I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2

I.1. PROYECTO. 2
I.1.1. Nombre del proyecto. 2
I.1.2. Ubicación del proyecto. 2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto. 4
I.1.4. Presentación de la documentación legal. 4
I.2. PROMOVENTE. 5
I.2.1. Nombre o razón social. 5
I.2.2. Registro Federal del Contribuyente. 5
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. 5
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal. 5
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 6
I.3.1. Nombre o razón social. 6
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP. 6
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. 6
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio. 6

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

I.1. PROYECTO.

I.1.1. Nombre del proyecto.

"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32 perteneciente al proyecto general denominado: **Actividades de Evaluación, Operación y Mantenimiento en el Área Contractual 9 CS-1**".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Tabasco, en el municipio de Macuspana, dentro del Polígono del Área Contractual 9 CS-01, el cual obedece al contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimientos Convencionales Terrestres bajo la modalidad de licencia celebrado entre Comisión Nacional de Hidrocarburos y Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V, mismo que fue firmado el 8 de diciembre de 2017, con número CNH-R02-L03-CS-01/2017.

Posteriormente, el 22 de mayo de 2018, Vista Oíl & Gas Holding II S.A de C.V y Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V acuerdan celebrar un Contrato de Cesión mediante el cual se transmite a Vista Oíl & Gas Holding II S.A de C.V la propiedad del 50% (cincuenta por ciento) de su interés de participación bajo el contrato, a efecto de determinar los respectivos derechos y obligaciones de Vista y Jaguar derivados del Contrato, el 18 de octubre de 2018 celebraron un Acuerdo de Operación Conjunta, en el cual se estableció que Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V, continuaría siendo el Operador del Área Contractual hasta en tanto las partes no acordaran lo contrario.

El 21 de diciembre de 2018, Vista Oíl & Gas Holding II S.A de C.V, Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V y la Comisión Nacional de Hidrocarburos, celebraron el Primer Convenio Modificatorio al Contrato, por virtud

del cual se reconocía a Vista como Contratista bajo el Contrato, sujetándola a las obligaciones y derechos bajo el Contrato y a las disposiciones aplicables a este, posteriormente el 17 de diciembre de 2019 la Comisión Nacional de Hidrocarburos, mediante sesión de Órgano de Gobierno autorizó la solicitud de cesión del control de las operaciones respecto del Área Contractual 9 CS-01 a Vista Oíl & Gas Holding II S.A de C.V.

Es importante reiterar que la superficie total del polígono del Área Contractual 9 CS 01 es de 95.168 km^2 (9516.8 Ha.). Para mayor detalle, ver la **Tabla I.1** donde se muestran las coordenadas UTM y geográficas.

Tabla I.1. Coordenadas del polígono del Área Contractual 9 CS-01

Vértice	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
	X	Y	Lat. Norte	Long. Oeste
1	549437.70	1976417.90	-92.53333327	-17.87499987
2	545023.50	1976407.40	-92.57500042	17.87500026
3	545025.60	1975485.40	-92.57500040	17.86666671
4	545908.50	1975487.40	-92.56666678	17.86666645
5	545910.70	1974565.40	-92.56666621	17.85833290
6	549442.30	1974574.00	-92.53333334	17.85833375
7	549444.60	1973652.00	-92.53333337	17.85000022
8	548561.60	1973649.80	-92.54166713	17.85000008
9	548563.90	1972727.80	-92.54166675	17.84166654
10	538851.00	1972706.40	-92.63333338	17.84166677
11	538831.10	1982848.10	-92.63333305	17.93333347
12	547656.40	1982867.50	-92.55000045	17.93333377
13	547660.90	1981023.50	-92.55000005	17.91666681
14	548543.50	1981025.60	-92.54166695	17.91666634
15	548545.80	1980103.70	-92.54166665	17.90833376
16	549428.50	1980105.80	-92.53333300	17.90833294
1	549437.70	1976417.90	-92.53333327	-17.87499987

Fuente: Contrato CNH-R02-L03-CS-01/2017

La infraestructura petrolera objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32) se construirá en las coordenadas presentadas en las **Tablas I.2 y I.3**.

Para su construcción, se ocupará en total una superficie de 2,753.245 m^2 (0.275 ha) lo que representa un porcentaje de ocupación de 0.00289% de la superficie total del área contractual.

Tabla I.2. Ubicación de la Línea de Descarga de 4" Ø x .277 km del pozo Vernet 1001 a Cabezal Vernet 32.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Tabla I.3. Ubicación de la Línea de Descarga de 4" Ø x .276 km del pozo Vernet 1002 a Cabezal Vernet 32.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto tendrá una vida útil de 20 años y siete meses, diferido de la siguiente manera:

- Preparación del sitio y construcción (12 meses).
- Operación y mantenimiento (20 años).
- Abandono (1 mes).

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Los documentos probatorios se encuentran en los **Anexos A y B.**

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

Empresa: Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.

I.2.2. Registro Federal del Contribuyente.

Ver Anexo C, donde se incluye el Registro Federal de Contribuyentes.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Nombre del Representante Legal: Francisco José Grajales Pérez Rivero.
Cargo: Director Legal.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

Domicilio, teléfono y correo de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

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

I.3.1. Nombre o razón social.

Altopetrum & General Oíl de México S.A de C.V.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.

RFC: A&G060602-US8
Se anexa Cedula Fiscal (**Anexo D**)

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Responsable: **Ing. Juan Manuel Vidal López**
Cedula Profesional: Licenciatura (5909979); Maestría (9444479)
R.F.C.: RFC de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

Colaborador: Nombre de persona física, RFC y CURP de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

Colaborador: Nombre de persona física, RFC y CURP de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

Colaborador: Nombre de persona física, RFC y CURP de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Domicilio de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

Contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ____ 2
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO ____ 2
II.1.1. Naturaleza del proyecto ____ 2
II.1.2. Selección del sitio ____ 3
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización ____ 5
II.1.4. Inversión requerida ____ 8
II.1.5. Dimensiones del proyecto ____ 9
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ____ 11
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos ____ 12
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO ____ 13
II.2.1. Programa general de trabajo ____ 13
II.2.2. Preparación del sitio y Construcción. ____ 14
II.2.3. Descripción de obra y actividades provisionales del proyecto. ____ 14
II.2.4. Etapa de construcción ____ 15
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento. ____ 20
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto. ____ 21
II.2.7. Etapa de abandono del sitio ____ 21
II.2.8. Utilización de explosivos. ____ 21
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. ____ 28

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto corresponde a la **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** perteneciente al Área Contractual 9 CS-1, ubicada en el municipio de Macuspana, estado de Tabasco.

La producción de hidrocarburos de los pozos Vernet 1001 y 1002 será conducida por medio de estas dos líneas de descargas (LDD) de 4" Ø, cada una proveniente de un pozo en particular (existentes), hacia el Cabezal de Recolección Vernet 32 (existente).

Las condiciones de operación de las Líneas de Descarga (LDD) se describen en la **Tabla II.1.**

Tabla II.1. Condiciones de operación.

