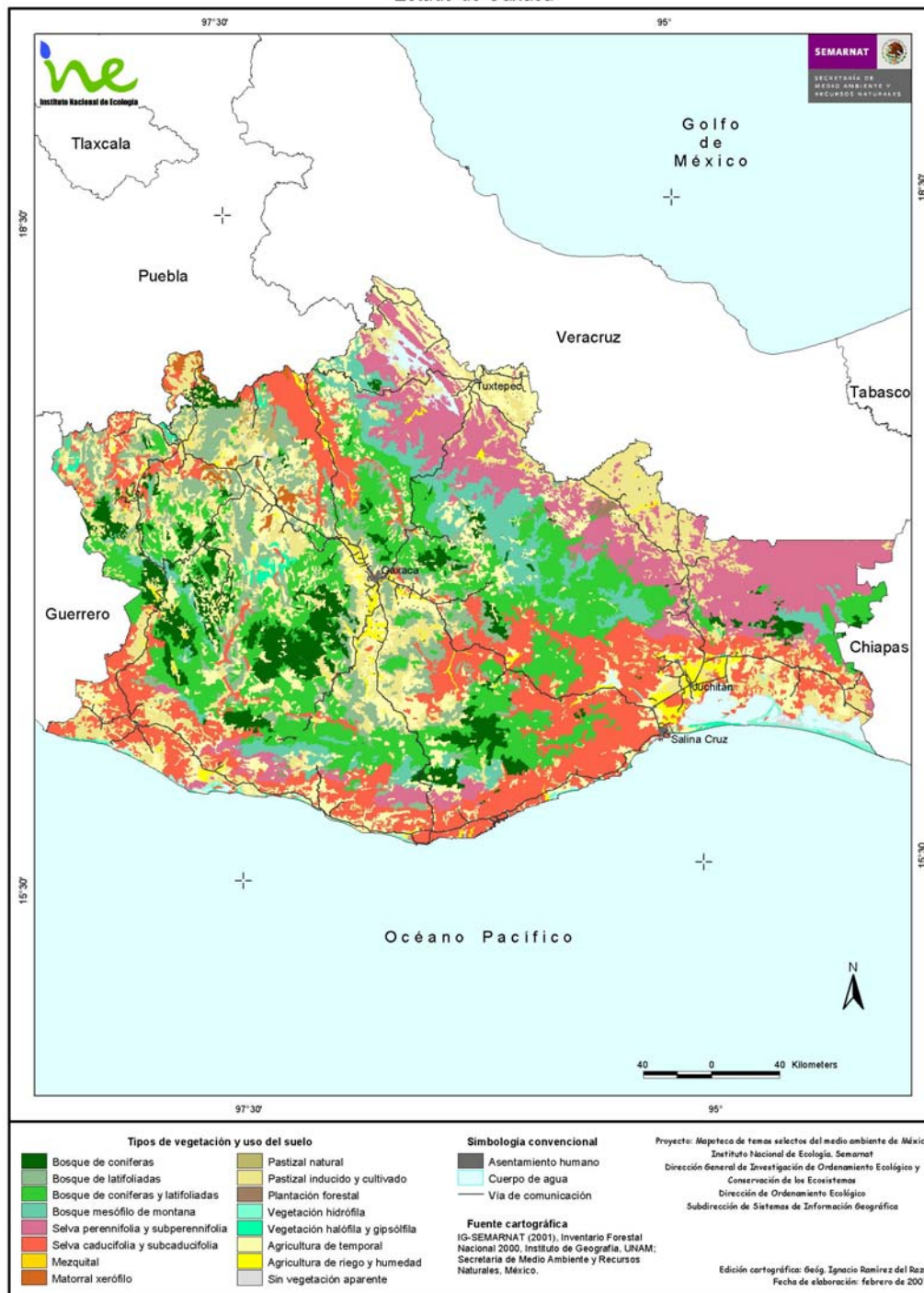


Ilustración 6. Usos de Suelo del Estado de Oaxaca (2000)

Fuente http://www.ine.gob.mx/emapas/download/res_2000.pdf

Dadas las características particulares del área de estudio, para la realización del proyecto será necesario realizar un cambio de uso de suelo de una fracción del trazo, como a continuación se muestra: en un tramo de la trayectoria de la Línea, por lo cual el área afectada tendrá una superficie total de 3.213 has y posee las siguientes características:

Tramo	Superficie por cambio de uso de suelo (hectáreas)		Total (hectáreas)
	Selva baja C	Acahual	
Eléctrica del valle de México – Juchitán II.	0.362	2.851	3.213

En este sentido, el cambio de uso de suelo arriba referido se realizará con estricto apego a lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su TITULO PRIMERO, CAPITULO II, artículo 7 fracción V, XL, XLV y TITULO V, CAPITULO I, artículos 117 y 118 y demás relativos y aplicables, los cuales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) el 25 de febrero de 2003, por el Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal publicada en el D.O.F el 21 de febrero de 2005, TITULO CUARTO, CAPITULO SEGUNDO, artículos 120 y 121; así como lo establecido en la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente y su Reglamento en sus artículos 98, 99, 101, 102 y 103; los cuales determinan las condiciones normativas referentes a la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos asociados.

De la misma manera, el cambio de uso de suelo arriba referido también se sujetará a lo establecido en los siguientes instrumentos, los cuales son aplicables en virtud de que su ámbito espacial de validez incluye el área en la que se realizará el proyecto:

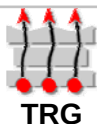
Para este fin se elaboró el Estudio Técnico Justificativo, que se puede consultar en el anexo 5.

III.4 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE OAXACA (PEDS) 2004-2010

En el Plan Estatal de Desarrollo Sustentable, el cual es el instrumento rector de las acciones de gobierno para el mejor desempeño en el corto y mediano plazo en las distintas regiones del estado, se establece como objetivo estratégico alcanzar un desarrollo regional equilibrado, intentando que las zonas más prósperas tengan la capacidad de atraer en ese cauce a las más rezagadas, cuidando la sustentabilidad económica, social y ecológica del desarrollo de cada uno de los sectores o actividades productivas (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2005).

Lo anterior, se pretende lograr mediante cinco ejes estratégicos, **con dos de ellos se vincula la implantación del proyecto:**

1. Desarrollo regional sustentable, apoyándose en proyectos regionales detonadores. En general, las obras de infraestructura eléctrica favorecen tanto el inicio como la continuidad de múltiples actividades socioeconómicas en las diversas zonas del país.



Asimismo, durante el desarrollo de las actividades de la CFE se efectúan acciones para evitar afectaciones al medio ambiente, conservando en la medida de lo posible sus características originales con el fin de que el entorno siga ofreciendo un servicio ambiental a las generaciones presentes y futuras.

2. Combate directo a la marginación y la pobreza, con base en intensos esfuerzos para mejorar las condiciones de vida de los oaxaqueños. al respecto, con la construcción de obras eléctricas en las diversas regiones del estado, se contribuirá al desarrollo de las actividades socioeconómicas y por ende a fortalecer las condiciones básicas de vida para sus habitantes.

En general, con las estrategias planteadas en el PEDS se pretende promover programas y/o proyectos detonadores en las ocho regiones del estado: Costa, Istmo, Mixteca, Papaloapan, Sierra Norte, Sierra Sur, Valles Centrales y Cañada, donde se ubica el proyecto que nos ocupa.

Asimismo, de acuerdo con el PEDS, para asegurar el desarrollo municipal, se tiene considerado diversas estrategias, entre ellas coordinar acciones y recursos con los municipios para definir y ejecutar proyectos comunitarios, municipales, microrregionales o regionales. Asimismo y respecto a programas y proyectos prioritarios en cada municipio, está contemplado instrumentar convenios de coordinación que permitan la suma de esfuerzos entre ayuntamientos y el Gobierno del estado para garantizar el desarrollo local, municipal, intermunicipal y regional, sin menoscabo de su autonomía.

En materia de electrificación, el objetivo estratégico del PDES, postula que se proporcionará energía eléctrica a las comunidades que carecen del servicio. Al respecto, los lineamientos institucionales de la CFE y en consecuencia, las obras y actividades para la implantación del proyecto se relacionan directamente con este compromiso.

Además, el plan menciona que aunque la dotación del servicio en las zonas urbanas no tiene dificultad; en el entorno rural, la situación es difícil debido a la dispersión de las localidades, ya que solamente el 63,8% de ellas están electrificadas. Para ello, se tiene considerado pactar un programa multianual de inversiones de los tres niveles de gobierno para avanzar en la electrificación de las comunidades sin servicio, aplicando un mayor presupuesto para incrementar el servicio eléctrico rural.

Lo anterior, se ratifica con el convenio celebrado entre el Ejecutivo Federal, el Gobierno de Oaxaca, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y la Comisión Federal de Electricidad, el 30 de agosto de 2005, en donde se consideran obras de electrificación para 141 comunidades en 21 municipios del estado, beneficiando a 600 mil habitantes (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2005a).

III.5 PLANES DE DESARROLLO MUNICIPAL

Toda vez que el proyecto se realizará dentro del municipio de Juchitan de Zaragoza tiene Plan de Desarrollo Municipal (Plan para el Desarrollo Integral, Sustentable y Pluricultural (PDISP), el cual se aborda a continuación.

De acuerdo con este plan y con el fin de establecer mejores condiciones de vida, se han definido objetivos y programas en siete líneas generales de desarrollo.

En la línea de desarrollo de infraestructura, se tiene como objetivo general construir obras de infraestructura básica que le permita a la población vivir mejor.

Es importante comentar que en la línea de desarrollo económico del PDISP se ha establecido como objetivo general el crear fuentes de empleo mediante el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, formar organizaciones de productores e impulsar nuevas actividades socioeconómicas en el municipio. Lo cual también se favorecerá gracias a la derrama económica que el Proyecto que nos ocupa traerá a la zona.

Por lo que la construcción de la LD se vincula estrechamente con lo establecido en este documento y responde al convenio entre el gobierno estatal de Oaxaca y la CFE, favorecer el desarrollo de la comunidad.

Asimismo y respecto al cuidado del entorno, la CFE realizará todas las actividades para implantar la LD incluyendo medidas ambientales para evitar afectaciones al entorno, en estricto apego a la normatividad ambiental vigente.

Por su parte y respecto al cuidado del entorno y del medio ambiente, la CFE realizará todas las actividades para implantar la LD incluyendo medidas ambientales para evitar afectaciones al entorno, en estricto apego a la normatividad ambiental vigente.

A su vez, y al igual que el PEDS, el Plan de Desarrollo Municipal es mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, objetivo que se verá cumplido gracias a la derrama económica que generará el proyecto, pues se crearan empleos e infraestructura que impactarán de forma positiva a los precios de los bienes y servicios del lugar.

III.6 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (OET) DEL ESTADO DE OAXACA

El ordenamiento ecológico es un instrumento de planeación de la política ambiental que permite determinar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales para cada región del país, así como impulsar el desarrollo de las actividades socioeconómicas de acuerdo a la vocación natural del suelo.

Actualmente, el estado de Oaxaca no tiene OET decretado o en proceso, tampoco existe para la región del Istmo de Tehuantepec, donde se ubica el proyecto que nos ocupa.

No obstante lo anterior, se cumplirá con la normatividad aplicable descrita más adelante en el apartado III.8 Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al Proyecto, durante la realización de las actividades de todas y cada una de las etapas que comprende el proyecto: obras preliminares, preparación del sitio y construcción y operación y mantenimiento.

III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 150 áreas naturales de carácter federal que representan más de 17.8 millones de hectáreas.

El estado de Oaxaca cuenta con un área natural protegida: la Reserva de Cuicatlán, de 490.186 ha, que cubre 31 municipios de Oaxaca y 20 de Puebla.

También existen 2 parques nacionales:

- Parque Nacional Benito Juárez.-El Decreto por el cual se creó el área denominada como Parque Nacional Benito Juárez entró en vigor el 30 de diciembre de 1937, contando en ese entonces con 3,180, se localiza norte de la ciudad de Oaxaca estado de Oaxaca y estado de México, en la Sierra San Felipe.
- Parque Nacional Lagunas de Chacahua .-El 9 de julio de 1937 fue publicado en el Diario Oficial el Decreto que crea el Parque Nacional Lagunas de Chacahua constituido por 14 187 hectáreas. El parque está ubicado en la zona costera del Municipio de San Pedro Tututepec, Oaxaca. Su acceso es posible por la carretera 200.

El proyecto en cuestión se encuentra apartado de dichas áreas naturales protegidas, por lo que no tendrá interacciones con ellas.

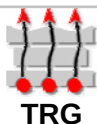
III.8 NORMAS OFICIALES MEXICANAS VINCULADAS AL PROYECTO

Para la realización del proyecto se considerarán las siguientes normas oficiales mexicanas que regulan este tipo de actividad, su cumplimiento se dará conforme las especificaciones de cada una de ellas se indiquen y será responsabilidad de la empresa Eléctrica del Valle de Mexico, S. de R.L. de C.V., elaborar y recopilar la evidencia de dicho cumplimiento:

- Se deberá cumplir con lo establecido en la NOM-114-SEMARNAT-1998, que establece las especificaciones de protección ambiental para la Planeación, Diseño, construcción y Operación de Líneas de Transmisión y de Subtransmisión Eléctrica que se ubiquen en Áreas Urbanas, Suburbanas, Rurales, Agropecuarias, Industriales y de Equipamiento Urbano o de Servicios y Turísticas.

En materia de flora y fauna:

- Se deberá cumplir con la NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección Ambiental-Especies nativas de México, flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo.



En materia de Ruido:

- Los medios de transporte usados para las actividades relativas a la instalación de la línea eléctrica como pudieran ser automóviles, camionetas y camiones deberán cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 que menciona los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores. Asimismo se deberán respetar en todo momento los límites de ruido establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, la cual establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas en 68 dB(A) en horario diurno (de las 06:00 a las 22:00 horas) y 65 dB(A) en horario nocturno (de las 22:00 a las 06:00 horas).

En materia de agua:

- Debido a los requerimientos de agua por parte de los trabajadores de la obra, situados en el almacén de materiales para actividades de aseo personal y limpieza, se deberá dar cumplimiento a la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de los contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal; y de ser el caso a la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de los contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

En materia de emisiones:

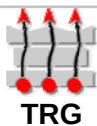
Se deberá recomendar a los contratistas, acatar lo establecido en las siguientes normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles;
- NOM-044-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos monóxido de carbono óxidos de nitrógeno partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3.857 kg;
- NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible;
- NOM-050-SEMARNAT-1993 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

En materia de residuos:

- Lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos y su Reglamento.

Asimismo para la construcción de estas obras, se deben ajustar a las recomendaciones técnicas establecidas en las normas, procedimientos y especificaciones que se mencionan a continuación:

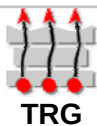


- NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones eléctricas (utilización), cuyo objetivo de es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:
 - los choques eléctricos,
 - los efectos térmicos,
 - sobrecorrientes,
 - las corrientes de falla y
 - sobretensiones.

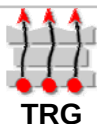
En materia de energía

A continuación se presentan las Especificaciones que tienen por objeto establecer los requerimientos generales que debe satisfacer la construcción de líneas de transmisión de conformidad con los lineamientos que establece la Comisión Federal de Electricidad, para tensiones desde 115 kV hasta 400 kV. Será responsabilidad de la empresa promotora cumplir con tales especificaciones, para asegurar con ello la instalación correcta de la línea.