INFRAESTRUCTURA POR CONSTRUIR	CONDICIONES DE OPERACIÓN			
Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32	Presión (Max, Nor, Min) = 12, 9, 8 kg/cm^2 Temperatura= 34°C / 94.2°F.			
	LDD Vernet 1001		LDD Vernet 1002	
	Diámetro= 0.1016 m Longitud=277.033 m Capacidad=2.25 m^3		Diámetro= 0.1016 m Longitud=385.221 m Capacidad=3.12 m^3	
	Gas	Crudo	Gas	Crudo
	Densidad= 0.6784 kg/m^3 Volumen de operación= 1.52 kg/m^3	Densidad= 0.9269 kg/m^3 Volumen de operación= 1.61 kg/m^3 (agua) 0.47 kg/m^3 (aceite)	Densidad= 0.6784 kg/m^3 Volumen de operación= 2.12 kg/m^3	Densidad= 0.9269 kg/m^3 Volumen de operación= 2.24 kg/m^3 (agua) 0.65 kg/m^3 (aceite)

De acuerdo con la **Tabla II.1**., y los resultados de laboratorio presentados en el Anexo 2 de la presente MIA-P, se justifica que el presente proyecto no se

acompañe de un Estudio de Riesgo (ER) debido a que los volúmenes de operación se encuentran por debajo de las cantidades de reporte contenidas en los Listados 1 y 2 de las Actividades Altamente Riesgosas (Metano 500 kg).

La **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se realizará sobre un terreno modificado para el pastoreo extensivo de ganado bovino, predominado por vegetación de pastizal cultivado.

II.1.2. Selección del sitio

Se considera que la zona propuesta para la **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** es un sitio viable que representa el menor costo ambiental y económico para su realización. A continuación, se describen los criterios considerados para determinar la ubicación del proyecto:

- **Criterios Técnicos**

La trayectoria de las Líneas de Descarga está condicionada por la ubicación de las plataformas de perforación de los pozos Vernet 1001 y Vernet 1002 con respecto al Cabezal de Recolección Vernet 32.

Con la finalidad de determinar si la obra era técnicamente viable, fue necesario llevar a cabo una serie de estudios preliminares como: levantamientos topográficos, diseño de la trayectoria, profundidad y análisis del método de construcción más viable para el proyecto.

Por lo anterior, se tomó la decisión que ambas Líneas de Descarga compartan Derecho de Vía (DDV) para la disminución de costos, tiempos en la construcción de estas y para disminuir la superficie ocupación del terreno.

Los trabajos se realizarán estrictamente dentro de un calendario programado de actividades, con la finalidad de no extender los tiempos de ejecución ni realizar

acciones diferentes a las planeadas, utilizando para ello personal calificado que labore dentro de las áreas autorizadas para tal fin.

- **Criterio Socioeconómico**

Los proyectos de extracción de hidrocarburos contenidos en el campo Vernet perteneciente al área contractual 9 CS-01, surgen por la necesidad de cubrir la demanda nacional y regional de este recurso no renovable. Cabe señalar, que esta obra es de gran importancia por la serie de beneficios económicos para la región y a nivel nacional, donde tendrá un efecto directo.

La puesta en marcha del proyecto pretende mejorar el nivel de vida de la población colindante al área del proyecto, generando empleos temporales y/o definitivos, tanto de profesionistas como de mano de obra no calificada. Asimismo, generará empleos indirectos relacionados con el suministro de productos alimenticios y servicios a los trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto.

- **Criterio Ambiental**

Con el objeto de evitar un daño potencial sobre el medio ambiente se decidió que ambas líneas compartan Derecho de Vía (DDV). El sitio seleccionado para la trayectoria de las Líneas de Descarga (LDD) se considera el más viable ambientalmente por las siguientes razones:

a) Sitio afectado previamente por la presencia de camino y brechas utilizadas por los propietarios para el acceso a sus propiedades.
b) Escasa presencia de especies arbóreas.
c) Vegetación predominantemente de pastizal cultivado (especies no nativas).
d) La ruta más corta entre los pozos Vernet 1001 y 1002 hacia el Cabezal de Recolección Vernet 32.

El proyecto se realizará en estricto apego a la normatividad ambiental vigente, con la implementación de programas enfocados a la gestión adecuada de los residuos, al control de la contaminación del aire, del suelo, del agua y en la sensibilización del personal en cuanto al respeto y conservación de los elementos ambientales de la zona.

Asimismo, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación permitirán ejecutar el proyecto sobre un escenario más amigable entre la obra y el medio ambiente.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Tabasco, en el municipio de Macuspana, dentro del Polígono del Área Contractual 9 CS-01, en terrenos de la R/a. Adolfo López Mateos (Corral Nuevo)