- Especificación CFE C0000-15.- Concreto para la construcción de estructuras y cimentaciones de Subestaciones Eléctricas de Potencia y Líneas de Transmisión.
- Especificación CFE C0000-42.- Anclas de fricción para cimentación.
- Especificación CFE D8500-01.- Selección y aplicación de recubrimientos anticorrosivos.
- Especificación CFE D8500-02.- Recubrimientos anticorrosivos.
- Norma de referencia NRF-042-CFE-2005.- Señalización de Líneas de Transmisión aéreas y subterráneas (cables de potencia), para inspección aérea, tráfico aéreo, marítimo y terrestre.
- Especificación CFE 00JL0-28.- Redes de tierras para estructuras de Líneas de Transmisión aéreas de 69 a 400 kV.
- NMX-C-414-ONNCCE-2004.- Industria de la construcción - cementos hidráulicos especificaciones y métodos de prueba.
- DGN B 6(vigente).- Secretaría de Industria y Comercio para uso de acero de refuerzo.
- Especificación CPTT-DSS-001/05.- Especificación para levantamientos Topográficos de Líneas de Transmisión.
- Puesta en Servicio.- Manual de Puesta en Servicio para Líneas de Transmisión.
- Manual de requerimientos de seguridad e higiene Industrial para obras en construcción
- ASTM C-33. Especificaciones para agregados de concreto y para rellenos compactados.



- ASTM C-94. Especificaciones para concreto premezclado.
- ASTM-A-615. Standar Specification for deformed and plain billet steel bars for concrete reinforcement.
- ASTM-A-616. Standar Specification for rail-steel deformed and plain bars for concrete reinforcement.
- ASTM-A-617. Standar Specification for axle-steel deformed and plain bars for concrete reinforcement.
- ACI-318. Reglamento de la construcción del concreto reforzado.
- ASTM-C-31. Fabricación y curado de especímenes de concreto en el campo.
- ASTM C-143. Revestimiento del concreto.
- ASTM C-454. Aditivos químicos para el concreto.
- ASTM C-305. Membrana de curado.
- ASTM C-150. Especificación para Cemento Portland.
- ACI-347. Práctica recomendada para cimbras de Concreto.



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio en la cual se pretende instalar la línea de transmisión “ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II” se localiza dentro del sistema ambiental conformado por los ejidos de “La Mata” y “La Ventosa”, los cuales se encuentran ubicados al sureste del estado de Oaxaca, en la región de la Planicie Costera de Tehuantepec, en el Distrito 29 Juchitán, al cual pertenecen los municipios de Juchitán de Zaragoza y Asunción Ixtaltepec (Ilustración 8).

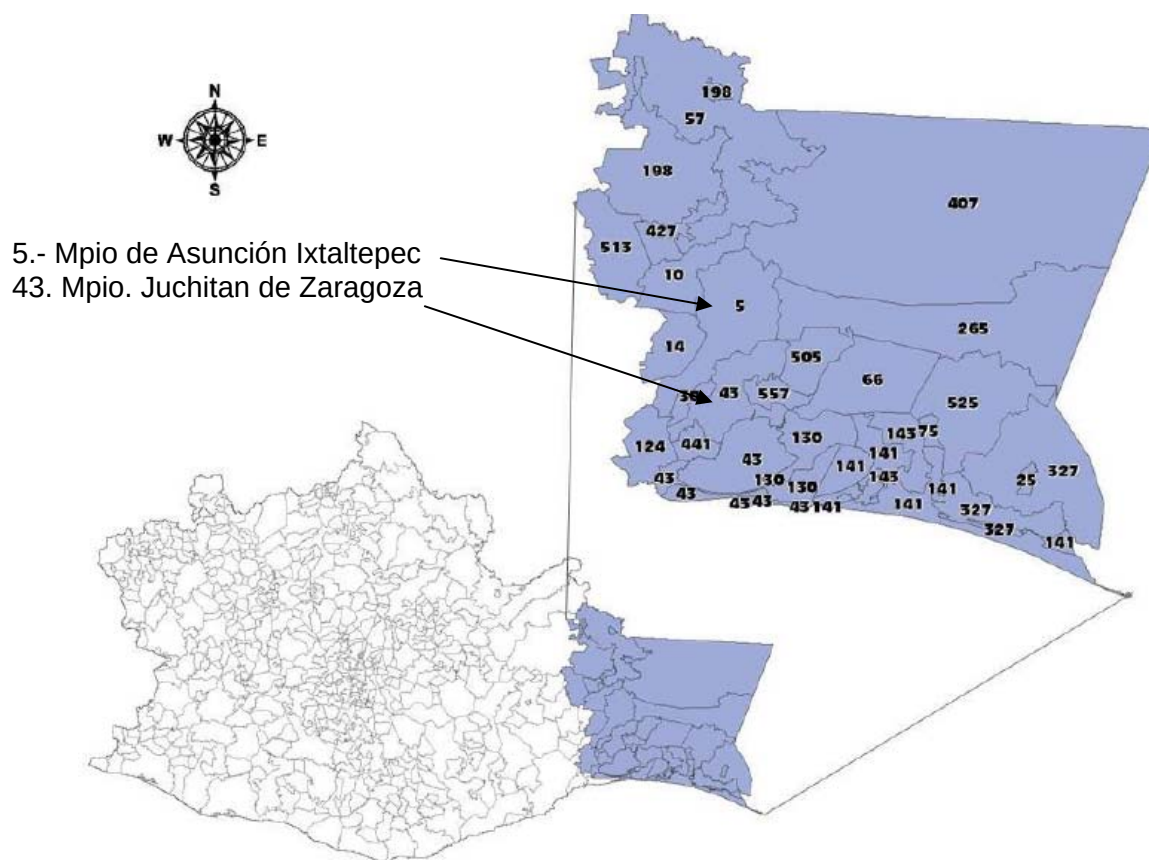


Ilustración 7. Localización del Distrito 29 Juchitan en el Edo. de Oaxaca

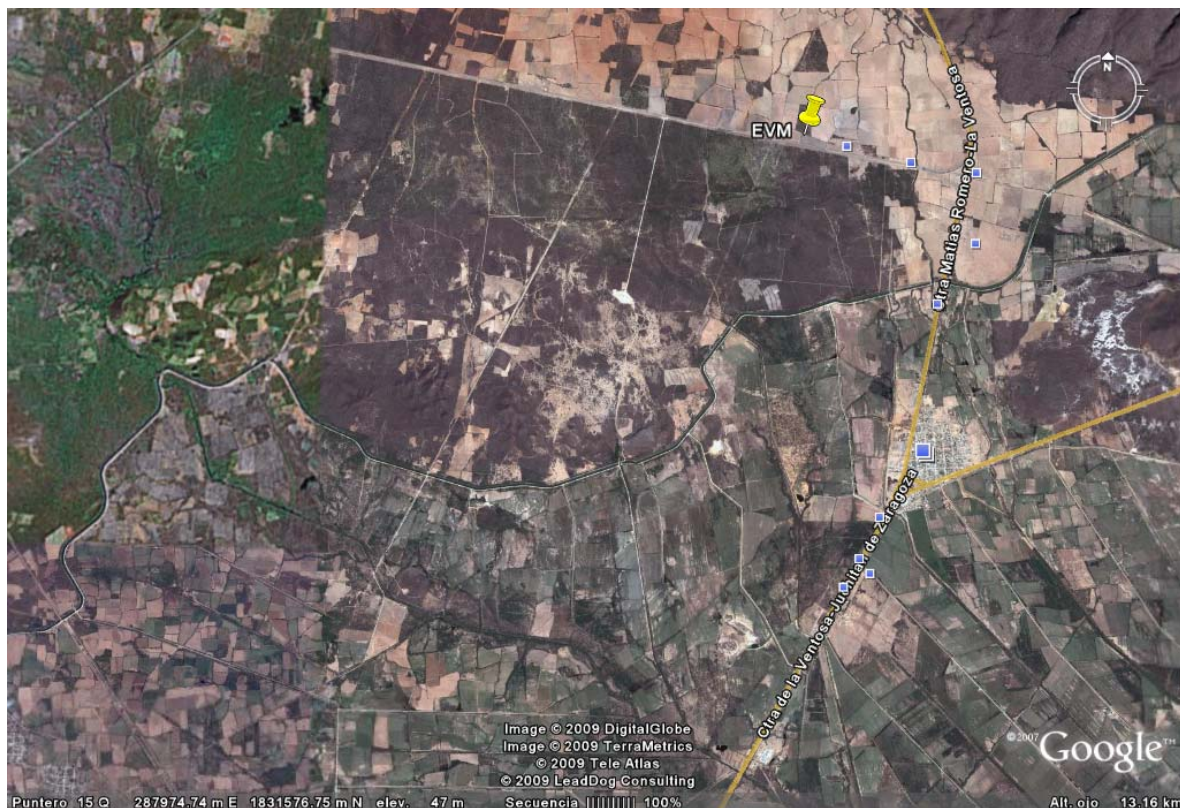
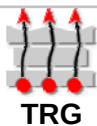


Ilustración 8. Área de estudio

El ejido de “La Ventosa” está compuesto en su mayoría por potreros, con canales de riego (drenes), los cuales contienen a los árboles más altos dentro del predio, cercas vivas y en algunas partes de este predio se encuentran acahuales de selva baja caducifolia y extensiones de huizachales. La mayoría de estos terrenos de pastoreo son inundados durante la temporada de secas.

Por otra parte, los terrenos que se encuentran en el ejido La Mata, son en su mayoría utilizados para el cultivo de sorgo, con pequeñas extensiones destinadas al pastoreo. En estos terrenos también se encuentran remanentes de selva baja caducifolia y huizachales. A diferencia de los terrenos de La Ventosa, estos son de temporal.

Como se describió en el capítulo II, la trayectoria de la LT. ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO – JUCHITÁN II, recorre ambos ejidos, y su afectación será de 182,225 m², correspondiente al ancho del derecho de vía por la longitud de la misma. Asimismo, existe la necesidad de abrir un acceso de 55.649 m de longitud, ya que se aprovecharán los caminos existentes en la zona evitándose así impactar la zona con nuevos caminos

Por lo anterior, el área de estudio se define como la superficie limitada por los ejidos involucrados en el proyecto. En lo relativo al uso de suelo y posibles infiltraciones por vertidos accidentales al suelo, emisiones a la atmósfera y afectaciones a flora y fauna, coinciden la longitud del trayecto y el derecho de vía que son los 182,225 m².

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

Los rasgos climáticos del sistema ambiental que afectan de manera directa a la área de estudio, se obtuvieron de la Estación Meteorológica Juchitán (clave 20-047) ubicada a los 16°26' LN y 95°02' LW, en el municipio del mismo nombre.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por E. García (1988), el tipo climático predominante en la zona donde se localiza los predios de interés corresponde al tipo A (W0). Este tipo de clima es Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad.

A w₁ (w): Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco menor de 60 mm, por ciento de lluvia invernal menor de 5, condición de canícula, una temporada menos lluviosa, dentro de la estación de lluvias. Agrupa los subtipos de humedad media de los cálidos subhúmedos.

Tabla 18. Temperatura y precipitación del municipio Juchitán de Zaragoza

Temperatura	
Máxima anual	32.5° c
Media anual	27.3°c
Mínima anual	22.1°c
Precipitación anual	1,036.1 mm

Estos datos son reportados por la estación meteorológica 20048, ubicada en Juchitán de Zaragoza, y es una recopilación de datos de 30 años (1971 a 2000). De acuerdo a la página en internet de la Comisión Nacional del Agua

Dadas las características del proyecto, este factor ambiental no será impactado durante las etapas que comprende su realización.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la región del Istmo de Tehuantepec, al sur de la región de Matías Romero. Fisiográficamente, la región queda comprendida dentro de la provincia Cordillera de Centroamericana; en la porción occidental limita con la provincia Sierra Madre del Sur (Raisz, 1962) y, localmente, se ubica dentro de la subprovincia de Llanura del Istmo; tiene montañas en su parte oeste, planicies en el este y la costa sur. El lado norte del Valle de Tehuantepec está bordeado por la sierra Atravesada y las montañas de Ixtaltepec. Al oeste están las montañas del tabaco. Hacia el este de Tehuantepec el terreno es plano y sopla mucho viento. Así mismo tiene algunas colinas cónicas. Los planos de Juchitán limitan al este con las montañas de los Chimalapas.

Los suelos predominantes en la región del sistema ambiental son los Litosoles, aunque en extensiones menores se presentan también Feozems háplicos y Regosoles eútricos, ambos de textura media.

Los predios involucrados son planos con pendientes mínimas que van del 1% al 3% máximo.

Dadas las características del proyecto, este factor ambiental no será impactado durante las etapas que comprende su realización.

IV.2.1.3 Edafología

De acuerdo a la clasificación de la FAO, en el área de estudio se observa el tipo de suelo llamado Vertisol crómico (Vc) característicos de áreas agrícolas. Los Vertisoles son suelos arcillosos de colores que varían de negros a grisáceos, son muy adhesivos, plásticos y muy duros cuando están secos, algunas veces salinos.

Los suelos Vertisoles crómico (Vc), se caracterizan porque generalmente se originan de rocas calizas y son de color pardo rojizo. Su uso es agrícola y forestal, su principal limitante son las inundaciones y el endurecimiento en la época de secas.

Lo anterior se ve reflejado en el tipo de vegetación que prevalece ya que se compone principalmente por áreas de cultivos con escasos manchones de vegetación cerrada.

Como se podrá observar en el capítulo V, habrá incidencia a este factor principalmente durante la realización del proyecto, sin embargo en el capítulo VI se propondrán las medidas de prevención y mitigación correspondientes.

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI 1:250,000, el territorio de Juchitán de Zaragoza se encuentra ubicado en la siguiente región hidrológica.

Tabla 19. Región hidrológica en que se encuentra ubicado el municipio de Juchitán de Zaragoza

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca
Tehuantepec RH-22	Lago Superior e Inferior A	Río los perros
		Río Chicapa
		Lago superior e inferior

Características de la Región Hidrológica Tehuantepec RH - 22

La cuenca del Río Tehuantepec queda comprendida totalmente dentro del estado de Oaxaca y se localiza al sur-sureste del mismo y forma parte de la Región Hidrológica N° 22 identificada con el mismo nombre de Tehuantepec.

La cuenca colinda con las regiones hidrológicas: RH-20 Costa Chica-Río Verde, RH-21 Costa de Oaxaca, RH-28 Papaloapan y la RH-29 Coatzacoalcos. Esta cuenca ocupa una superficie total de 5,170 Km² que corresponde a toda la superficie de la Región Hidrológica N° 22.

Los valores de precipitación en la región son bajos varían de 600 a 1200 mm siendo el promedio 700 mm, que equivalen a un volumen de 7261.76 Mm³, de los cuales escurre el 18.28 % que equivalen 1327.45 m³, el rango de escurrimientos mas bajo, de 0 a 5 %, se presenta en tres zonas distribuidas al oeste de la cuenca, donde la permeabilidad del suelo y rocas se cataloga media, la densidad de la cobertura vegetal alta y la precipitaciones tan solo van de 600 a 700 mm; en la planicie costera el intervalo de los escurrimientos oscila entre 5 y 10 %, son áreas de permeabilidad media e isoyetas que varían de 800 a 1000 metros sobre el nivel del mar en el resto de la cuenca los suelos yacen sobre material no consolidado de baja permeabilidad, vegetación densa y reportes de lluvia que caen dentro del rango de 600 a 1200 mm , la interrelación de estos factores da como resultado rangos de escorrentía de 10 a 20 %.

Área de estudio

No existen cuerpos de agua abundantes dentro de al zona de estudio, solamente existen canales de riego, siendo las corrientes más cercanas, la corriente Verde y Canal Principal al encontrarse rodeando al poblado de La Ventosa (Ilustración 9).

Hidrología Subterránea

La localidad de Juchitán se localiza sobre un acuífero de material consolidado con altas posibilidades de recarga, presentan un material promedio de 250 m y está constituido en la parte superficial por material aluvial y en los estratos inferiores por material de origen continental, es decir, por la acumulación fragmentado originado por el levantamiento y compresión de la Sierra Madre del Sur. Se considera que es un acuífero de tipo libre, es decir, que no presenta barreras ígneas subterráneas que limiten su aprovechamiento.

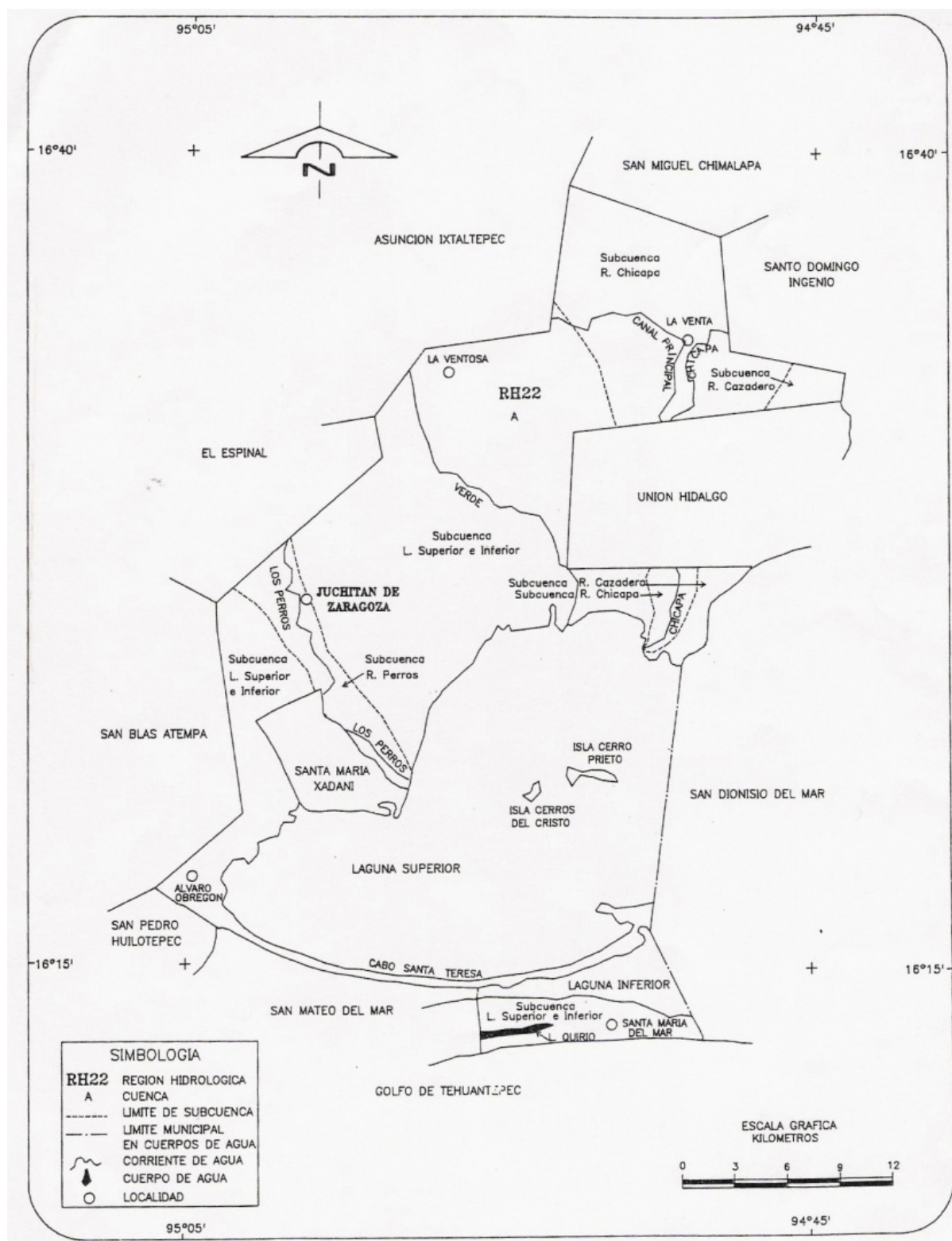


Ilustración 9. Hidrografía del Municipio de Juchitán, Oaxaca, fuente INEGI,1995

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

La vegetación que se encuentra dentro del área de estudio es de tipo selva baja caducifolia, acahual y pastizal. A continuación se realiza una descripción más detallada de lo que se puede observar a lo largo de la trayectoria de la línea:

- Del inicio del proyecto en la subestación ELECTRICA DEL VALLE DE MÉXICO al kilómetro 1+299 se encuentran parcelas donde se cultiva sorgo, los predios están divididos por cercas vivas las cuales están compuestas por árboles y matorrales de distintas especies.
- Del kilómetro 1+229 al kilómetro 1+773, corresponde a una zona con vegetación propia de la selva baja caducifolia (ver fotografía 3 del anexo).
- Del kilómetro 1+773 al Instituto de Investigaciones Eléctricas (aprox. Km 6), se encuentra una zona perturbada en donde tienen lugar actividades de cultivo y pastoreo, además de ubicarse la parcela en la cual dicho Instituto tiene proyectado la Instalación de aerogeneradores.
- Aproximadamente del kilómetro 6 al kilómetro 7+163.895, existen terrenos con vegetación dispersa (acahuales, ver fotografía 11 del anexo), zona que asimismo se encuentra por su vegetación, sujeta al cambio de uso de suelo, para la realización del proyecto en cuestión.
- Del kilómetro 7+163.895 al kilómetro 9+850, se encuentran terrenos de riego, que son utilizados para el cultivo de pasto para la alimentación de ganado.

En los planos denominados: “LT EVM-JUD-001” y “Tipos de Vegetación y Sitios de Muestreo”, así como en el registro fotográfico y su croquis correspondiente, anexos todos ellos al presente estudio, se pueden observar la distribución de usos de suelo existentes en el área de estudio.

En la siguiente tabla se enlistan las principales especies vegetales detectadas en el área de estudio.

Tabla 20. Principales especies vegetales identificadas en el área de estudio

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>
2	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>
3	Nopal	<i>Opuntia spp.</i>
4	Xa gueta guía o jícaro	<i>Crescentia sujeta</i>
No.	Nombre común	Nombre científico
5	Huizache ó espino	<i>Acacia farnesiana</i>
6	Ciruelo montes o ciruelillo	<i>Trichilia havanensis</i>
7	Maguey	<i>Agave angustifolia</i>
8	Carnizuelo	<i>Pseudomyrmex flavicornis</i>
9	Matarrón	<i>Gliricidia sepium</i>

Tal y como se mencionó en la descripción del proyecto, para su realización será necesario el retiro del arbolado existente sobre todo en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, y en un tramo de 55.649 metros lineales sobre el cual se habilitará un acceso. En la tabla

siguiente se detalla el volumen por especie ubicado a lo largo de la línea eléctrica, que será removido.

Tabla 21. Volumen de remoción por especie a lo largo de la línea eléctrica.

Nombres comunes	Nombre científico	Ejemplares afectados		Vol. Afectado M3 r.t.a.
		Vol. Individual	No. Ejemplares	
Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	0.4151231	(23)	9.548
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	0.0398197	(208)	8.282
Nopal	<i>Opuntia spp.</i>	0.0609000	(22)	1.339
Xa gueta guía o jícaro	<i>Crescentia cujete</i>	0.2770891	(16)	4.433
Huizache ó espino	<i>Acacia farnesiana</i>	0.0282744	(86)	2.431
Ciruelo montes o ciruelillo	<i>Trichilia havanensis</i>	0.0331831	(14)	0.464
Maguey	<i>Agave angustifolia</i>	0.1130976	(13)	1.470
Carnizuelo	<i>Pseudomyrmex flavicornis</i>	0.0282744	(44)	1.244
Huamúchil o guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.04410806	(11)	0.485
Mala mujer	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	0.00753984	(6)	0.045
Lechuguilla	<i>Agave lecheguilla</i>	*	(17)	*
Zarza	<i>Smilax aspera</i>	*	(25)	*
TOTAL			485	29.741

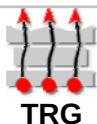
Para la realización del inventario forestal a ser afectado, se muestreó tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Diseño de muestreo que se empleó
- Intensidad de muestreo
- Tamaño de la muestra
- Distribución de la muestra
- Forma y tamaño de las unidades muestrales.

Sin embargo por las características del mismo proyecto y de uso de suelo de la superficie en donde se realizará dicha obra, se aplicó un muestreo sistemático, utilizando sitios con dimensiones de 400 m², tomando los datos dasométricos respectivos de las especies vegetales que existen en el lugar que se afectarán durante la ejecución del proyecto para lo cual se georreferenció el trayecto del recorrido dentro del área propuesta, teniendo las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 22. Coordenadas geográficas de los sitios de muestreo en el área de la línea eléctrica

PUNTO	COORDENADAS UTM		PUNTO	COORDENADAS UTM	
	x	Y		X	Y
1	290058.18	1826789.66	23	291689.78	1831321.90
2	289878.32	1826864.59	24	291696.76	1831521.77
3	289848.47	1827031.82	25	291702.99	1831721.68
4	289926.97	1827216.86	26	291710.12	1831921.55



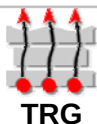
5	290022.65	1827392.48	27	291716.15	1832121.46
6	290115.29	1827569.74	28	291723.59	1832321.32
7	290207.79	1827747.06	29	291737.46	1832721.08
8	290300.45	1827924.30	30	291743.68	1832920.98
9	290485.66	1828278.84	31	291751.39	1833120.83
10	290577.56	1828456.47	32	291757.29	1833320.75
11	290670.58	1828633.53	33	291763.14	1833520.66
12	290763.03	1828810.87	34	291766.15	1833720.64
13	290856.50	1828987.69	35	291772.61	1833920.53
14	290949.47	1829164.76	36	291779.03	1834120.43
15	291043.16	1829341.46	37	291785.92	1834320.31
16	291231.11	1829694.54	38	291792.08	1834520.22
17	291329.96	1829866.98	39	291752.40	1834692.31
18	291507.97	1829958.17	40	291373.33	1834805.07
19	291593.81	1830128.30	41	291175.25	1834832.73
20	291635.56	1830323.89	42	290977.07	1834859.63
21	291670.15	1830722.22	43	290779.06	1834887.81
22	291676.54	1830922.11			

En las unidades muestrales distribuidas en el área que será sometida a cambio de uso de suelo se midieron las siguientes variables dasométricas: para las diferentes especies de vegetación presente; altura total, diámetro a altura de pecho, el número de individuos, cobertura de copa y coeficiente mórfico.

Cabe resaltar que si bien se generarán impactos adversos a la vegetación durante el desarrollo del proyecto, de acuerdo con los datos plasmados en el cuadro IV.3, no existen especies catalogadas dentro de la norma **NOM-059-SEMARNAT-2001**, asimismo es necesario destacar que la superficie forestal a afectar corresponde solo al 17.63 % de la superficie total del proyecto, mientras que el resto corresponde principalmente a suelos de pastizales y agrícolas, por lo que la vegetación que mayormente se verá afectada dentro del trazo de la línea corresponde a cultivos de sorgo y pastizales inducidos para la cría de ganado, lo cual implica que esa superficie que comprende la mayor parte del trazo de la línea, se encuentre ya afectada por la actividad humana. No obstante, durante todo el desarrollo del proyecto y aún durante su operación y mantenimiento se implementarán las medidas de mitigación correspondientes para minimizar los impactos adversos a este factor ambiental (ver apartado VI.2.2 relacionado con el factor Biota, descrito en el capítulo VI del presente estudio).

IV.2.2.2 Fauna

Para llevar a cabo la identificación de las especies de fauna silvestre en el área de estudio, durante el levantamiento de datos de campo a lo largo del proyecto, se empleó el método de rastreo, el cual consiste en identificar excretas, pelaje y huellas de mamíferos,



aves y reptiles en el área; de igual forma se procedió al levantamiento de un cuestionario dirigido a los ejidatarios de la población.

Debido al alto grado de perturbación del ecosistema por la influencia del área urbana y el uso actual del suelo, son pocas las especies de fauna silvestre que aun coexisten y su identificación se logro con los métodos antes descritos, **a continuación se enlistan las especies detectadas, más no significa que sean las únicas que existen** dado que hay que tomar en cuenta la "dificultad taxonómica" derivada del conocimiento precario que se tiene sobre la mayoría de los grupos taxonómicos presentes en nuestro territorio. Ello se traduce en: a) la dificultad para clasificar a los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones solo puede realizarse en laboratorio y, b) dificultades de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos. Esta limitación se manifiesta sobre todo en los invertebrados, que son los más abundantes y diversificados del planeta. Así como la "estacionalidad"; determinadas especies tienen su etapa adulta (en muchas ocasiones la más visible), reducida a un período de tiempo muy corto, presentándose el resto del año como formas resistentes (p.ej. huevos, larvas, etc), que resultan imposibles de clasificar para quien no es especialista en el tema. El estudio de estas especies implicaría muestreos casi continuos a lo largo del ciclo anual, con las dificultades que esto implica.

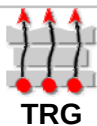
Mamíferos de porte menor

- **Conejo** *sylvilangus brasiliensis*.
- **Tuzas** Familia Geomyidae

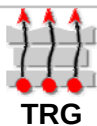
Sin embargo, en la literatura se reportan las siguientes especies de mamíferos de la región del Istmo, pertenecientes al Distrito de Juchitán. (Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004)

Tabla 23. Listado de Mamíferos del Distrito de Juchitán, Oaxaca

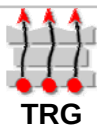
ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE
DIDELPHIMORPHIA	Marmosidae	Marmosinae	<i>Marmosa mexicana</i>
	Caluromyidae	Caluromyinae	<i>Caluromys derbianus</i>
	Didelphidae	Didelphinae	<i>Chironectes minimus</i>
			<i>Didelphis marsupialis</i>
			<i>Didelphis virginiana</i>
XENARTHRA	Dasypodidae	Dasyponinae	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Myrmecophagidae		<i>Cyclopes didactylus</i>
			<i>Tamandua mexicana</i>
CHIROPTERA	Emballonuridae	Emballonurinae	<i>Balantiopteryx io</i>
			<i>B. alicata</i>
			<i>Rhynchonycteris naso</i>
			<i>Saccopteryx bilineata</i>
	Notilionidae		<i>Noctilio leporinus</i>
	Mormoopidae		<i>Mormoops megalophylla</i>
			<i>Pteronotus davyi</i>



			<i>P. parnellii</i>
			<i>P. personatus</i>
	Phyllostomidae	Micronycterinae	<i>Micronycteris brachyotis</i>
			<i>M. megalotis</i>
		Desmodontidae	<i>Desmodus rotundus</i>
			<i>Diphylla ecaudata</i>
		Vampyrinae	<i>Trachops cirrhosus</i>
		Phyllostominae	<i>Lonchorhina aurita</i>
			<i>Mimon benettii</i>
			<i>Phyllostomus discolor</i>
			<i>Aonura geoffroyi</i>
			<i>Choeroniscus godmani</i>
			<i>Glossophaga commissarisi</i>
			<i>G. leachii</i>
			<i>G. soricina</i>
			<i>Leptonycteris curasoae</i>
			<i>Artibeus intermedius</i>
			<i>A. jamaicensis</i>
			<i>A. lituratus</i>
			<i>Carollia brevicauda</i>
			<i>C. perspicillata</i>
			<i>C. subrufa</i>
			<i>Centurio senex</i>
			<i>Chiroderma villosum</i>
			<i>Dermanura phaeotis</i>
			<i>D. tolteca</i>
			<i>D. watsoni</i>
			<i>Enchithenes hartii</i>
			<i>Platyrrhinus helleri</i>
			<i>Sturnira lilium</i>
			<i>S. ludovici</i>
			<i>Uroderma bilobatum</i>
			<i>Vampyrodes caraccionli</i>
	Natalidae		<i>Natalus stramineus</i>
	Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Lasiurus intermedius</i>
			<i>L. xanthinus</i>
			<i>Myotis fortidens</i>
	Molossidae	Molossinae	<i>Molossus aztecus</i>
			<i>M. rufus</i>
			<i>Nyctinomops aurispinosus</i>



PRIMATES	Cebidae	Alouattinae	<i>Alouatta palliata</i>
		Atelinae	<i>Ateles geoffroyi</i>
CARNIVORO	Canidae		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
	Felidae	Felinae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
			<i>Leopardus pardales</i>
			<i>L. wiedii</i>
		Pantherinae	<i>Panthera onca</i>
	Mustelidae	Lutrinae	<i>Lontra longicaudis</i>
		Maphitinae	<i>Conepatus mesoleucus</i>
			<i>Mephitis macroura</i>
			<i>Spilogale putorius</i>
		Mustelinae	<i>Eira barbara</i>
			<i>Galictis vittata</i>
	Procyonidae	Potosinae	<i>Potos flavus</i>
			<i>Bassariscus sumichrasti</i>
			<i>Nasua narica</i>
			<i>Procyon lotor</i>
ARTIODACTYLA	Tayassuidae		<i>Pecari tajacu</i>
			<i>Tayassu pecari</i>
	Cervidae		<i>Mazama americana</i>
			<i>Odocoileus virginianus</i>
RODENTIA	Sciuridae	Sciurinae	<i>Sciurus aureogaster</i>
			<i>S. deppei</i>
		Petauristinae	<i>Glaucomys volans</i>
	Geomyidae		<i>Orthogeomys cuniculus</i>
			<i>O. hispidus</i>
	Heteromyidae	Heteromyinae	<i>Heteromys desmarestianus</i>
			<i>Liomys pictus</i>
			<i>L. salvini</i>
	Muridae	Sigmodontinae	<i>Baiomys musculus</i>
			<i>Neotoma mexicana</i>
			<i>Nyctomys sumichrasti</i>
			<i>Oligoryzomys fulvescens</i>
			<i>Oryzomys chapmani</i>
			<i>O. couesi</i>
			<i>O. rostratus</i>
			<i>Peromyscus aztecus</i>
			<i>P. leucopus</i>
			<i>P. melanophrys</i>
			<i>P. mexicanus</i>



			<i>Reithrodontomys fulvescens</i>
			<i>Sigmodon hispidus</i>
			<i>S. mascotensis</i>
	Erethizontidae		<i>Coendou mexicanus</i>
LAGOMORPHA	Leporidae	Leporinae	<i>Lepus flavigularis</i>
			<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
			<i>S. floridanus.</i>

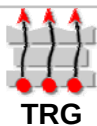
Reptiles

- **Víboras de Cascabel** Familia Viperidae.