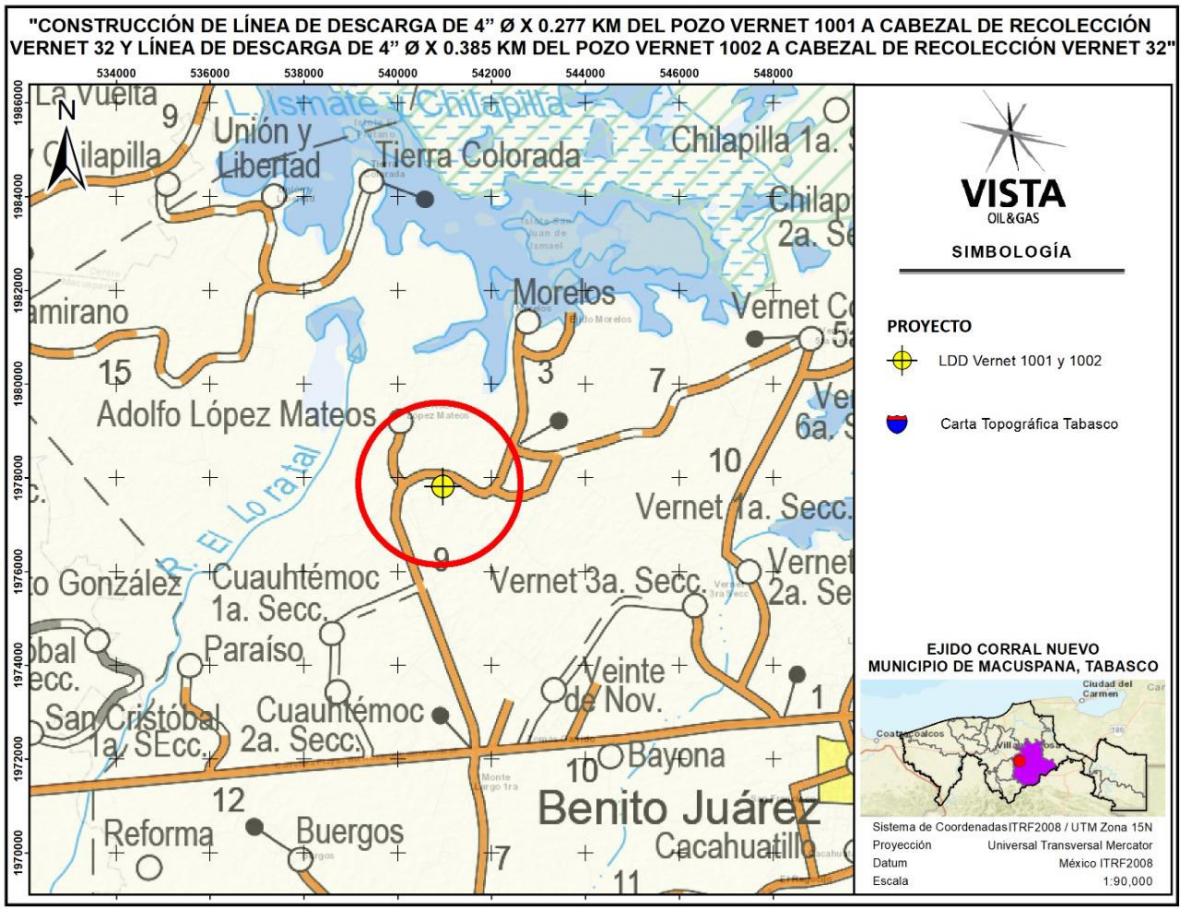


Figura II.1. Ubicación del proyecto con respecto a las localidades y vías terrestres de comunicación cercanas.

La principal ruta de acceso hacia el sitio del proyecto es por vía terrestre, sobre la Carretera Federal No. 186, Villahermosa-Francisco Escárcega a la altura del km

33, dar vuelta en "U" continuar por la carretera estatal Francisco J. Santamaría (Cacao)-Federico Álvarez y aproximadamente al km 11 Gira a la izquierda e incorporarse a la carretera estatal 041 Estación Macuspana–Vernet, después de recorrer aproximadamente 7.5 km se encuentran las áreas de proyectos. Las **Tablas II.2 y II.3** proporcionan las coordenadas UTM del origen y llegada de las Líneas de Descarga (LDD), así como de los puntos de inflexión más relevantes.

Tabla II.2. Ubicación de la Línea de Descarga de 4" Ø x .277 km del pozo Vernet 1001 a Cabezal Vernet 32.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Tabla II.3. Ubicación de la Línea de Descarga de 4" Ø x 0.385 km del pozo Vernet 1002 a Cabezal Vernet 32.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Por otra parte, las coordenadas de ubicación de los vértices que delimitan los límites del derecho de vía (LDDV), se muestran en las siguientes **Tablas II.4**, **II.5**. y **II.6**.

Tabla II.4. Coordenadas de los vértices que delimitan el DDV de la superficie nueva de la LDD Vernet 1001 en su trayectoria individual.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

*De acuerdo con los cuadros de construcción.

Tabla II.5. Coordenadas de los vértices que delimitan el DDV de la superficie nueva de la LDD Vernet 1002 en su trayectoria individual.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

*De acuerdo con los cuadros de construcción.

Tabla II.6. Coordenadas de los vértices que delimitan el DDV de la superficie nueva de las LDD Vernet 1001 y Vernet 1002 en su trayectoria compartida.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

*De acuerdo con los cuadros de construcción.

Figura II.2. Sobreposición del trazo del proyecto donde se pretende la construcción de las LDD Vernet 1001 y 1002 (las peras y cabezal de recolección ya cuentan con su respectiva autorización.

II.1.4. Inversión requerida

El monto de inversión estimado para la realización del proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** es de aproximadamente $ Información patrimonial de persona moral (monto de inversión). Datos protegidos de conformidad con los artículos 113 fracc. III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total requerida para el desarrollo del proyecto es de 2,753.245 m^2 (**Tabla II.7**).

Tabla II.7. Dimensiones y superficie para ocupar por la construcción de las LDD Vernet 1001 y 1002.

Descripción de Obra	Ancho DDV (m)	Superficie para ocupar por Infraestructura nueva	
		Longitud LDD (m)	Superficie DDV (m^2)
Trayectoria individual.			
Construcción de LDD de 4" Ø x 0.277 km del pozo Vernet 1001 a Cabezal Vernet 32.	7	2.172	15.158
Construcción LDD de 4" Ø x 0.385 km del pozo Vernet 1002 a Cabezal Vernet 32.	7	88.59	619.870
Trayectoria compartida			
Construcción de LDD de 4" Ø x 0.277 km del pozo Vernet 1001 a Cabezal Vernet 32.	9	238.271	2,118.217
Construcción LDD de 4" Ø x 0.385 km del pozo Vernet 1002 a Cabezal Vernet 32.		247.026	
Superficie Total			2,753.245

Cabe señalar que, secciones de las LDD se construirán dentro del polígono de las peras Vernet 1001 y Vernet 1002; por lo que, no se contempla dentro de esta Manifestación de Impacto Ambiental como un área a ocupar por infraestructura nueva, ya que es un área autorizada en el resolutivo ASEA/UGI/DGGEERC/0463/2021 (**Tabla II.8**).

Tabla II.8. Medidas de los ductos a construirse en pera existente, en trayectoria individual y trayectoria compartida.

Descripción de Obra	Longitud en pera existente*	Longitud en trayectoria individual	Longitud en trayectoria compartida	Longitud total
Construcción de LDD de 4" Ø x 0.277 km del pozo Vernet 1001 a Cabezal Vernet 32.	36.59	2.172	238.271	277.033
Construcción LDD de 4" Ø x 0.385 km del pozo Vernet 1002 a Cabezal Vernet 32.	49.61	88.59	247.026	385.221

*La superficie que ocupa la pera de los pozos Vernet 1001 y Vernet 1002, es un área previamente autorizada.

Como se mostró en la **Tabla II.7.** El derecho de vía que tendrán las Líneas de Descarga (LDD) será de 7 metros en los tramos que recorren de manera individual

hasta el sitio donde empieza la superficie compartida por ambas líneas, donde se tendrá un DDV de 9 m.

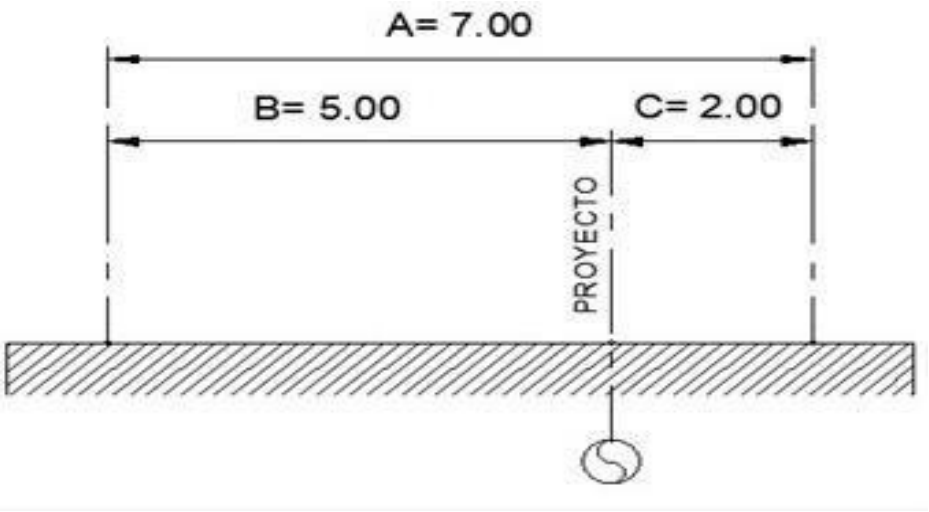


Figura II.3. Derecho de vía independiente

En la trayectoria donde las líneas corren en paralelo hasta el Cabezal de Recolección Vernet 32, el Derecho de Vía (DDV) será de 9 metros, con una separación de 2 metros entre cada línea.