Sin embargo, en la literatura se reportan las siguientes especies de reptiles de la región del Istmo, pertenecientes al Distrito de Juchitán. (Casas-Andreu, et al. 2004)

Tabla 24. Listado de Reptiles del Distrito de Juchitán, Oaxaca

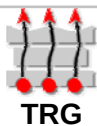
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO Y ESPECIE
REPTILIA	CROCODYLIA	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>
		Anguidae	<i>Dipoglossus enneagrammus</i>
			<i>D. rozellae</i>
		Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>
			<i>Phyllodactylus lanei</i>
			<i>P. tuberculatus</i>
			<i>S. millepunctatus</i>
			<i>S. melanorhinus</i>
			<i>S. squamosus</i>
			<i>S. variabilis</i>
			<i>Urosaurus bicarinatus</i>
		Polychridae	<i>Norops compressicaudus</i>
			<i>N. laeviventris</i>
			<i>N. lemurinus</i>
			<i>N. nebuloides</i>
			<i>N. petersii</i>
			<i>N. sericeus</i>
		Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>
			<i>Sphenomorphus assatus</i>
		Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>



			<i>Aspidoscelis guttata</i>
		Colubridae	<i>Coniophanes bipunctatus</i>
			<i>C. fissidens</i>
			<i>C. imperialis</i>
			<i>C. piceivittis</i>
			<i>Conophis vittatus</i>
			<i>Drymobius chloroticus</i>
			<i>Dryadophis melanolomus</i>
			<i>Drymarchon corais</i>
			<i>Elaphe flavirufa</i>
			<i>Enulius flavitorques</i>
			<i>Ficimia olivacea</i>
			<i>F. publia</i>
			<i>Leptodeira nigrofasciata</i>
			<i>Manolepis putnami</i>
			<i>Ninia diademata</i>
			<i>Oxybelis aeneus</i>
			<i>O. fulgidus</i>
			<i>Pliocercus elapoides</i>
			<i>Pseustes poecilonotus</i>
			<i>Rahadinaea decorata</i>
			<i>Scaphiodontophis annulatus</i>
			<i>Senticolis triaspis</i>
			<i>Sternorrhina degenhardtii</i>
			<i>S. freminvillei</i>
			<i>Symphimus leucostomus</i>
			<i>Tantilla rubra</i>
			<i>T. vulcani</i>
			<i>Tropidodipsas sartorii</i>
			<i>Xenodon rabdocephalus</i>
		Elapidae	<i>Micrurus latifasciatus</i>
		Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops goudotii</i>
		Typhlopidae	<i>Ramphotyphlops braminus</i>

Aves

En general la zona del proyecto y sus alrededores es apropiada para el desarrollo de las especies de la zona. Las aves terrestres avistadas más comunes han sido, en orden de



frecuencia, *Zenaida asiatica* (residentes y migratorias), *Passerina lechlancheri*, *Poliophtila albiloris*, *Columbina passerina*, *Ortalis poliocephala*, *Larus pipixcan*, *Aimophila sumichrasti* (en peligro de extinción), *Tyrannus forficatus* y *Aimophila ruficauda*.

Las aves de presa observadas con mayor frecuencia han sido: *Cathartes aura*, *Coragyps atratus*, *Buteo magnirostris*, *Caracara plancus*, *Buteo swainsoni* (Pr). Con menor frecuencia se observaron las siguientes especies: *Chondrohierax uncinatus* (Pr,) sujeto a protección especial), *Buteo nitidus*, *B. brachyurus*, *B. albicaudatus* (Pr), *B. jamaicensis*. Otras especies, raras a no comunes, la *Buteogallus urubitinga* y el *Parabuteo unicinctus* (Pr).

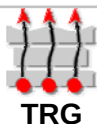
Respecto a las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001, *Aimophila sumichrasti* fue la única especie que se encuentra en la categoría de peligro de extinción (P), *Aratinga holochlora/strepera* se encuentra como amenazada (A), la doble nomenclatura en la especie se debe a la imposibilidad de separar estas dos especies en el campo, aunque las dos tienen la misma categoría de protección en el país.

Entre las aves sujetas a protección especial (Pr) se observaron 16 especies, en su mayoría rapaces (10 especies).

Con respecto al fenómeno de la migración entre las aves, todo indica que el área de estudio no está ubicada en una zona de mucho tráfico de migración, tanto en el otoño como en la primavera. Aunque es importante mencionar que se encuentra cerca de las líneas de vuelo más importantes para este fenómeno por la región, como son la Sierra de Toluque y Paso Chivela al Norte (por donde cruza la migración proveniente o con dirección al Golfo de México) y la parte sur de la planicie costera del Pacífico. Con respecto a la migración nocturna, los estudios de las migraciones nocturnas hechos con radar en los Estados Unidos, demuestran que la mayoría de las aves vuelan muy por encima de la altura de turbinas eólicas y líneas de transmisión, lo cual por consiguiente para este proyecto en particular implica el vuelo muy por encima de la altura de la línea de transmisión.

Más del 99% de las aves que fueron observadas desde el área de estudio corresponden a cuatro especies, en orden de abundancia: *Cathartes aura*, *Buteo swainsoni* (Pr), *B. platypterus* (Pr) y *Larus pipixcan*. Las aves de presa migratorias vuelan por lo común a una altura considerable, generalmente a más de 300 metros de altura y los riesgos de colisión son muy bajos, aunque es importante mantener un monitoreo durante los días picos de migración para corroborar que lo visto en esta temporada es la norma general de los patrones de vuelo. Además, con la presencia de los “nortes” y lluvias estas alturas pueden variar de manera significativa, ya que la presencia de termas desaparece y los individuos tienen problemas para ganar altura. El principal factor climatológico encontrado durante la primavera que podría afectar las alturas de vuelo de las aves migratorias es la repentina llegada de nortes tardíos, ya que volar de frente al viento las hace perder altura o les cuesta demasiada energía el poder elevarse lo suficiente.

Durante el otoño de 2007 y primavera de 2008 se observó poca migración de aves acuáticas y la cantidad de estas aves fue pequeña en comparación con la de las aves de presa. De mencionar son las *Larus pipixcan*, *Pelecanus erythrorhynchos*, las *Mycteria americana* (Pr), y dos especies de playeros.



Respecto a los impactos potenciales del Proyecto, es de esperar que ocurran muy pocos desplazamientos de aves de la selva baja caducifolia; no obstante, la pequeña pérdida de hábitat que resultará de la construcción de la Línea de transmisión concebiblemente pudiera acarrear la pérdida de un número limitado de territorios del *Aimophila sumichrasti* y de otras especies protegidas y residentes. Es poco probable que esta pérdida de territorios constituya un impacto biológico de importancia, debido a que la población local del gorrión de Sumichrasti es al parecer saludable y las autoridades internacionales (IUCN) no consideran que la especie se encuentre al borde de la extinción. Una vez que se autorice el proyecto, es recomendable elaborar e implementar un programa de monitoreo de estas poblaciones. Lo mismo vale para las otras especies que se encuentren protegidas y que son mayormente poco comunes en el sitio.

IV.2.3 Paisaje

De manera general el paisaje a lo largo de la zona de interés es uniforme pues se compone por extensas superficies de bajo relieve constituidas principalmente por zonas de cultivos y pastizales para el ganado, encontrándose algunas zonas donde la vegetación es un poco más alta y más cerrada, sin embargo adentrándose en estas zonas se encuentran pequeños manchones que han sido utilizados como matorrales para ganado.

Visibilidad.- Con base en lo anterior se considera que la zona de interés presenta un paisaje modificado debido a la presencia de actividad humana (agricultura y ganadería), además de las líneas eléctricas existentes, y por lo tanto no es susceptible a sufrir un alto impacto, ya que se puede observar que ha respondido bien a dichas actividades, tal y como se puede observar en el Anexo fotográfico.

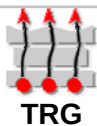
Calidad paisajística.- La calidad visual del sitio no se afectará más de lo que se encuentra actualmente, dado que ya existe infraestructura eléctrica, a la cual están acostumbrados los pobladores de la zona.

Fragilidad del paisaje.- Así mismo, la fragilidad del paisaje tampoco se verá afectada dado que el proyecto se desarrollará dentro de un área que ya fue impactada.

IV.2.4 Medio socioeconómico

En el Distrito de Juchitán el total de la población económicamente activa es de 31,889 habitantes de 12 a 65 años,. El grupo de edad de mayor productividad es el comprendido en edades de los 20 a 24 años, seguido del grupo de 25 a 29 años. El grupo de menor actividad económica es el de 60 a 64 años,

Por otro lado el Sector Primario que comprende a la Agricultura, la Ganadería, la Silvicultura, la Caza y la Pesca es desempeñado por el 14% de la población. Mientras que el Sector Secundario que corresponde a la Industria Manufacturera, y sector eléctrico es desempeñado por el 30% de la población. Sector Terciario; es realizado por el 54%, de la población siendo ahí donde se concentran principalmente las actividades de Comercio y Servicios.



El proyecto “**LT ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II**”, se encuentra ubicado alejado de la zona urbana tanto del poblado de la Mata como del poblado de Juchitán por lo que la población no se verá afectada con la realización de dicho proyecto. Muy por el contrario su realización impactará positivamente en las localidades por la generación de empleos temporales y a nivel regional y nacional, por la inversión económica que representa.

IV.2.4.1 Factores socioculturales

La principal tradición cultural de Juchitán es el idioma zapoteco o didxazaa ('diyazá'). La mayoría de los pobladores lo hablan (50, 869 hab) o lo entienden a la par del español. Existe una radiodifusora local (XETEK 1030 AM) con contenidos y locutores exclusivamente zapotecos. A diferencia de otras regiones del estado, en donde hablar la lengua autóctona es resultado de la marginación, Juchitán es de las pocas áreas consideradas como urbanas en las que una lengua indígena es de uso común. La "Casa de la Cultura" de Juchitán es el principal organismo encargado de difundir el uso correcto del idioma zapoteco. En ella se pueden encontrar diccionarios zapoteco-español/español-zapoteco de reciente edición. También existen diccionarios históricos reeditados, utilizados antiguamente por los frailes para la evangelización de la región.

Entre las familias de más arraigo y tradición indígena, se practica el matriarcado o la administración del hogar por parte de las mujeres. El origen de dicha costumbre proviene de la división del trabajo entre el hombre y la mujer. El hombre era (y sigue siendo en algunos casos) el encargado de buscar las materias primas o de cazar el alimento, que la mujer transformaría en artesanías o en comida para su venta en el mercado público. Debido a que la mujer no sólo es la encargada del proceso de transformación sino además de comercialización, es la que controla los ingresos del hogar. Aunque la estructura económica sea más compleja en estos tiempos, lo que se conserva en Juchitán es una tradición de trato igualitario a la mujer como jefa reconocida de la familia. Si bien es cierto que en Juchitán persisten las mismas estructuras familiares que en México, el matriarcado es reconocido como figura social que merece tanto respeto como los hogares conducidos por hombres.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Una vez analizado a través del presente capítulo el sistema ambiental, el área de influencia y el área de estudio, y después de haber realizado una valoración inicial de los indicadores que nos permitieran determinar el estado de conservación y/o alteración que existe en los ecosistemas involucrados para la realización del proyecto (en el siguiente capítulo se aplicarán metodologías para confirmar esta valoración), y dada la naturaleza y características del proyecto “**LT ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II**”, se prevé que habrá afectaciones a las condiciones ambientales del área de estudio, particularmente en lo que al factor vegetación se refiere, recayendo por las magnitudes de sus superficies, en aquellas zonas del trazo de la línea en las cuales prevalece vegetación de tipo agrícola y de pastizal inducido, y en menor grado, asimismo por la magnitud de la

superficie a ser afectada, en la zona poseedora de características de selva baja caducifolia y acahual, que no obstante que son el hábitat de las distintas especies de fauna detectadas, que se verán afectadas por la realización del proyecto, es previsible que tales afectaciones puedan minimizarse al acatar todas las medidas de prevención y mitigación correspondientes motivo por el cual se considera los impactos adversos generados serán poco significativos

Asimismo cabe reiterar que la instalación de la línea pretende sustituir la línea existente actual, lo cual representa una mejora en la infraestructura del lugar, además de la importancia que conlleva el impulsar el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en la zona para la generación de energía renovable como lo es la eólica.

IV.2.5.1 Normativos

El proyecto, se encuentra acorde con los diferentes objetivos dentro de los planes nacionales y estatales de desarrollo, así mismo una vez autorizado se trabajará bajo los lineamientos normativos descritos en capítulos anteriores.

IV.2.5.2 De Diversidad

Aun que una parte del proyecto conlleva un cambio de uso de suelo, la diversidad del área no se verá afectada de manera significativa, dado que en su mayoría se presenta vegetación propia de la agricultura y el pastizal inducido, lo cual permanecerá sin cambios una vez que esté construida la línea, ya que, los ejidatarios podrán continuar con sus actividades de agricultura y ganaderías. Lo no variará dentro del sistema ambiental, así mismo, conforme lo marca la norma 114-SEMARNAT-1998 punto 4.1.5 se deberá sembrar 5 ejemplares por cada árbol derribado, de la misma especie o especies similares que existan en la zona, con el fin de aumentar las posibilidades de supervivencia de las nuevas plántulas y de mantener la diversidad del sitio.

IV.2.5.3 Rareza

Si bien habrá afectaciones a la fauna con el retiro de vegetación que conforma su hábitat, no se afectarán especies consideradas como escasas. Así mismo una vez autorizado el proyecto se elaborará e implementará un sistema de rescate con el objeto de minimizar el grado de afectación.