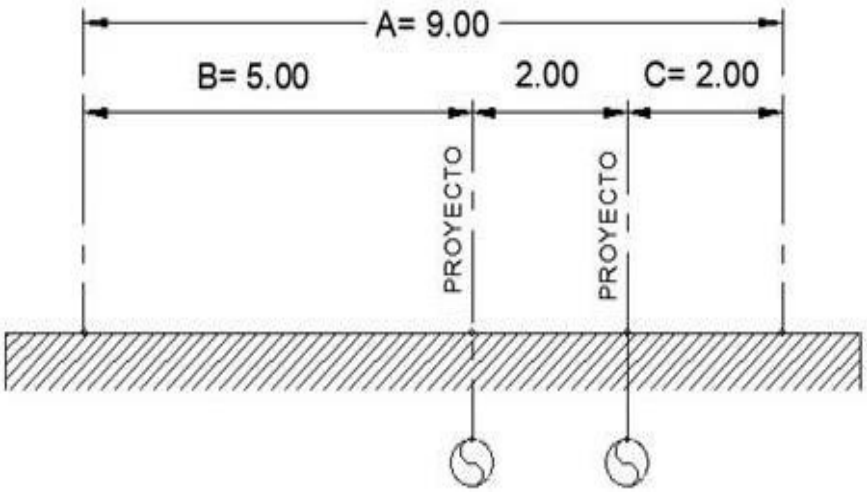


Figura II.4. Derecho de vía compartido.

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El terreno donde se pretende la **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** está predominado por pastizales cultivados para ganadería extensiva.

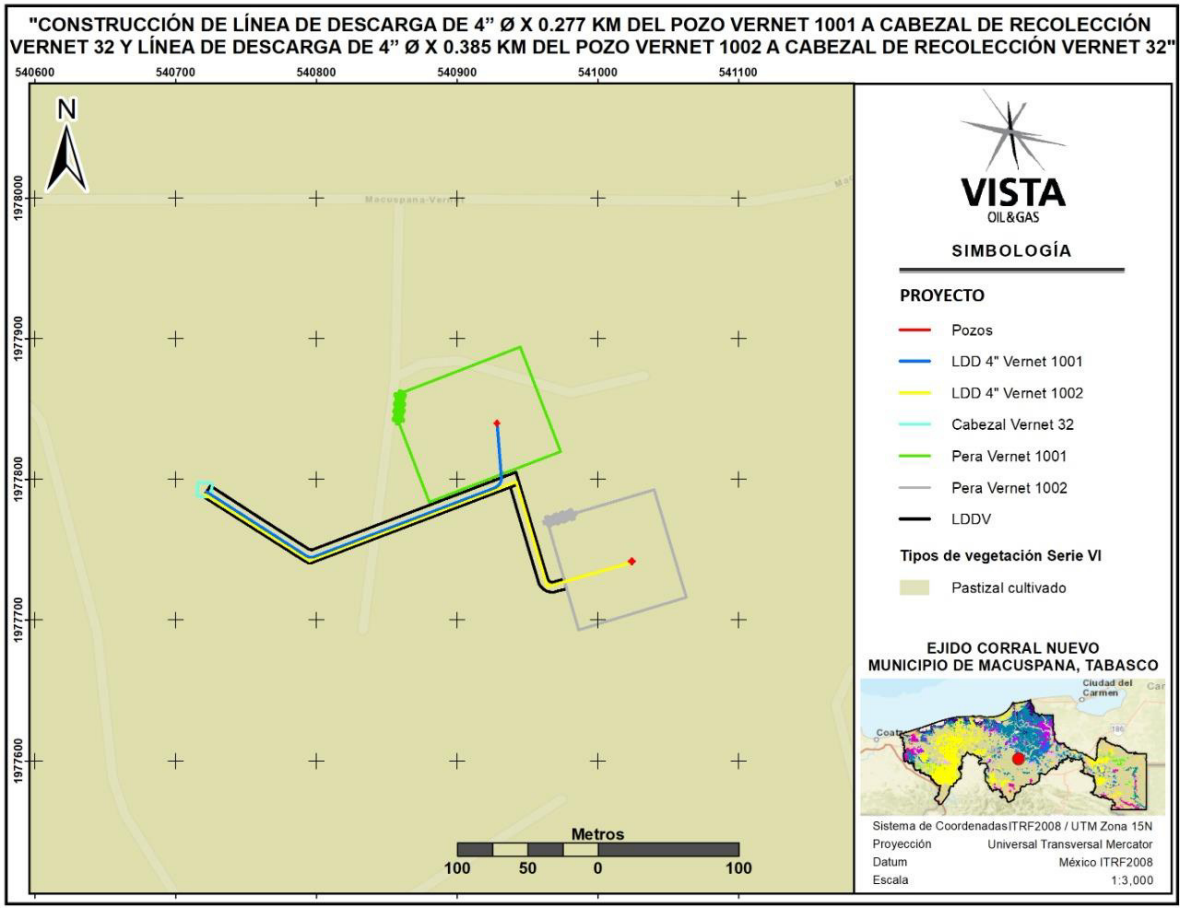


Figura II.5. Sobreposición del trazo del proyecto con respecto a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI.

Tomando como referencia el cadenamiento de la LDD Vernet 1001, en el km 0+245 se observó un escurridero intermitente de alimentación pluvial. Asimismo, en el km 0+102 se observó la presencia de una depresión del terreno con pequeños tirantes agua que ingresan al sitio por precipitación pluvial. Ambos serán descritos en el Capítulo IV., de la presente MIA-P.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Durante la **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se requerirán los siguientes servicios:

- **Vías de Acceso. No se requerirá la construcción de vías de acceso** ya que se utilizarán los caminos existentes al campo Vernet. Esta infraestructura es utilizada diariamente por personal de VISTA OIL & GAS para tener acceso a sus instalaciones.

- **Agua Potable.** El suministro de agua para el consumo del personal que laborará durante las etapas del proyecto será abastecido por medio de garrafones transportados desde los sitios de abastecimiento más cercanos, ingresando a través de la red de vías de acceso existentes.

- **Agua Cruda.** El agua requerida para la prueba hidrostática será transportada a través de camiones cisterna, desde un sitio que cuente con los permisos pertinentes.

- **Energía Eléctrica.** El suministro de este insumo para el funcionamiento de los equipos se realizará mediante plantas generadoras que trabajan con diésel, apegándose a la normatividad vigente en la materia.

- **Sistema de comunicación.** Se utilizarán radios portátiles y/o telefonía celular para comunicarse con los coordinadores y responsables del proyecto.

- **Transporte urbano.** El personal que laborará en la obra se transportará desde las localidades aledañas al sitio, mediante vehículos destinados para tal función o, en su caso, se aprovechará la red de transporte público de la zona.