IV.2.5.4 Naturalidad

La naturalidad estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un "estado sin la influencia humana", lo cual, en cierto modo implica considerar una situación "ideal y estable" difícilmente aplicable a sistemas naturales. El grado de conservación de las biocenosis en su estado natural del sistema ambiental estudiado es medio, dado que el área ya se encuentra impactada por la presencia humana y sus

actividades como son la agricultura y la ganadería, sin embargo, aun presenta rasgos de la vegetación primaria como es de tipo selva baja caducifolia, manteniendo de cierta forma su naturalidad.

IV.2.5.5 Grado de Aislamiento

A pesar de que la zona es considerada como rural, ésta no se encuentra aislada dado que es un importante encuentro carretero, por confluir en ella la carretera Federal 190 y la carretera Federal 200 que en ese punto forman un único cuerpo carretero y la carretera Federal 185 o Carretera Transístmica que recorre el Istmo de Tehuantepec.

IV.2.5.6 Calidad

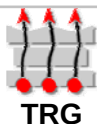
No se cuenta con información actual de la calidad del aire de la zona por lo que no existe una referencia de cuanto puede afectar el proyecto en este rubro, sin embargo es una zona con viento donde los contaminantes atmosféricos que se llegan a producir se dispersan rápidamente. El proyecto en cuestión afectará la calidad del aire en las primeras dos etapas, preparación del sitio y construcción de la línea, durante la operación no se generan emisiones a la atmósfera, significativas.

Por otra parte en cuanto a calidad del agua tampoco se tienen referencias actuales, el proyecto en sí, sólo utilizará agua para los servicios sanitarios, limpieza del personal y rociado donde haya movimiento de tierra para evitar la dispersión de polvos, por lo cual la calidad de la misma sólo se verá afectada por los servicios sanitarios, los cuales serán responsabilidad de la empresa que los suministra.

Así mismo sobre la calidad del suelo, no existen análisis de la zona estudiada, aunque se puede predecir que con el uso de los fertilizantes utilizados para la agricultura, la calidad del suelo ha cambiado a través del tiempo, sin embargo, la ejecución del proyecto como tal sólo afectará la calidad del mismo, en cuanto a su compactación y si se utiliza rellenos en su composición.

IV.2.5.7 Irreversibilidad

Al ser un ecosistema perturbado por la agricultura y el pastizal inducido, y si se continua con estas actividades el ecosistema ya presenta un grado de irreversibilidad considerable, dado que no se le permite regresar a su estado original, estado que tardaría muchos años en recuperar, sin embargo, al llevar a cabo el proyecto, no se considera que exista algún elemento o perturbación irreversible en la zona, en términos de que los pobladores podrán continuar con sus actividades agrícolas y ganaderas. Por el contrario, se estima que el proyecto objeto del presente estudio sirva como elemento de apoyo a la infraestructura local, regional y nacional, al impulsar la generación de energía eléctrica de una fuente renovable como lo es el viento.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tomando en consideración la recopilación, el análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, se seleccionó la metodología conocida como *Rapid Impact Assessment Matrix* para la evaluación de los impactos ambientales identificados; para la identificación de los impactos se elaboró una matriz de Leopold, (ver Anexo 4) esta metodología fue modificada para adecuarla a las características particulares del proyecto en estudio utilizando los criterios de naturaleza del impacto, tipo de acción, extensión, temporalidad y reversibilidad, los cuales son explicados con detalle más adelante. Cabe mencionar que a través del uso de esta técnica, es posible abundar en la explicación puntual de los impactos identificados y evaluados.

El emplear la técnica de listados simples de indicadores de impactos que a continuación se presenta tuvo como propósito lograr una identificación preliminar de las relaciones significativas entre las actividades de la obra y los elementos ambientales más relevantes.

V.1.1 Componentes del proyecto

Es fundamental en la aplicación de la técnica propuesta identificar las actividades relacionadas con las fases de: 1) *obras preliminares*, 2) *habilitación de accesos*, 4) *Colocación de postes*, 5) *desmantelamiento de instalaciones existentes*, 6) *operación y mantenimiento*.

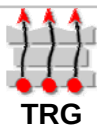
A continuación se listan las actividades específicas de cada fase contemplada:

1) Obras preliminares

- Contratación de personal
- Instalación de bodega de materiales y herramientas
- Instalación de estructuras de apoyo (campamentos y oficinas temporales, almacenes temporales de materiales, sustancias y residuos peligrosos)
- Transporte y abastecimiento de materiales
- Uso de herramientas, maquinaria y vehículos
- Generación de residuos por las actividades propias del personal
- Generación de descargas de aguas residuales por las actividades propias del personal

2) Habilitación de accesos

- Contratación de personal
- Desmonte
- Trazo y nivelación
- Uso de equipo, maquinaria y vehículos
- Generación de residuos de tipo doméstico y de manejo especial



- Generación de descargas de aguas residuales por las actividades propias del personal
- Elaboración e implementación de un programa de Rescate de flora y fauna

3) Colocación de postes

- Contratación de personal
- Excavaciones
- Transporte y abastecimiento de materiales
- Uso de equipo, maquinaria y vehículos
- Generación de residuos de tipo doméstico y de manejo especial
- Generación de descargas de aguas residuales por las actividades propias del personal
- Construcción de cimientos
- Instalación de las estructuras tipo T y H
- Tendido y tensado del cableado

4) Desmantelamiento de las instalaciones existentes

- Contratación de personal
- Uso de equipo, maquinaria y vehículos
- Generación de residuos de tipo doméstico y de manejo especial
- Generación de descargas de aguas residuales por las actividades propias del personal
- Transplante y restitución

5) Operación de las líneas eléctricas

6) Mantenimiento de las líneas eléctricas

El argumento para utilizar la técnica de listados simples de indicadores de impacto, es que las listas se elaboran de acuerdo con la experiencia y con un criterio interdisciplinario del equipo de trabajo que interviene en el presente estudio, analizando e identificando cuáles componentes de los factores ambientales pueden tener relación con las acciones de cada uno de los proyectos.

Para desarrollar la Tabla 25 correspondiente a los factores ambientales y sus componentes se procedió de la siguiente manera:

- En la primera columna se anotan los factores ambientales que puedan ser modificados por las actividades del proyecto.
- En la segunda columna se colocan los componentes de cada uno de los factores arriba seleccionados, que puedan sufrir una alteración de acuerdo con los especialistas.
- Por último, se hace una breve discusión de los componentes de dicha tabla

La relación de indicadores del grado de perturbación que puede sufrir el sistema ambiental, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

Tabla 25. Factores ambientales y socioeconómicos a ser considerados

Factor	Componente
Aire	Calidad del aire
	Ruido
Suelo	Características físicas y químicas (Textura, composición)
	Grado de erosión (retiro de vegetación)
Aguas superficiales y subterráneas	Cambio en la calidad del agua
Vegetación	Cobertura forestal (selva baja caducifolia y acahual)
	Zonas de cultivo y pastizales
Fauna	Diversidad
Paisaje	Calidad escénica
Social	Empleo
	Calidad de vida
Servicios públicos	Equipamiento
	Consumo de agua
	Consumo de energía eléctrica
	Consumo de combustibles
Económico	Economía local
	Economía regional y nacional

V.1.1.1 Descripción de los indicadores:

Calidad del aire.- Para este componente ambiental se tomarán en cuenta el número de fuentes móviles durante la preparación del sitio y construcción, así como cualquier generador eléctrico a diesel o gasolina que se requiera, y la dimensión de la superficie afectada por niveles de ruido que sobrepasen los límites establecidos por la NOM-081 - SEMARNAT-1994.

Suelo.- Alteración a la textura y/o composición del suelo, así como el grado de desgaste que pueda sufrir la capa superficial de los predios en los cuales se instalarán las torres.

Agua.- Cambios en la calidad del agua.

Vegetación.- Superficie de la cobertura afectada, tipo de vegetación (selva baja caducifolia o acahual) y su valor de importancia.

Fauna.- Cantidad y tipo de especies susceptibles a ser afectadas. Poblaciones de especies protegidas y/o endémicas susceptibles a ser afectadas.

Paisaje.- Cambios al paisaje en la zona involucrada para la realización del proyecto.

Factores sociales.- los principales indicadores que incidirán sobre la población tanto residente como de los empleados contratados temporalmente para la realización de las obras son el empleo y la calidad de vida.

Servicios públicos.- Para la realización de las diferentes actividades que comprende el proyecto será necesario el aprovechamiento de servicios públicos tales como consumo de agua, energía eléctrica y de combustibles, además, la realización del proyecto implica una mejora al equipamiento de la región.

Factor económico.- tipo de incidencia que tendrán las diferentes actividades involucradas con el proyecto en la economía local, regional y nacional, respectivamente.

V.1.1.2 Desarrollo de la matriz de identificación de impactos

El desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción actividad-ambiente facilita el manejo de las acciones con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio, identificando adecuadamente las interacciones resultantes y por lo tanto, ayudando a determinar cualitativamente los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales (filas). Posteriormente se identifican cada una de las interacciones de acuerdo con el carácter del impacto: Se analiza si la acción, deteriora o mejora las características del factor ambiental; las categorías pueden ser:

- **Benéfico:** Modificación que provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.
- **Adverso:** Modificación que provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.

Únicamente se señalan aquellas interacciones consideradas significativas. En la identificación de los posibles impactos ocasionados por el proyecto, se realizó utilizando una técnica matricial en la que, por un lado, se establecen las diferentes actividades del proyecto y, por el otro, se indican los atributos ambientales, a fin de que al cruzar la información del proyecto con la del ambiente es posible identificar los impactos ambientales y posteriormente realizar su evaluación y descripción.

V.1.2 Descripción y evaluación de los impactos identificados

De acuerdo con la matriz, los principales impactos adversos inciden sobre el aire, suelo, vegetación y fauna, lo anterior principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, por las actividades de desmonte, debido a la acción en sí y por el uso de vehículos, maquinaria y equipo, lo cual generará ruido y concentración de partículas en la atmósfera.

Durante la operación y mantenimiento, se identificaron solo impactos benéficos, lo anterior debido a que la línea que se pretende instalar sustituirá a la existente mejorando con ello las instalaciones actuales, lo cual conlleva impactos positivos en el aspecto económico.

La evaluación cuantitativa de los impactos adversos detectados se realizó siguiendo la metodología *Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)*, que se detalla a continuación.

V.1.3 Método Impact Assessment Matrix (RIAM)

El método *Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)* es una herramienta que permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias para la ejecución del proyecto y los factores ambientales que estuvieron involucrados; solo se consideraron interacciones relevantes. El método intenta atacar los problemas de trabajar con juicios subjetivos definiendo criterios y escalas contra los que estos juicios deben ser hechos, y colocando los resultados en una matriz simple que permite tener siempre disponible los argumentos utilizados en el proceso.

El RIAM permite completa transparencia en las decisiones que se hacen en una evaluación de impacto ambiental. El método de investigación y evaluación es holístico, altamente flexible y de mucha utilidad, permitiendo que los resultados de las evaluaciones de actividades específicas puedan ser reevaluadas tiempo después. El RIAM permite que los datos de diferentes sectores sean analizados con los mismos criterios dentro de una matriz, permitiendo que se tenga una evaluación rápida y clara de los impactos.

El sistema está basado en asignar una puntuación a los elementos que componen el proyecto contra criterios ya preestablecidos y evaluar la puntuación final obtenida comparándola con rangos descriptivos de impactos positivos o negativos. La flexibilidad del método permite evaluar cada fase del proceso e identificar la etapa crítica del proyecto y definir medidas de mitigación que ataquen los impactos detectados.

Los criterios de importancia de evaluación pueden caer en dos grupos:

- (A) Criterios que son de importancia para la condición y que cada uno de ellos individualmente puede cambiar el resultado obtenido.
- (B) Criterios que son de valor para la situación pero que individualmente no son capaces de cambiar el resultado obtenido.

El valor que le corresponde a cada uno de los componentes se obtiene siguiendo un algoritmo de sencillas operaciones:

$$(a_1) \times (a_2) \times \dots (a_n) = a_T$$

$$(b_1) + (b_2) + (b_3) + \dots (b_n) = b_T$$

$$(a_T) \times (b_T) = ES$$

donde:

(a₁) a (a_n) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (A)

(b₁) a (b_n) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (B)

a_T resulta de la multiplicación de todos los resultados del grupo (A)

b_T resulta de la suma de todos los resultados del grupo (B)

ES la puntuación de evaluación de esa condición.

En el grupo (A) se utiliza una escala que puede ir del -5 al 5 según los impactos sean positivos o negativos. El cero significa que no hay cambio en la condición o no tiene importancia.

Para el grupo (B) la escala es distinta y no se utiliza el cero. Dicha escala se describe más adelante en el documento.

Se deben pues definir los criterios para cada uno de los dos grupos, basados en condiciones fundamentales que pueden ser afectadas con el cambio y que sean aplicables a todo tipo de proyectos. Los criterios iniciales que han sido definidos son:

Grupo (A)

Importancia de la condición (a_1)

Se evalúa contra las fronteras espaciales o contra los intereses humanos que afectaría. La escala se define como:

- 4 = importancia nacional/ intereses internacionales
- 3 = importancia regional/ intereses nacionales
- 2 = importancia en las áreas circundantes a la localidad
- 1 = importancia únicamente en la localidad
- 0 = no tiene importancia

Magnitud del cambio o efecto (a_2)

La magnitud se define como una medida de la escala de beneficio/desventaja de un impacto o condición:

- +3 = mayor beneficio positivo
- +2 = mejora significativa del status quo
- +1 = mejora del status quo
- 0 = no hay cambio/status quo
- -1 = cambio negativo del status quo
- -2 = significativo cambio negativo o des-beneficio
- -3 = mayor des-beneficio o cambio negativo

Grupo (B)

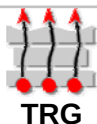
Permanencia (b_1)

Define si una condición es temporal o permanente y debe ser visto únicamente desde el punto de vista tiempo.

- 1 = no cambio/no aplica
- 2 = temporal
- 3 = permanente

Reversibilidad (b_2)

Define si una condición puede ser cambiada y es una medida sobre el control que se tiene del efecto de la condición. No debe ser confundida o equiparada con la temporalidad:



- 1 = no cambio/no aplica
- 2 = reversible
- 3 = irreversible

Acumulación (b_3)

Es una medida de si el efecto va a tener un solo impacto o si se presentará un efecto de acumulación con el tiempo o habrá un efecto de sinergia con otras condiciones. No debe ser confundido con una situación permanente/irreversible.

- 1 = no cambio/no aplica
- 2 = no acumulativo/singular
- 3 = acumulativo/sinérgico

V.1.3.1 Componentes específicos de evaluación

El sistema requiere de componentes específicos de evaluación. Los componentes ambientales utilizados se agrupan en cuatro categorías: 1) *físico-químico*, 2) *biológico-ecológico*, 3) *sociológico-cultural*, 4) *económico-operacional*. Dentro de estas categorías se incluyen los indicadores ambientales listados previamente según el siguiente esquema:

Abióticos

Engloba todos los aspectos físicos y químicos del ambiente, incluyendo los recursos naturales no renovables (no biológicos) y la degradación del ambiente físico por contaminación. Se incluyen los siguientes indicadores:

- PC1 – *Calidad del aire*: Considera el efecto de las actividades estudiadas en la concentración de polvo y gases.
- PC2 – *Ruido*: Ocasionados por procesos o maquinaria, equipo y vehículos
- PC3 – *Características físicas y químicas del suelo*: Efecto de las actividades involucradas en el proyecto con la calidad del suelo (Textura, composición).
- PC4 – *Grado de Erosión*: Producida por las actividades involucradas con el proyecto, se obtiene mediante la medición de la capa superficial con que cuenta un predio.
- PC5 – *Calidad de las aguas superficiales*: Afectaciones a la calidad del agua derivado de las descargas de aguas residuales generadas durante las actividades del proyecto.

Biológico-ecológico

Engloba todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, la conservación de la biodiversidad, interacciones entre especies y contaminación de la biosfera. Los indicadores considerados son los siguientes:

- BE1 – Cobertura forestal (selva baja caducifolia y acahual): Superficie de vegetación tipo selva baja caducifolia y acahual a ser afectada por la realización del proyecto.

- BE2 – Zonas de cultivo y pastizales: Superficies de este tipo a ser afectadas por la realización del proyecto.
- BE3 – Diversidad de la fauna: diversidad de los animales presentes en la zona involucrada con la realización del proyecto, particularmente, la que se encuentra en la selva baja caducifolia.

Social

Engloba todos los aspectos humanos del medio ambiente, incluyendo condiciones sociales que afectan a los individuos y a las comunidades. Se consideran los siguientes indicadores:

- SC1 - Calidad escénica: Integración o similitud del proyecto con el paisaje actual, desde el punto de vista estético.
- SC2 – Empleo: Provisión de fuentes de trabajo
- SC3 – Calidad de Vida: Influencia del proyecto en la calidad de vida de la población residente y del personal contratado temporalmente.
- SC4 – Equipamiento: Efecto del proyecto sobre el equipamiento existente en la zona involucrada con el proyecto.
- SC5 – Consumo de agua: Agua requerida para el desarrollo de la actividad considerada.
- SC6 – Consumo de energía eléctrica: Energía eléctrica requerida para el desarrollo de la actividad considerada
- SC7 – Consumo de combustible: Combustibles fósiles requeridos para el desarrollo de la actividad considerada

Económico

Permite identificar de una manera cualitativa las consecuencias económicas de la realización del proyecto, tanto temporal como permanente. Los indicadores considerados son:

- EO1 - Economía local: Influencia del proyecto en la economía local. Contempla actividades de compra y venta, inversiones y la derrama económica generada
- EO2 - Economía regional y nacional: Influencia del proyecto en la s economías regional y nacional. Contempla actividades de compra y venta, inversiones y la derrama económica generada

Los indicadores son utilizados consistentemente en todas las fases del proceso constructivo para analizar bajo los mismos términos cada fase y permitir hacer comparaciones entre estas.

V.1.3.2 Criterios de calificación de impactos

A continuación se definen los criterios de calificación de impactos utilizados para la evaluación de los impactos:

Los impactos identificados se califican con base en el efecto que ejercen sobre los factores ambientales. Se parte de la asignación de una calificación genérica de impactos *significativos* y *no significativos*, *benéficos* o *adversos*. Para establecer dicha calificación se consideran las siguientes definiciones:

- *Impacto*. Es la modificación realizada por la naturaleza o por las acciones de hombre sobre su medio ambiente.
- *Impacto benéfico*. Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.
- *Impacto adverso*. Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.
- *Significativo*. Se refiere a la gran importancia del impacto en relación con el contexto (natural y socioeconómico) en el cual se inserta el proyecto.
- *No significativo*. Se refiere a la escasa importancia del impacto en relación con el contexto (natural y socioeconómico) en el cual se inserta el proyecto.

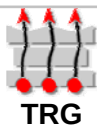
Se muestra a continuación el rango de valores a través de los cuales, de acuerdo con el método RIAM, se pueden interpretar los resultados arrojados de la evaluación de los componentes específicos mencionados anteriormente:

Tabla 26. Rango de valores del Método RIAM

RIAM Puntuación Ambiental	Rango de valores (RV) (Alfabético)	Rango de valores (numérico)	Descripción del rango
72 a 108	E	5	<i>Mayor impacto positivo</i>
36 a 71	D	4	<i>Alto impacto positivo</i>
19 a 35	C	3	<i>Impacto positivo significante</i>
10 a 18	B	2	<i>Impacto positivo</i>
1 a 9	A	1	<i>Bajo impacto positivo</i>
0	N	0	<i>Status quo / No aplicable</i>
-1 a -9	-A	-1	<i>Bajo impacto negativo</i>
-10 a -18	-B	-2	<i>Impacto negativo</i>
-19 a -35	-C	-3	<i>Impacto negativo significante</i>
-36 a -71	-D	-4	<i>Alto impacto negativo</i>
-72 a -108	-E	-5	<i>Mayor impacto negativo</i>

Además de la evaluación que se realizó a través del método RIAM, se consideraron los siguientes criterios para realizar el análisis de los principales impactos identificados:

a) Características de los impactos. Se califican en cuatro categorías según los siguientes criterios:



1) Tipo de acción del impacto. Indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad proyectada, sobre los factores ambientales; este puede ser directo, e indirecto.

1.a) Impacto directo, se entiende como aquel que se presenta sobre el sitio del proyecto.

1.b) Impacto indirecto, se entiende como aquel que se presenta sobre el área de influencia del proyecto.

2) Características del impacto en el tiempo. Se toma como referencia temporal, a los tiempos de ejecución de las actividades que involucra el proyecto.

2.a) Impacto temporal, si el impacto ocurre e inmediatamente después cesa es temporal; este tipo de impactos son característicos de las etapas de preparación del sitio y construcción.

2.b) Impacto permanente, si el impacto es continuo o intermitente, se considera permanente. Normalmente, este tipo de impactos, ocurren asociados a la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

3) Extensión del impacto. Se toma en consideración a la superficie abarcada por el impacto y, en función de esta superficie se denomina localizado o extensivo.

3.a) Impacto localizado, se denomina de esta forma cuando se considera una superficie escasa.

3.b) Impacto extensivo, bajo este término, se entiende que el impacto considera una superficie abundante en proporción al proyecto.

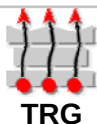
4) Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de recuperación de las características originales del sitio impactado. Bajo estos términos, el impacto puede ser reversible o irreversible.

4.a) Reversible, en este tipo de impactos, es posible, a través de la aplicación de medidas de mitigación, recuperar las características originales del sitio.

4.b) Irreversible, este tipo de impactos se caracteriza por producir la pérdida de las condiciones naturales originales de la zona impactada, son impactos que requieren de la aplicación de medidas compensatorias.

b) Determinación del impacto. Asignación que se realiza en tres modalidades, que se explican a continuación:

1) Medidas de mitigación. Diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el proyecto.



2) Medidas de compensación. Se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

3) Medidas de restauración. Se realizan en el mismo sitio del proyecto con el objeto de restaurar o incluso mejorar las condiciones iniciales del entorno antes de ser modificadas por la ejecución de alguna acción que cause un impacto negativo.

Una vez identificados los impactos en la matriz de Leopold adaptada para el proyecto, se procede a describir los impactos identificados y la relevancia de estos, además se toman en cuenta los criterios de calificación y evaluación descritos anteriormente.

A continuación se presentan las tablas generadas durante la evaluación del proyecto.

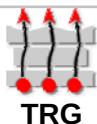
Obras Preliminares

Componentes <u>Abióticos</u>	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	ES	RV
PC1 – Calidad del aire	1	0	2	2	2	0	N
PC2-Ruido	1	0	2	2	2	0	N
PC3-Características físicas y químicas del suelo	1	-1	2	2	2	-6	-A
PC4-Grado de erosión	0	0	1	1	1	0	N
PC5-Calidad de las aguas superficiales	1	-1	2	2	2	-6	-A

Componentes <u>Biológico.Ecológicos</u>	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	ES	RV
BE1-Cobertura forestal	0	0	1	1	1	0	N
BE2-Zonas de cultivo y pastizales	0	0	1	1	1	0	N
BE3-Diversidad de la fauna	0	0	1	1	1	0	N

Componentes Sociales	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	ES	RV
SC1-Calidad escénica	0	0	1	1	1	0	N
SC2-Empleo	1	2	2	2	2	12	B
SC3-Calidad de vida	1	1	2	2	2	6	A
SC4-Equipamiento	0	0	1	1	1	0	N
SC5-Consumo de agua	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC6-Consumo de energía eléctrica	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC7-Consumo de combustible	1	-1	2	2	2	-6	-A

Componentes Económicos	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	ES	RV
EO1-Economía local	1	1	2	2	2	6	A
EO2-Economía regional y nacional	0	0	1	1	1	0	N



El resumen de resultados para la etapa de obras preliminares se condensa en la siguiente tabla:

Rango	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Componente											
Abiótico-PC	---	---	---	---	2	3	---	---	---	---	---
Biológico-ecológico-BE	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---
Sociológico-SC	---	---	---	---	3	2	1	1	---	---	---
Económico-EO	---	---	---	---	---	1	1	---	---	---	---
Total					-5	9	+2	+1			

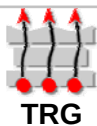
Habilitación de accesos

<i>Componentes Abióticos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
PC1 – Calidad del aire	1	-1	2	2	2	-6	-A
PC2-Ruido	1	-1	2	2	2	-6	-A
PC3-Características físicas y químicas del suelo	1	-1	3	2	2	-6	-A
PC4-Grado de erosión	1	-1	3	2	3	-8	-A
PC5-Calidad de las aguas residuales	1	-1	2	2	2	-6	-A

<i>Componentes Biológico-Ecológicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
BE1-Cobertura forestal	1	-1	3	2	3	-8	-A
BE2-Zonas de cultivo y pastizales	1	-1	3	2	3	-8	-A
BE3-Diversidad de la fauna	1	-1	3	3	3	-9	-A

<i>Componentes Sociales</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
SC1-Calidad escénica	1	-1	3	2	2	-7	-A
SC2-Empleo	1	2	2	2	2	12	B
SC3-Calidad de vida	1	1	2	2	2	6	A
SC4-Equipamiento	1	1	3	2	2	7	A
SC5-Consumo de agua	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC6-Consumo de energía eléctrica	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC7-Consumo de combustible	1	-1	2	2	2	-6	-A

<i>Componentes Económicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RV</i>
EO1-Economía local	1	1	2	2	2	6	A
EO2-Economía regional y nacional	0	0	1	1	1	0	N



El resumen de resultados para la etapa de habilitación de accesos se condensa en la siguiente tabla:

Rango	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Componente											
Abióticos-PC	---	---	---	---	5	---	---	---	---	---	---
Biológico-ecológico-BE	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---	---
Sociológico-SC	---	---	---	---	4	---	2	1	---	---	---
Económico-EO	---	---	---	---	---	1	1	---	---	---	---
Total					-12	1	+3	+1			

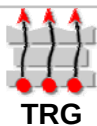
Colocación de torres

<i>Componentes Abióticos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
PC1 – Calidad del aire	1	-1	2	2	2	-6	-A
PC2-Ruido	1	-1	2	2	2	-6	-A
PC3-Características físicas y químicas del suelo	0	0	1	1	1	0	N
PC4-Grado de erosión	1	0	1	1	1	0	N
PC5-Calidad de las aguas residuales	1	-1	2	2	2	-6	-A

<i>Componentes Biológico-Ecológicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
BE1-Cobertura forestal	0	0	1	1	1	0	N
BE2-Zonas de cultivo y pastizales	0	0	1	1	1	0	N
BE3-Diversidad de la fauna	0	0	1	1	1	0	N

<i>Componentes Sociales</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
SC1-Calidad escénica	1	0	1	1	1	0	N
SC2-Empleo	1	2	2	2	2	12	B
SC3-Calidad de vida	1	1	2	2	2	6	A
SC4-Equipamiento	1	1	3	2	2	7	A
SC5-Consumo de agua	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC6-Consumo de energía eléctrica	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC7-Consumo de combustible	1	-1	2	2	2	-6	-A

<i>Componentes Económicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RV</i>
EO1-Economía local	1	1	2	2	2	6	A
EO2-Economía regional y nacional	0	0	1	1	1	0	N



El resumen de resultados para la etapa de colocación de torres se condensa en la siguiente tabla:

Rango	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Componente											
Abiótico-PC	---	---	---	---	3	2	---	---	---	---	---
Biológico-ecológico-BE	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---
Sociológico-SC	---	---	---	---	3	1	2	1	---	---	---
Económico-EO	---	---	---	---	---	1	1	---	---	---	---
Total					-6	7	+3	+1			

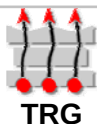
Desmantelamiento de la línea existente

<i>Componentes Abióticos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
PC1 – Calidad del aire	1	-1	2	2	2	-6	-A
PC2-Ruido	1	-1	2	2	2	-6	-A
PC3-Características físicas y químicas del suelo	1	1	3	3	2	8	A
PC4-Grado de erosión	1	1	3	2	2	7	A
PC5-Calidad de las aguas residuales	0	0	1	1	1	0	N

<i>Componentes Biológico-Ecológicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
BE1-Cobertura forestal	0	0	1	1	1	0	N
BE2-Zonas de cultivo y pastizales	0	0	1	1	1	0	N
BE3-Diversidad de la fauna	0	0	1	1	1	0	N

<i>Componentes Sociales</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
SC1-Calidad escénica	1	0	3	2	2	0	N
SC2-Empleo	1	2	2	2	2	12	B
SC3-Calidad de vida	1	1	2	2	2	6	A
SC4-Equipamiento	1	0	1	1	1	0	N
SC5-Consumo de agua	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC6-Consumo de energía eléctrica	1	-1	2	2	2	-6	-A
SC7-Consumo de combustible	1	-1	2	2	2	-6	-A

<i>Componentes Económicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RV</i>
EO1-Economía local	1	1	2	2	2	6	A
EO2-Economía regional y nacional	0	0	1	1	1	0	N



El resumen de resultados para la etapa de desmantelamiento de la línea existente se condensa en la siguiente tabla:

Rango	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Componente											
Abiótico-PC	---	---	---	---	2	1	2	---	---	---	---
Biológico-ecológico-BE	---	---	---	---	3	3	---	---	---	---	---
Sociológico-SC	---	---	---	---	3	2	1	B	---	---	---
Económico-EO	---	---	---	---	---	1	1	---	---	---	---
Total					-5	7	+5	+1			

Operación y mantenimiento

<i>Componentes Abióticos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
PC1 – Calidad del aire	0	0	1	1	1	0	N
PC2-Ruido	0	0	1	1	1	0	N
PC3-Características físicas y químicas del suelo	0	0	1	1	1	0	N
PC4-Grado de erosión	0	0	1	1	1	0	N
PC5-Calidad de las aguas residuales	0	0	1	1	1	0	N

<i>Componentes Biológicos-Ecológicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
BE1-Cobertura forestal	0	0	1	1	1	0	N
BE2-Zonas de cultivo y pastizales	0	0	1	1	1	0	N
BE3-Diversidad de la fauna	0	0	1	1	1	0	N

<i>Componentes Sociales</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
SC1-Calidad escénica	0	0	1	1	1	0	N
SC2-Empleo	0	0	1	1	1	0	N
SC3-Calidad de vida	0	0	1	1	1	0	N
SC4-Equipamiento	3	2	3	2	3	48	D
SC5-Consumo de agua	0	0	1	1	1	0	N
SC6-Consumo de energía eléctrica	0	0	1	1	1	0	N
SC7-Consumo de combustible	0	0	1	1	1	0	N

<i>Componentes Económicos</i>	<i>A₁</i>	<i>A₂</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>ES</i>	<i>RB</i>
EO1-Economía local	3	2	3	2	3	48	D
EO2-Economía regional y nacional	3	2	3	2	3	48	D

El resumen de resultados para la etapa de operación y mantenimiento se condensa en la siguiente tabla:

Rango \ Componente	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Físico-químico-PC	---	---	---	---	---	5	---	---	---	---	---
Biológico-ecológico-BE	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---
Sociológico-SC	---	---	---	---	---	6	---	---	---	1	---
Económico-EO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2	---
Total						14				+3	

V.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se realiza un análisis detallado de los impactos que fueron detectados a través del método RIAM para cada una de las etapas que conforman el proyecto:

Obras preliminares

Los principales impactos adversos encontrados durante la fase de obras preliminares se ejercerán sobre las condiciones sociales (4 impactos negativos de baja significancia), debido a la realización de las actividades de instalación de la bodega de materiales y herramientas y a la instalación de los campamentos y de las bodegas temporales de sustancias y residuos peligrosos, se impactarán en especial el nivel de ruido habitual, habrá un aumento de las emisiones y partículas en la atmósfera, debido a los vehículos que se emplearán para efectuar esas obras; asimismo aún y cuando tales obras provisionales estarán conformadas por materiales ligeros y reutilizables, se aumentará ligeramente el consumo de agua, energía eléctrica y combustibles y se afectarán ligeramente las condiciones estéticas de la zona.