- **Drenaje:** No existe servicio de drenaje en el sitio del proyecto, por lo cual se instalarán letrinas portátiles, suficientes y en buen estado.

- **Servicio de recolección de basura:** Los residuos que se generarán durante las diferentes actividades contempladas para el desarrollo del proyecto serán colocados en contenedores adecuados de acuerdo con el tipo de residuo.

Posteriormente, serán transportados por un prestador de servicios que se encargará de la disposición final de los mismos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se ejecutará en tres etapas:

- Preparación del sitio y construcción (12 meses).
- Operación y mantenimiento (20 años).
- Abandono (1 mes).

Las etapas de Preparación del sitio y Construcción requerirán de un tiempo estimado de doce (12) meses y se proyecta que opere durante una vida útil de 20 años, el mantenimiento de las líneas de descarga se efectuará durante todo el tiempo de operación de las líneas.

Una vez finalizado el periodo de operación, se requieren 30 días (un mes) para el abandono. Por lo que, la autorización que se solicita para ejecutar las actividades propuestas en el presente proyecto es de 21 años y 1 meses (253 meses, **Tabla II.9**).

Tabla II.9. Programa general de trabajo del proyecto.

No.	Actividades	Mes de ejecución													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13…252	253
1	Preparación del sitio.														
	Construcción														
2	Operación (Incluye mantenimiento)														
3	Abandono del sitio														

II.2.2. Preparación del sitio y Construcción.

Las actividades de preparación del sitio son todas aquellas destinadas al arreglo del terreno desde su escenario natural hasta obtener las condiciones ideales para iniciar la construcción del proyecto. Las actividades por realizar como parte de la preparación del sitio en el proyecto son las siguientes:

- **Transporte de maquinaria y equipos de trabajo:** Esta actividad consiste en la llegada al sitio del proyecto de la maquinaria pesada y equipos necesarios para la construcción de la obra. Lo que se traduce en un tránsito constante de vehículos pesados y no pesados en los caminos de acceso a la zona del proyecto.
- **Desmonte y Despalme:** El desmonte es una actividad que se caracteriza por la eliminación de la cobertura vegetal existente en el área trazada topográficamente. En el caso particular del proyecto, se realizará el retiro de especies arbóreas descritas en el capítulo IV de la presente MIA-P. Su remoción se realizará por medio de herramientas manuales y/o maquinaria ligera, según las condiciones del terreno lo permita. Por su parte, el despalme es el retiro de la capa orgánica del suelo que para fines del presente proyecto será a profundidad de 20 centímetros con respecto al nivel original del suelo natural, con esta acción también se retirará del sitio la vegetación de pastizal cultivado. Para llevar a cabo lo anterior, se utilizará maquinaria pesada como retroexcavadoras.

II.2.3. Descripción de obra y actividades provisionales del proyecto.

Dentro de las actividades provisionales del proyecto se encuentra el suministro de materiales el cual consiste primordialmente en distribuir en las áreas de la obra los materiales indispensables para la construcción las LDD, como la tubería y sus complementos. Para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se suministrará tubería de acero al carbono con los requisitos establecidos en ISO 3183 grado L360 (X-52) S PSL 2, para hidrocarburos no amargos, con extremos biselados, con una longitud mínima de 35 pies (10.67 metros) y máxima de 45 pies (13.72 m) sin soldaduras circunferenciales, fabricada, inspeccionada y probada conforme a la ISO 3183-2012, con protección

anticorrosiva exterior aplicado en planta a base del sistema tricapa polietileno de 4" Ø.

2. La carga, transporte y descarga de la tubería se realizará mediante camiones grúa desde la planta del fabricante hasta el D.D.V utilizando la infraestructura existente realizándose mediante el camión grúa la descarga, distribución, tendido y colocación de tubería sobre costales rellenos de arena o tierra.
3. Se colocarán elementos de protección necesarios para evitar que durante las maniobras, estibas y transporte de tubería recubierta se dañe la protección anticorrosiva y la tubería misma.

II.2.4. Etapa de construcción

Para la **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32";** se pretende utilizar el método constructivo tradicional (**Figura II.6.**).

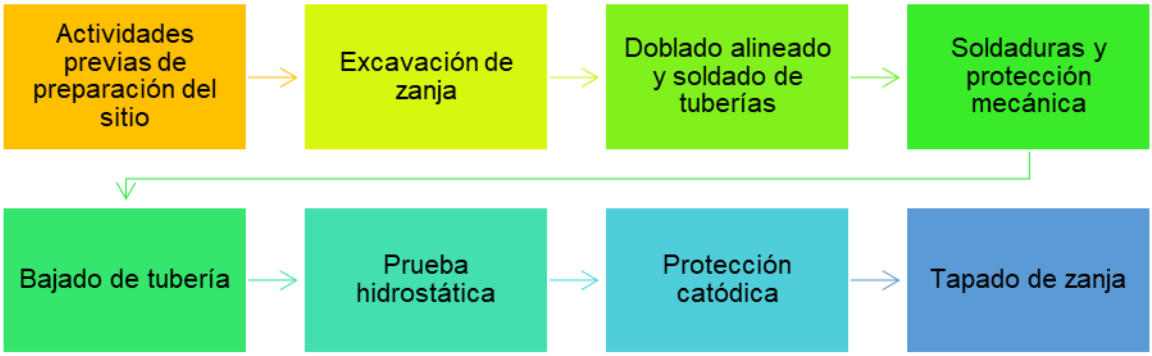


Figura II.6. Secuencia de actividades del método tradicional seguidas durante la etapa de construcción del proyecto.

El método constructivo considera las siguientes etapas:

- **Excavación de zanja:** La excavación se realizará a una profundidad de 1.20 m y un ancho de 0.60 m. Estos trabajos comprenden el trazo del eje de la zanja, afloje y ruptura del material, remoción y extracción de este, colocación del material producto de la excavación a un costado de la zanja a una distancia

mínima de 1.00 m de la orilla y la inclinación del material de la excavación no debe ser mayor a 45 grados con respecto a la horizontal.

En el fondo de la zanja, en caso de ser necesario se instalará una cama de arena o de algún material suave, esto para nivelar el fondo de la zanja y al bajar la tubería se apoye totalmente en el terreno, evitando así esfuerzos en la misma.

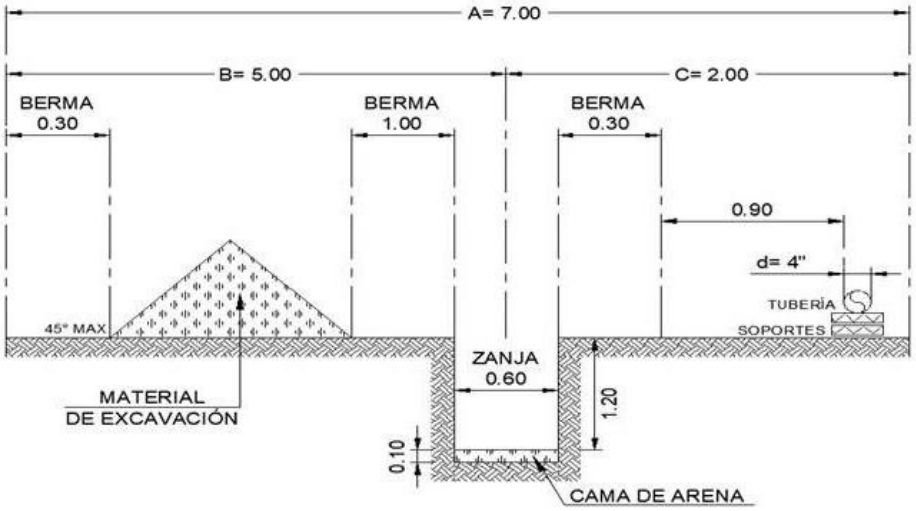


Figura II.7. Excavación en tramo independiente.

En el sitio donde ambas líneas comparten derecho de vía existente, se realizará una doble excavación para alojar cada ducto a dos metros de distancia uno del otro medidos sobre el eje del ducto (más un diámetro).

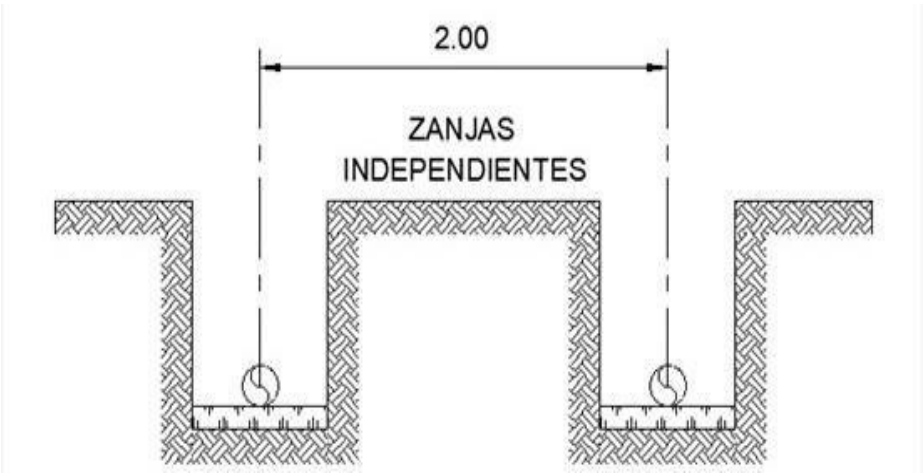


Figura II.8. Excavación en tramo compartido.

- **Doblado y Alineado de tubería:**

→ **Doblado**: Esta actividad se realiza antes de iniciar el tendido de la tubería, el personal de ingeniería debe recorrer el derecho de vía y evaluar la cantidad y grado de curvatura de los ductos. Esta actividad consiste en los siguientes puntos:

1. El doblado de tubería sé realizara con tubería con protección anticorrosiva exterior.
2. Trazo del doblez requerido según proyecto.
3. Se levantará el tubo con el equipo adecuado al diámetro y peso de la tubería e inserción a la maquina dobladora.
4. Se realizará doblado en frío del tramo de tubería según las áreas que apliquen, incluyendo el número de "piquetes" necesarios hasta alcanzar el grado de curvatura requerido, empleando maquina dobladora, tomando en cuenta que el radio mínimo de dobles de la tubería es el equivalente a 30 diámetros.
5. Retiro del tubo de la maquina dobladora.
6. Presentación de la curva en el sitio de su utilización para verificación del doblez.
7. Correcciones del grado de curvatura, en caso de ser necesario.
8. Una vez efectuado los dobles, debe revisarse el recubrimiento y el tubo mismo para verificar si no sufrió daños, en cuyo caso deben efectuarse las reparaciones al recubrimiento de acuerdo con el procedimiento autorizado para este propósito y sustituir el tubo por otro en caso de desperfectos fuera de tolerancia.
9. Se considera que los tramos rectos se doblaran en taller.
10. Se deben considerar 15 curvas por kilómetro, siendo una curva por tramo de tubería.

→ **Alineado:** Esta maniobra consiste en levantar el tubo de los apoyos provisionales utilizados durante el tendido inicial y colocarlos sobre costales rellenos de tierra a una altura mínima de 0.40 metros sobre el terreno, uno a tope con el otro, del lado del tránsito del equipo, esta actividad engloba los siguientes puntos:

1. Limpieza manual del interior de la tubería con sonda para eliminar el material que se pudo introducir en las maniobras de distribución y/o almacenaje.
2. Revisión y limpieza de biseles.
3. Maniobras con maquinaria dentro del derecho de vía para alinear cada tubo con la lingada a la que se va a soldar.
4. Alineamiento de los tubos, hasta dejar la distancia especificada entre biseles (3 mm) y punteo de la junta utilizando electrodos adecuados de acuerdo con la especificación de la tubería, dejando la junta preparada para proceder a soldar, utilizando alineador.

- **Soldado y Protección mecánica (parchado):**

→ **Soldado:** Esta actividad se realiza con la finalidad de unir los tramos de tubería una vez alineados a lo largo del D.D.V., utilizando material de la más alta calidad para soldadura. Previo a la ejecución de esta fase, el personal que realiza esta actividad debe contar con los procedimientos de soldadura (WPS) y calificación de estos (PQR), así como la calificación de soldadores y operadores (WPQ). Esta actividad engloba los siguientes puntos:

1. Aplicación de soldadura a tope con equipo semiautomático de acuerdo con procedimiento calificado propuesto por la compañía y aprobado por VISTA OIL & GAS.
2. Una vez concluida la jornada de trabajo tapar los extremos de la tubería.
3. Radiografiado de las soldaduras.

La calificación del procedimiento de soldadura es responsabilidad del personal y debe efectuarse conforme a los criterios de aceptación conforme a los estándares actuales.

→ **Parchado:** Parcheo de juntas con mangas termo-contráctiles.

1. Suministro de materiales necesarios para la limpieza y el parcheo de juntas, el material anticorrosivo debe ser con mangas termo contráctiles.
2. El grado de limpieza debe ser acabado a metal blanco para dejar un patrón de anclaje de 2 - 4.3 milésimas de pulgada.

3. El recubrimiento anticorrosivo exterior (parcheo) en juntas de soldadura, se realizará con mangas termo-contráctiles.
4. El contratista debe realizar, con el detector, una inspección dieléctrica de discontinuidad de todo el recubrimiento exterior aplicado a la tubería, para localizar fallas como son: parte sin revestir, picaduras, grietas, y discontinuidades. Cualquier falla detectada o no cumplimiento de los requerimientos, debe ser marcado en forma visible y registrado para proceder su reparación con cargo al contratista y,
5. Deberá mostrar evidencia de los resultados de las siguientes pruebas de adherencia, curado, espesor de película, apariencia del producto después de aplicado y continuidad de película**.**

- **Bajado de tubería:** Consiste en la colocación de la tubería soldada dentro de la zanja, utilizando el equipo adecuado para ello, grúa móvil o camión grúa. Para llevar a cabo esta actividad se siguen los siguientes pasos:

1. Se extrae el material producto de los derrumbes y azolves existentes en la zanja, así como el desalojo del agua (achique) para dejar el fondo de esta con una superficie uniforme y relativamente seca, que proporcione el debido alojamiento a la tubería.
2. Se levanta la tubería de los apoyos para colocarla dentro de la zanja usando cunas de dos ejes (bicicleta), bandas de nylon o lona con un ancho de cuando menos una vez el diámetro del tubo, utilizando tractores pluma con la capacidad adecuada al peso que se maneja.
3. En el bajado de la tubería se debe tener especial cuidado para evitar el contacto de esta con las paredes de la zanja, evitando dañar el recubrimiento.