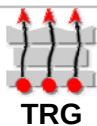
Se considera que estos impactos son adversos, directos y localizados, de importancia baja, mitigables con medidas apropiadas.

Se considera que la instalación del almacén de materiales y herramientas, campamentos y almacenes de sustancias y residuos peligrosos permitirá evitar derrames de contaminantes durante las obras de preparación del sitio, instalación y desmantelamiento subsecuentes.

Las obras preliminares requerirán de la contratación de personal y mano de obra e insumos. Estos impactos se consideran positivos, temporales y localizados.

Habilitación de accesos

Esta será la etapa durante la cual se presentarán la mayor cantidad de impactos adversos (12) ya que se realizarán las actividades de desmonte y de trazo y nivelación, para ello se



utilizarán vehículos, equipo y maquinaria. Es importante resaltar que estas actividades se desarrollarán principalmente en la zona del derecho de vía, ya que para el acceso al proyecto se utilizarán los caminos existentes. Durante esta fase se afectarán de manera significativa principalmente el medio físico-químico (5 impactos negativos), el biológico-ecológico (3 impactos negativos) y el sociológico (4 impactos negativos), principalmente debido al desmonte la zona de la trayectoria en la cual existe vegetación. No obstante ello, cabe resaltar que la superficie a afectar de este tipo de suelo representa únicamente el 17.63 % de la superficie total involucrada para la realización del proyecto, ya que los predios que se encuentran en el resto de la trayectoria poseen uso de tipo agrícola y por ende las afectaciones a los factores antes mencionados son poco significativos. Por otra parte para minimizar la pérdida de vegetación nativa del sitio se sembrarán 5 ejemplares por cada árbol derribado, de la misma especie o especies similares que existan en la zona, con el fin aumentar las posibilidades de supervivencia de las nuevas plántulas y de mantener la diversidad del sitio.

La finalidad de los accesos es preparar los puntos en los cuales se realizará la siguiente etapa que corresponde a la colocación de las torres.

Dadas las características de diversidad de flora y fauna que se encuentra en el sitio, se considera que su afectación representa impactos adversos, locales y mitigables a través de la implementación de medidas adecuadas tales como la implementación de un programa de rescate de flora y fauna, y restituible mediante la plantación de nuevas especies acordes con la zona una vez concluidos los trabajos de instalación de la línea de transmisión **ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II**, y del desmantelamiento de la línea existente.

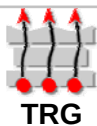
Indirectamente se afectará la calidad del aire, además de la generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo. Lo anterior se considera como impactos adversos, significativos y mitigables.

Los trabajos generarán desechos que deberán ser dispuestos en su caso en sitios autorizados, sin embargo la mayoría de ellos (los de manejo especial resultantes de las excavaciones) serán de muy fácil reciclaje y podrán ser reutilizados para la nivelación del terreno. Esto se considera un impacto benéfico, moderadamente significativo.

La presencia de maquinaria y un número importante de camiones de transporte de carga podrían generar complicaciones en el tráfico, ocasionado un incremento en la generación de emisiones y ruido. Estos se consideran impactos adversos temporales, de carácter local a regional pero mitigables a través de la planeación cuidadosa de las actividades que se realicen.

Aumentará el consumo de agua, energía eléctrica y combustibles, lo cual se considera como impactos adversos mitigables. Para efectuar la habilitación de accesos se requerirá de la contratación de maquinaria, equipo, personal y compra de insumos. Estos impactos se consideran positivos significativos, temporales y localizados.

Colocación de torres



Durante esta etapa las actividades que causarán impactos adversos serán principalmente las excavaciones, la construcción de cimientos, la instalación de las estructuras, el tendido y tensado del cableado, y el uso de maquinaria y equipo, incidiendo particularmente sobre el medio abiótico (3 impactos negativos), y el sociológico (3 impactos negativos).

Los impactos generados serán en esta etapa ocasionados por el funcionamiento de maquinaria, vehículos y equipo, así como por la generación de residuos; tales efectos pueden ser mitigados con las medidas correspondientes al uso y mantenimiento adecuado de tales unidades, así como del adecuado manejo de los residuos peligrosos que pudieran generarse.

Los impactos mencionados se consideran adversos, poco significativos, locales y mitigables.

Durante esta etapa el incremento en la demanda de agua será otro impacto adverso. La demanda se generará en la preparación de mezclas de concreto principalmente y en los requerimientos de agua potable para el personal obrero. Asimismo habrá que irrigar las superficies desnudas, lo que, además de estabilizar la tierra, impide la erosión eólica y la generación de polvo, sin embargo, tal incremento en la demanda de agua se considera un impacto negativo, pero mitigable mediante la utilización de agua tratada. De igual manera el uso de maquinaria pesada incrementará la demanda de combustible fósiles, un bajo impacto negativo temporal.

Esta etapa generará una importante actividad económica a través de la contratación de equipos, maquinaria, personal y compra de insumos por lo que los beneficios en el área económica y de empleo son significativos, de carácter local y temporales.

Desmantelamiento de la línea existente

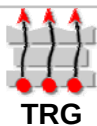
Durante esta etapa se tendrá el uso de maquinaria y equipo para el retiro y transporte de los materiales resultantes del desmantelamiento lo cual generará impactos principalmente sobre los componentes abióticos (2 impactos negativos), y sociológico (3 impactos negativos).

Se generarán ruido y continuarán las emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo, la calidad del suelo y el fenómeno de erosión podrían representar impactos de mayor significancia, si no se realiza la rehabilitación de las zonas de las cuales se realice el retiro de las instalaciones existentes, lo anterior se considera como impactos adversos poco significativos, de importancia local y mitigables.

Deberá tomarse cuidado en el manejo de residuos peligrosos, en especial de aquellos generados por la maquinaria pesada.

Se requerirá de la contratación de equipos, maquinaria, personal y compra de insumos por lo que los beneficios en el área económica y de empleo son significativos, de carácter local y temporales.

Los sistemas de disposición final de residuos, no se verán afectados ya que los materiales resultantes serán destinados a la bodega de CFE. Esto se considera un impacto benéfico, permanente y significativo.

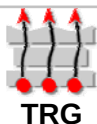


El trasplante y la restitución de especies vegetales en la zona desmantelada generará mejoras en el paisaje, ya que disminuye el impacto visual de la zona, derivado del crecimiento de la vegetación, así como en la abundancia y diversidad de la vegetación y la fauna. Estos se consideran impactos positivos, locales y permanentes.

Operación y mantenimiento

No se detectaron impactos adversos al ambiente, ya que la línea que pretende ser instalada, representa la sustitución de una línea actualmente instalada, pero cuya fuente de energía proviene además del parque eólico instalado por la empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L., lo cual representa un beneficio ambiental por implicar el aprovechamiento de energías naturales renovables.

Se detectó que en esta etapa sobresale la mayor cantidad de impactos benéficos significativos, hacia los componentes sociales y económicos, ya que una vez habilitada la zona, la línea de Transmisión proporcionará equipamiento renovado, sin afectar la vocación de los predios involucrados, asimismo se contará con los accesos hacia ella, que facilitarán el desplazamiento y evitarán la modificación de rutas, favoreciendo así el mantenimiento oportuno de la línea de transmisión. La operación de la nueva línea, consolida la inversión realizada, lo cual se refleja tanto a nivel regional como nacional.



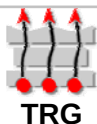
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

A continuación se mencionarán las medidas de prevención, mitigación y compensación que se implementarán con el objeto de garantizar la preservación del ambiente durante la realización del proyecto y durante la operación del mismo.

De manera general, durante todo el tiempo que dure la realización del proyecto, las actividades involucradas deberá observar la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos y su Reglamento así como la normatividad vigente aplicable. Su cumplimiento se dará conforme las especificaciones que cada una de ellas se indiquen y será responsabilidad de la empresa Eléctrica del Valle de México, S. de R.L. de C.V., recopilar la evidencia de dicho cumplimiento y elaborar los informes que la autoridad requiera.

- NOM-114-SEMARNAT-1998, que establece las especificaciones de protección ambiental para la Planeación, Diseño, construcción y Operación de Líneas de Transmisión y de Subtransmisión Eléctrica que se ubiquen en Áreas Urbanas, Suburbanas, Rurales, Agropecuarias, Industriales y de Equipamiento Urbano o de Servicios y Turísticas.
- NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección Ambiental- Especies nativas de México, flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores.
- NOM-081-SEMARNAT-1994, la cual establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas en 68 dB(A) en horario diurno (de las 06:00 a las 22:00 horas) y 65 dB(A) en horario nocturno (de las 22:00 a las 06:00 horas).
- NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de los contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal; y de ser el caso a la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de los contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.
- NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.
- NOM-044-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos monóxido de carbono óxidos de nitrógeno partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3.857 kg.



- NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-1993 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Con el objeto de simplificar la descripción por componente ambiental de las medidas que se adoptarán, a continuación se agrupan en dos apartados aquellas que se implementarán durante las obras preliminares y habilitación de accesos y por otra parte, las de la operación y mantenimiento de la línea eléctrica.

VI.1.1 Etapa de Preparación del sitio y construcción (Obras preliminares, habilitación de accesos, colocación de postes y desmantelamiento de torres)

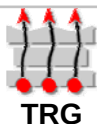
Las actividades deberán ubicarse dentro del derecho de vía de la línea de transmisión, a efecto de evitar afectaciones en las zonas aledañas.

Aire

- Durante todas las actividades en las cuales se puedan generar la emisión de partículas por movimientos de materiales y tierra (desmonte, trazo nivelación, excavaciones, y cimentaciones, se deberá disminuir el levantamiento de partículas hacia la atmósfera. Para ello se propone el riego frecuente, preferiblemente con agua tratada, de los sitios expuestos.
- Será obligatorio que los camiones de carga que transporten materiales de construcción o residuos, circulen cubiertos con lonas u otros materiales de cubierta perfectamente sujetas.
- Para minimizar las emisiones de ruido, gases y humos a la atmósfera, se deberá exigir a los transportistas que sus vehículos de carga cumplan con un riguroso programa de afinación y mantenimiento periódico.
- El transporte de materiales se deberá realizar en lo posible en fase húmeda.
- Queda prohibida la quema de basura, residuos vegetales y otros desechos, con objeto de disminuir las emisiones a la atmósfera durante esta etapa.

Ruido

- Todas las actividades de instalación de la línea de transmisión, deberán realizarse durante el día.
- Los medios de transporte usados como pudieran ser automóviles, camionetas y camiones deberán cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 que menciona los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores.
- Se deberán respetar en todo momento los límites de ruido establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994, la cual establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas en 68 dB(A) en horario diurno (de las 06:00 a las 22:00 horas) y 65 dB(A) en horario nocturno (de las 22:00 a las 06:00 horas).



- Queda prohibido el uso de válvulas resonadoras, pitos, sistemas de frenos de aire

Agua

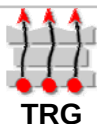
- No ubicar estructuras de soporte en los canales de riego existentes en la zona de obras.
- Se deberá prohibir el vertimiento de aguas residuales de cualquier tipo al drenaje local o a los canales de riego.
- Deberá tenerse especial cuidado con el manejo de lechadas de concreto y el lavado de camiones de concreto premezclado. Se recomienda la instalación de un tanque de captación de lechadas o sistema equivalente.
- Es necesario que se utilice agua tratada para todas las actividades que así lo permitan, principalmente para el control de polvo.
- Se deberán tomar todas las medidas necesarias para no comprometer la calidad del agua de los canales de riego durante la realización de todas las obras y/actividades del proyecto.
- Las instalaciones con residuos y materiales peligrosos deberán emplazarse en sitios alejados de los canales de riego, y deberán ser impermeables.
- Se prohibirá realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo en la zona de obras, y solo y cuando esto sea inevitable, se deberá preparar un área adecuada completamente impermeable de tal forma que se evite filtraciones de hidrocarburos al subsuelo.

Suelo

- Se deberá garantizar la adecuada recolección y disposición de los residuos sólidos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se recomienda colocar estratégicamente depósitos adecuados para este fin —tambos de 200 litros de capacidad —identificados claramente de tal manera que sean diferenciados de aquellos utilizados para los residuos peligrosos.
- No se deberán excavar ni rellenar áreas distintas de las que se utilicen para la cimentación de las estructuras de soporte de la línea de transmisión.

Biota

- De llegar a encontrarse alguna especie, o subespecie de flora o fauna silvestre en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujetas a protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, se deberá actuar de conformidad a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Se deberá elaborar e implementar de un programa de rescate de flora y fauna.
- Se prohíbe la quema de material vegetal residual.
- Se deberán emplear técnicas apropiadas para el desmonte y derribo de árboles, con el objeto de no dañar las especies transplantables
- Se deberá llevar a cabo un registro que incluya información detallada (especie, altura, diámetro de tronco, diámetro de copa, estado fitosanitario y fotografía individual) de cada árbol que sea necesario derribar. A partir de esta bitácora será posible planear la restitución de los mismos.
- Se limitará estrictamente el movimiento de tierras y desbroce de la cobertura vegetal dentro del trazo del proyecto.

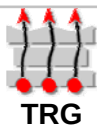


Residuos

- Los residuos vegetales generados serán trozados y esparcidos dentro de los límites del derecho de vía de manera que no formen apilamientos, con el objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.
- Se depositarán los residuos (especialmente el material generador de partículas como escombros y cascajo) en recipientes debidamente identificados y con tapa.
- Se recomienda separar y enviar a reciclaje los residuos susceptibles a esto, especialmente los residuos metálicos, papeles y cartones y madera se separen o que en su defecto sean vendidos a un intermediario que se comprometa a su reciclaje o reutilización. Para esto es conveniente la designación de un área para el almacenamiento de los productos separados.
- Se deberá contar con personal dedicado exclusivamente a la limpieza y recolección de residuos sólidos a lo largo del sitio.
- Deberá proveerse de contenedores con tapa para residuos peligrosos — tambos de 200 litros — en puntos estratégicos de la zona de obras. Estos deberán estar debidamente señalados y diferenciados de los contenedores de residuos sólidos no peligrosos. Preferiblemente se ubicarán a resguardo de la intemperie o con tapa.
- En ningún caso deberá permitirse la mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos. En caso de que esto ocurriera se deberán tratar todos los residuos afectados como peligrosos.
- Se contratará a un prestador de servicio de recolección y disposición de residuos peligrosos autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y los Recursos Naturales (SEMARNAT). Deberá guardarse copia de todos los manifiestos de entrega de residuos peligrosos generados durante las obras para ser presentados ante las autoridades competentes en caso de que estas lo soliciten.
- En caso de requerirse, los encargados de los equipos de maquinaria pesada deberán destinar un área específica para cambios de aceite y abastecimiento de combustible, y los residuos que se generen de tales materiales, deberán ser captados en un sardinel para su posterior manejo. Se prohibirá cualquier actividad de mantenimiento fuera de esta área.
- Los hidrocarburos, combustibles y otras sustancias peligrosas manejadas durante las etapas de construcción deberán estar almacenados en recipientes adecuados, colocados sobre una superficie impermeable y sardinel, que evite la contaminación del suelo por derrames accidentales.
- Deberá tomarse especial cuidado para evitar el derrame de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas en los canales de riego.

Otros residuos

- Se deberá contar con letrinas móviles para el uso obligatorio de los trabajadores que laboren en las obras.
- Se deberá destinar un sitio específico para el lavado de ollas donde puedan ser depositadas las "lechadas" y sobrantes de concreto.
- El material producto de la excavación que no se utilice para relleno posteriormente y el cascajo producto de los trabajos de obra se trasladará fuera de la obra por medio de camiones de volteo al banco de tiro que indique la autoridad.