- **Prueba hidrostática:** Una vez terminada la colocación de las Líneas de Descarga (LDD), será sometido a la prueba hidrostática para comprobar la hermeticidad e integridad de este y de sus materiales; así como, identificar cualquier fuga que pudiera presentar. Esta actividad contempla:

1. Llenado del ducto con agua, utilizando bombas de llenado con la capacidad para vencer las columnas de agua del tramo a probar. Los criterios de presión de prueba se tomarán en cuenta a lo establecido en la normatividad aplicable.

2. Para las pruebas hidrostáticas se usará agua proveniente de los sitios autorizados. El agua a utilizar es cruda ausente de lodos, materia extraña, agentes corrosivos y otros tipos de agentes dañinos.
3. Luego, de utilizarse, al agua será recuperada y llevada por medio de vehículos especializados hasta un sitio de tratamiento y/o disposición final.

- **Protección catódica:** Es una técnica destinada para controlar la corrosión de un metal haciéndolo trabajar como el cátodo de una celda electroquímica; esto se logra poniendo en contacto el metal a proteger, con otro que tenga menor resistencia a la corrosión que actúe como ánodo de celda definida.

- **Tapado de zanja:**

  → **Tapado de zanjas:** El tapado consiste en verter el producto de la excavación (material de despalme y de apertura de zanja), dejado en forma de camellón paralelo a esta, con la cuchilla del tractor con acarreo libre hasta cinco metros o manualmente, esta actividad incluye los siguientes puntos:

1. El material sobrante de la excavación se alineará en forma de camellón sobre la zanja, con excepción de aquellos lugares en que se obstruyan caminos, pasos y drenajes.
2. Compactado por bandeo: se hará pasando la banda del tractor por lo menos tres veces sobre la superficie a compactar.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

- **Operación.** La vida útil del proyecto es de 20 años aproximadamente tomando en cuenta el comportamiento y agotamiento de los materiales de los tubos ante las condiciones ambientales. La operación iniciará posterior a la construcción del proyecto, el ducto operará en forma continua las 24 horas del día durante los 365 días del año, excepto cuando se realicen actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

- **Mantenimiento.** El mantenimiento a las Líneas de Descarga se efectuará durante todo el tiempo que dure en operación, de acuerdo con una adecuada

programación. Para el cuidado del ducto, se proporcionará mantenimiento preventivo en las instalaciones superficiales, tanto de salida como de llegada de acuerdo con el programa de mantenimiento para conservar su integridad mecánica.

→ El ducto estará provisto de protección catódica, anticorrosiva y mecánica que se revisarán de acuerdo con los programas de mantenimiento establecidos.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

El proyecto es indispensable para el transporte de los hidrocarburos extraídos de los pozos Vernet 1001 y 1002, (mismos que están amparados por una resolución ambiental vigente ASEA/UGI/DGGEERC/0463/2021) por el operador VISTA OIL & GAS los cuales tendrán como destino final la Batería de Separación Vernet operada PEP.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Las líneas de Descarga se abandonarán una vez que concluya su periodo de vida útil, el cual está proyectado para 20 años, se realizarán las siguientes actividades:

- Limpieza e inertización de la tubería.
- Clausura con tapones en los extremos y conexiones intermedias.

Todo en estricto apego al procedimiento de VISTA OIL & GAS para el abandono de ductos, así como las Disposiciones administrativas que se encuentren vigentes para tal actividad.

II.2.8. Utilización de explosivos.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto no se requiere la utilización de ningún tipo de explosivos.

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

II.2.9.1. Generación de Residuos

Durante el desarrollo de la obra en todas sus etapas, se generarán diferentes tipos de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, de acuerdo con la clasificación dada en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2010) y su reglamento; así como, a las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establece los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, a los cuales se les deberá aplicar una gestión adecuada, de acuerdo con la normatividad, a fin de evitar daños en el sistema ambiental del proyecto y su área de influencia.

En la **Tabla II.10**, se presenta un listado de los residuos a generarse durante las diferentes etapas del proyecto, así como su volumen aproximado.

Tabla II.10. Estimación del volumen aproximado a generarse por tipo de residuos en cada una de las etapas del proyecto.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Característica CRETIB	Volumen aproximado	Área de generación	Tratamiento	Opción de minimización
Preparación del sitio y Construcción						
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	60 kg	Comedor	Relleno sanitario	Reducir su generación
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	50 kg	Comedor	Relleno sanitario	Reducir su generación
Material de despalme, el cual se triturará se reintegrará como abono natural en áreas aledañas.	Varios	NA	952.52 m^3	Área de despalme (DDV)	Triturado y reintegrado al sitio	No aplica
Aguas residuales sanitarias	Residuos fisiológicos	NA	30 m^3	Baños portátiles	Planta de tratamiento (ex situ)	Reúso posterior al tratamiento
Aguas residuales de procesos	Agua de prueba hidrostática*	NA	10 m^3	Área de construcción	Planta de tratamiento (ex situ)	Reúso posterior al tratamiento
Recortes de metales	Varios	NA	20 kg	Área de construcción	Centro de acopio	Reducir su generación
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	20.0 l	Área de construcción	Centro de acopio	Reducir su generación
Solventes gastados	Varios	Tóxico, Inflamable	10.0 l	Área de construcción	Centro de acopio	Reducir su generación
Trapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	10.0 kg	Área de construcción	Centro de acopio	Reducir su generación

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Característica CRETIB	Volumen aproximado	Área de generación	Tratamiento	Opción de minimización
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas (recipientes de aceite, lubricantes, o que transportaron combustible)	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	20.0 kg	Área de construcción	Centro de acopio	Reducir su generación
Mantenimiento						
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	10.0 l	Frente de trabajo	Centro de acopio	Reducir su generación
Trapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	5.0 Kg	Frente de trabajo	Centro de acopio	Reducir su generación
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas (recipientes de aceite, lubricantes, o que transportaron combustible)	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	20.0 Kg	Frente de trabajo	Centro de acopio	Reducir su generación
Abandono						
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	5 kg	Frente de trabajo	Relleno sanitario	Reducir su generación
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	5 kg	Frente de trabajo	Relleno sanitario	Reducir su generación

* El agua para la prueba hidrostática es agua sin ningún tipo de inhibidor o sustancia química, solo es agua sujeta a presión para verificar hermeticidad.

En las etapas del proyecto habrá generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), para un adecuado manejo de estos, se van a clasificar en orgánicos e inorgánicos.