Seguridad e higiene, capacitación al personal

- Señalizar adecuadamente en el terreno las excavaciones a fin de evitar accidentes.
- Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal (cascos, lentes, botas, guantes, etc.).
- Contratar preferiblemente la mano de obra local y capacitarlos sobre los riesgos eléctricos.
- El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional seguridad industrial y prevención de accidentes.
- Se deberán tomar las medidas adecuadas de seguridad del trabajo, para evitar accidentes y vigilar la seguridad con que deben utilizarse la maquinaria y equipo.
- Ante la posible ocurrencia de siniestros en los diferentes procesos de obra o por causas naturales, será necesario llevar a cabo una estricta vigilancia de los procesos constructivos y la implementación de un programa de protección civil.
- Estará prohibido ingerir bebidas embriagantes y estupefacientes dentro de la obra para evitar accidentes.
- Se contará con extintores de polvo químico seco tipo ABC en las áreas de almacenamiento de combustibles, bodegas, casetas y oficinas de contratistas, así como en zonas donde se ejecuten trabajos de soldadura u otras operaciones que puedan causar incendios. El equipo contra incendios deberá colocarse en lugares de fácil acceso y se identificará con señalamientos o avisos de seguridad claramente visibles.
- Se prohíbe el uso de explosivos

Vialidad

- Los vehículos de carga con materiales de excavación o de construcción deberán evitar estacionarse en lugares que obstruyan la circulación.
- Se deberá diseñar un programa de recepción de materiales de forma tal, que los camiones que acudan al sitio a llevar material o retirar escombros y residuos, no generen filas que entorpezcan el flujo vehicular en la zona

VI.1.2 Etapa de operación y mantenimiento

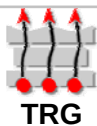
Una vez instalada la línea de transmisión, su operación y mantenimiento estará a cargo del personal calificado de la Comisión Federal de Electricidad, quien ante los impactos adversos que se pudieran generar deberá contemplar las siguientes medidas:

Aire

- Para minimizar las emisiones de ruido, gases y humos a la atmósfera, se deberá exigir que los vehículos utilizados sobre todo durante la etapa de mantenimiento, cumplan con un riguroso programa de afinación y mantenimiento periódico.

Agua

- Se deberá asegurar que los canales de riego no reciban ningún tipo de residuos, ni sólidos ni líquidos, que puedan afectar su calidad.



Suelo

- Se deberá prohibir desechar cualquier tipo de residuo sobre la trayectoria de la línea y los predios aledaños.
- Los desechos generados deberán disponerse en los lugares destinados para ello, manteniendo una correcta separación de los mismos.

Vegetación

- Se deberá garantizar la sobrevivencia y el cuidado de las especies que se hayan restituido, se recomienda la no utilización de fertilizantes, herbicidas e insecticidas sintéticos.
- Las podas selectivas de mantenimiento se deben realizar dentro del derecho de vía.
- Se deberá conservar una cubierta vegetal para evitar erosión dentro del derecho de vía, en los tramos donde sea factible.

Fauna

- Se prohíbe **la** caza o la extracción de las especies que habiten la zona.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Como ya se mencionó anteriormente, los principales impactos adversos y la mayor cantidad de ellos se generarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, incidiendo sobre elementos tales como aire, suelo, flora y fauna, ya que se realizarán las actividades de desmonte, trazo y nivelación. No obstante ello, se implementará un programa de rescate de flora y fauna presentes en el sitio, medida que pretende mitigar las afectaciones que se provoquen a tales elementos.

En lo que a la flora se refiere, se prevé que al adoptar las medidas necesarias se puedan mitigar en gran medida los daños ocasionados, ya que una vez instalada la línea, de acuerdo con la NOM-114-SEMARNAT-1998 se permitirá la regeneración en forma natural de la vegetación en las áreas de maniobras, asimismo se restablecerán las condiciones naturales de la zona que ocupaba la línea que será desmantelada.

No obstante que el desmonte a realizar, particularmente en la zona del proyecto que involucra suelo de tipo selva caducifolia representa un impacto adverso poco significativo que será mitigado eficientemente al implementar las medidas propuestas para la restitución de especies arbóreas, y vegetales, para mantener la diversidad del área y disminuir la erosión de la zona producto el desmonte..

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con base en la interpretación e integración del inventario ambiental, y considerando la síntesis del mismo con el cual se construyó el escenario ambiental de la zona, así como fundamentándose en la evaluación de los impactos ambientales significativos, se proyecta la evolución del sistema ambiental modificado por el efecto del desarrollo del proyecto de “LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO-JUCHITÁN II”, a fin de identificar las acciones que pudieran provocar desequilibrios ecológicos permanentes.

Con la construcción del proyecto no habrá afectación a la vocación agrícola de los predios sobre los cuales se desarrollará, además los beneficios económicos y sociales que implica su desarrollo superan los impactos adversos que la instalación de la línea pudiera ocasionar, mismos que serán evitados, mitigados y/o compensados con las medidas correspondientes.

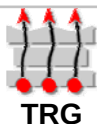
VII.1.1 Descripción de las condiciones ambientales una vez construido el proyecto.

Paisaje resultante

El proyecto contempla la instalación de una línea de transmisión que vendrá a sustituir una línea de transmisión de energía eléctrica ya existente en un trazo paralelo, por lo cual se considera no habrá un cambio relevante en el entorno, el cual está constituido por ejidos con vocación agrícola, misma que no se verá afectada durante las obras de instalación ni durante la operación y mantenimiento de la línea de transmisión.

No obstante, a continuación se enlistan los efectos que el proyecto ocasionará sobre la zona que lo involucra:

- Modificará en menor escala el paisaje por las actividades de desmonte particularmente de la zona de la trayectoria de la línea, que posee características de selva caducifolia, lo cual asimismo provocará la migración de la fauna que en ella habiten.
- La realización del proyecto no implica la explotación de material geológico alguno.
- No se modificará el relieve existente en el trazo de la trayectoria de la línea de transmisión.
- La realización del proyecto no implicará la modificación de cuerpos receptores de agua.
- Una vez desmantelada la línea existente, se reestablecerán las condiciones naturales de esa zona.
- No se reubicará ningún grupo o asentamiento humano.
- Solamente habrá un aumento en los requerimientos de servicios públicos durante el tiempo que duren las obras.
- No habrá una incidencia importante de vehículos que pudieran afectar la movilidad de la zona.



VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se recomienda a la Comisión Federal de Electricidad como responsable de la adecuada operación y mantenimiento de la línea de transmisión, que una vez autorizado el proyecto se elabore un programa para realizar el monitoreo de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental regional como resultado de la interacción con el o los proyectos. La selección de variables se realizará de acuerdo a las características del ambiente y del o los proyectos, e incluirá aquellas mediciones ya establecidas por la ley y las normas aplicables.

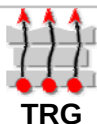
El programa de monitoreo deberá incluir entre otros, los siguientes puntos:

- Un plan de Mitigación
- Un programa de reforestación
- Un programa de rescate de flora y fauna
- Un Plan de Monitoreo, que deberá incluir:
 - Monitoreo de la línea de transmisión;
 - Alteración de la flora y fauna;
 - Manejo de desechos;
 - Restauración de áreas afectadas y reforestación
- Un Plan de Emergencia para accidentes y emergencias, que deberá incluir:
 - Trabajo en condiciones de alta tensión eléctrica, en especial trabajos de instalaciones a tierra, conductividad y aislamiento;
 - Trabajo en altura; y
 - Actividades de construcción y manejo de estructuras.
 - Acciones de Capacitación;
 - Plan de Evacuación Médica (Med-Evac);
 - Plan de Control de Derrames;
 - Plan de Accidentes Terrestres;
 - Plan contra Incendios.
- Un Plan de Abandono o cierre, que deberá incluir:
 - Demolición de cimentaciones cuando sea necesario, retiro de residuos metálicos inertes, retiro de estructuras, etc.
 - Plan de seguimiento en la cual se verifique la eficiencia de la restauración del terreno.

Para el cumplimiento normativo y de las medidas de prevención y mitigación propuestas para las etapas de preparación del sitio y construcción, se propone a la empresa Eléctrica del Valle de México, cumplir con el siguiente programa de vigilancia ambiental:

OBJETIVO:

Asegurar el cabal cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas:



ESTRATEGIAS

Programa de Prevención y Control de la Calidad del Aire

- Se deberán utilizar lonas o mallas en los camiones de volteo para evitar dispersión del material acarreado.
- Durante las etapas de excavación y relleno se deberá humedecer el material con agua, para evitar la suspensión de polvos.
- Al inicio de las actividades deberá estructurarse el programa de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria
- Realizar y verificar que dicho programa se ejecute, por medio de una bitácora de registro de cada uno de los vehículos y maquinaria que este en el área del proyecto
- Verificar los niveles de emisión de cada vehículo o en su defecto, aquellos que e emitan ostensiblemente (humo) deberán ser enviados a mantenimiento.
- Llevar a cabo un registro fotográfico de las medidas que se tomen.

Programa de Control y Verificación de Ruido

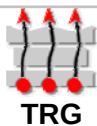
- Realizar la verificación mediante sonómetro calibrado y certificado, de la emisión de ruido de todos los vehículos y maquinaria que utilice el constructor, de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- Promover o realizar el mantenimiento de aquellos que no cumplan con los requerimientos de la norma.
- Instrumentar periódicamente la verificación de la emisión de ruido.
- Verificar que las actividades de mayor emisión de ruido se realicen durante el día
- Verificar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994
- Elaborar una bitácora para llevar el registro de las verificaciones realizadas.
- Llevar a cabo un registro fotográfico de las medidas que se tomen.

Programa de Prevención y Control de la Contaminación del Agua

- Implementar un programa de manejo de residuos para evitar que estos lleguen a los cuerpos de agua.
- Llevar a cabo un registro fotográfico de las medidas que se tomen.

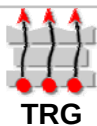
Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos

- Convenir con la autoridad municipal el sitio de disposición final, incluidos los residuos de la construcción.
- Contactar con un recolector de residuos autorizados. Si se decide hacer la transportación en vehículos de la misma empresa, estos deberán ser aprobados por el municipio.
- Colocar contenedores con tapa en sitios estratégicos. Estos deberán estar rotulados indicando el tipo de residuos que contiene, para poder clasificarlos e identificar los residuos que sean susceptibles de reuso o reciclado.
- Llevar una bitácora de la estimación de generación de residuos y las boletas de ingreso al sitio de disposición (si es que se diera el caso).
- Mediante una brigada de limpieza, realizar la recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento, o no hayan sido dispuestos correctamente dentro de los contenedores correspondientes.
- Informar y capacitar a los trabajadores del programa de Manejo de Residuos.
- Llevar a cabo un registro fotográfico de las medidas que se tomen.



Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

- Darse de alta como generador de residuos peligrosos
- Destinar un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. Esta deberá cumplir con los requerimientos de la regulación al respecto.
- Los aceites residuales, solventes, pinturas, estopas o trapos impregnados con ellos son considerados residuos peligrosos y se deben manejar como tal.
- Se deberá contratar los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT y la STC para la recolección, transportación y disposición final de los residuos peligrosos.
- Se deberá generar una bitácora que permita verificar fácilmente los volúmenes de generación y disposición de los residuos peligrosos.
- En el área de recolección se deberán quedar con una copia del manifiesto de recolección, transportación y disposición, de los residuos que se generen, para el control seguimiento de los mismos.



VIII. CONCLUSIONES

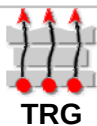
La zona en la cual se desarrollará el proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida de carácter federal o estatal que pueda verse afectada debido a su desarrollo, sino que posee principalmente un uso de suelo agrícola.

Asimismo, se encuentra en una zona que forma parte de las acciones del Gobierno Federal para el desarrollo de proyectos que impulsen el desarrollo del país con la generación de empleos y la inversión directa en infraestructura.

Los principales impactos adversos identificados incidirán sobre el medio abiótico y biológico, debido al retiro de la capa vegetal y de árboles, no obstante ello, para realizar la colocación de la línea de transmisión se aprovecharán y rehabilitarán caminos ya existentes, evitando al máximo las afectaciones a la vegetación o a la fauna presentes; por lo que dadas las características de suelo prevalecientes en la zona y de las características particulares del proyecto, se considera que tales afectaciones sean temporales y de tal significancia que no puedan causar el desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, además de que los impactos adversos que serán generados se mitigarán y/o compensarán con las respectivas medidas de prevención, mitigación y compensación que se han propuesto; asimismo es de considerar el convenio de usufructo existente entre la empresa promotora y los propietarios de los ejidos involucrados, a los cuales no se afectará en su vocación agrícola.

Considerando lo anterior, y el hecho de que la zona involucrada en el desarrollo del proyecto representa un gran potencial para el aprovechamiento de energías alternas y renovables, como lo es la eólica, hacen del proyecto un avance por explotar esa fuente de generación que representa beneficios ambientales en comparación a la generada de manera convencional con el uso de combustibles fósiles.

Una vez analizada toda la información del proyecto, ingeniería, marco legal, descripción del medio, que dan por resultado la identificación de impactos ambientales, las medidas de mitigación y compensación, se puede concluir que el proyecto **LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO – JUCHITÁN II**, promovido por Eléctrica del Valle de México S. de R.L. de C.V., es **AMBIENTALMENTE VIABLE**.



IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Para la descripción del proyecto de **LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DEL VALLE DE MÉXICO – JUCHITÁN II** se elaboraron el Estudio Técnico Justificativo para la autorización del cambio de uso de suelo. Así mismo se concertaron reuniones con el personal del H. Ayuntamiento con el fin de precisar información faltante.

Por otra parte, para la descripción del medio físico y caracterización de la flora y fauna se utilizó como técnica la recopilación de información en el H. Ayuntamiento de Juchitán de Zaragoza, así como la investigación documental en el centro documentales como INEGI y bibliotecas de la UNAM, así como vía Internet.

En cuanto al medio socioeconómico, se utilizó la información editada por el INEGI y la CONAPO,

IX.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

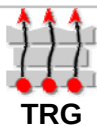
El presente documento se presenta en un original impreso y 4 copias electrónicas.

IX.1.1 Planos definitivos

Consultar el ANEXO No. 3 Planos.

IX.1.2 Fotografías

Consultar el ANEXO No. 5 Memoria Fotográfica



X. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Prospectiva del Sector Eléctrico 2006-2015.
- ² Expansión de la Red de Transmisión en el Istmo de Tehuantepec, Subdirección de Programación, Comisión Federal de Electricidad.
- ³ Wind Energy Resource Atlas of Oaxaca, Elliot D., Schwartz M., Haymes S., Heimiller D., George R., National Renewable Energy Laboratory.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García Mendoza, A. J., M. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.423-447.
- Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz y X. Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y Reptiles. En García Mendoza, A. J., M. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.375-390.
- García Mendoza, A. J., M. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.
- INEGI. 1995. *Cuaderno Estadístico Municipal Juchitán de Zaragoza, Estado de Oaxaca*. Gobierno del Estado de Oaxaca-INEGI y Ayuntamiento Constitucional de Juchitán de Zaragoza, México, pp. 3-100.
- Navarro S., G. A., E. A. García-Trejo, A. T. Peterson y V. Rodríguez-Contreras. 2004. Aves. En García Mendoza, A. J., M. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.391-421.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. *Arboles tropicales de México: Manual para identificación de las principales especies*. UNAM-Fondo de Cultura Económica, México, pp. 15-67.
- Ramírez M., E., I. D. Villarejo y A. de Sosta Fernández. 2004. Peces continentales. En García Mendoza, A. J., M. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.357-364.
- Altamirano Gómez, R., Estudio Técnico Justificativo, Registro Forestal Nacional: Libro Oaxaca, Tipo "UI", Vol. No. 3, No. 11, 2008.
- Montejo Díaz, J.E., Reporte Final del Estudio de Aves Residentes y Migratorias en el proyecto eólico La Mata-La Ventosa, Oaxaca, 2008