Generalmente, los residuos orgánicos están compuestos principalmente de restos de comida, ya sea de origen animal o vegetal, estos serán dispuestos estrictamente dentro de los contenedores que se habilitarán para depositarlos. Asimismo, al realizar el desmonte del sitio se obtendrán residuos por el despeje de la vegetación en el acondicionamiento de las áreas de excavación y sus derechos de vía (D.D.V.). Estos deben ser triturados y esparcidos dentro del DDV para su degradación y absorción en el ambiente, de manera natural.

Entre los residuos inorgánicos a generarse están: los recipientes y botellas de plástico, envases de tetrapack, vidrio, papel, trapos, cartón, entre otros que se consumirán como parte de la alimentación del personal o el embalaje de algunos insumos dentro del mismo proyecto. Con la finalidad de brindar una gestión integral de este tipo de residuos se deberá establecerá un sistema para la recolección y disposición final adecuada, que será ejecutada por personal de

supervisión ambiental que se mantendrá en el área de obra durante todo el tiempo que dure el proyecto.

De Residuos de Manejo Especial (RME), se estima generar sacos vacíos que contuvieron arena para el soporte de las Líneas de Descarga (LDD). Así como, los recortes metálicos provenientes de las actividades de soldadura, estos serán recolectados y enviados a un centro de acopio para su aprovechamiento, las aguas residuales sanitarias son productos de las necesidades fisiológicas del personal que estará en las diferentes etapas del proyecto así mismo las aguas producto de la prueba hidrostática se generaran por única vez cuando se realice la prueba de hermeticidad durante la etapa de construcción ambas aguas residuales se le darán disposición final a través de un prestador de servicios autorizados para tal fin.

Asimismo, por el uso de maquinaria pesada podrán generarse residuos peligrosos, tales como: los trapos, estopas o cualquier tipo de residuos impregnados con grasa, aceites y/o solventes de limpieza y materiales absorbentes. Para evitar la emisión de contaminantes por parte de los equipos, vehículos y maquinaria a utilizar en el proyecto, se aplicará un mantenimiento preventivo en taller antes de ser llevados al sitio, por lo que no se contempla la generación de aceites usados y filtros por esta actividad. Los mantenimientos programados de maquinaria y equipo están prohibidos realizarse en las áreas de trabajo, sin embargo, en caso de necesitar de reparaciones imprescindibles o de caso fortuito se notificará al supervisor de obra para observar las disposiciones de control, manejo y disposición final de acuerdo con la legislación ambiental.

Se prevé que la generación de Residuos Peligrosos sea mínima, su posibilidad de generación se restringe a la necesidad de mantenimiento correctivo; todo esto, para garantizar su buen funcionamiento y podrán estar compuestos por: guantes impregnados por alguna sustancia toxica, brochas, madera, estopas, franelas, trapos, entre otros; que puedan estar impregnados con grasas, aceites, pinturas y/o solventes; así como, los recipientes vacíos de sustancias o material considerados como peligrosos. Para el control y gestión de este tipo de residuos se contará con un prestador de servicios autorizado para tal fin, que se encargará de recolectar, transportar o disponer este tipo de residuos en apego a la normatividad vigente en la materia.

- **Manejo y Disposición Final.**

Para la clasificación y almacenamiento temporal de los residuos se mantendrán cuatro (4) depósitos de residuos que se conforman de tambos con capacidad de 200 litros, (debidamente rotulados y con tapa) distribuidos estratégicamente en los frentes de trabajo (**Tabla II.11**). Sumado a lo anterior, la correcta separación de residuos en el proyecto estará reforzada por la implementación de pláticas ambientales con enfoque en la gestión y clasificación adecuada de los residuos en el área de la obra.

Tabla II.11. Información para colocar en los depósitos de residuos de los frentes de trabajo.

Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Residuos peligrosos	Residuos de manejo especial
Materia orgánica, hojas de árboles, pedazos pequeños de maleza, restos de comida.	Envases de aluminio, latas de refresco, envases de jugos, envases de PEP	Residuos peligrosos como sólidos impregnados con grasa y aceite (estopas, trapos, todo material que tenga contacto con hidrocarburos, solventes o similares).	Pedazos de fierro, placas de acero, pedacería de láminas y varillas.

Los contenedores de residuos tendrán las características mostradas en la **Figura II.9**.

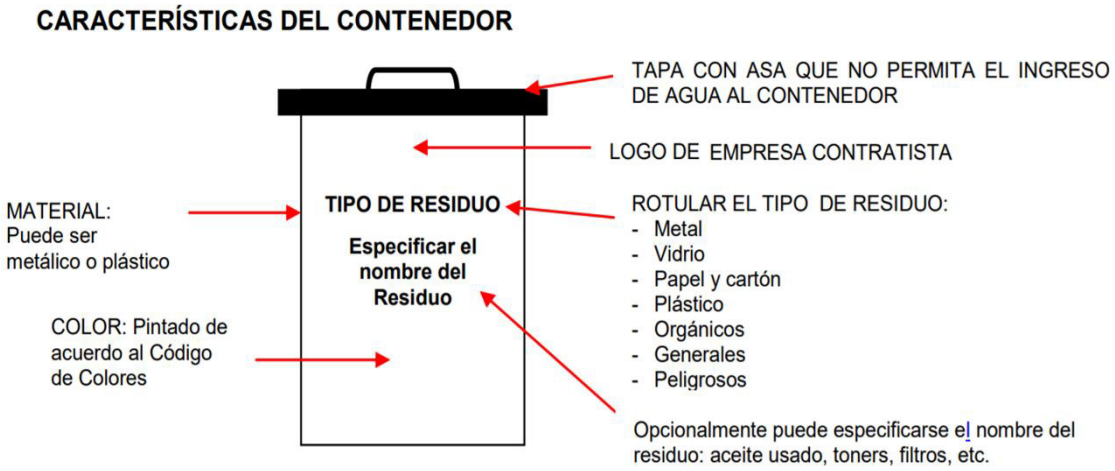


Figura II.9. Características de los contenedores.

La mayoría de los residuos serán trasladados fuera del área de obra hacia sitios de tratamiento o disposición final, exceptuando los residuos producto del despalme, los cuales serán utilizados para el arrope de taludes para su reincorporación al sitio. En la **Tabla II.12** se puede apreciar la logística que se lleva a cabo en materia de residuos.

Tabla II.12. Logística para transporte y disposición final de los residuos a generarse en el proyecto.

Residuos	Tipo de transporte	Transportista	Compañía
Residuos Sólidos Urbanos (orgánicos e inorgánicos)	Recolector	Por vehículos propios	Relleno sanitario
Residuos de manejo Especial (metálicos)	Recolector	Por vehículos propios	Centro de acopio
Residuos de manejo Especial (Agua Residual Sanitaria)	Tanque UPV	Prestador de servicio	Planta de tratamiento de Prestador de servicio especializada
Residuos Peligrosos	Especializado	Prestador de servicio	Prestador de servicio especializada en el tratamiento y disposición final.

Los prestadores de servicios que se contraten para el transporte y disposición final de residuos peligrosos deberán contar con:

- Personal capacitado
- Manifiesto de Residuos Peligrosos.
- Permiso para transporte de Residuos Peligrosos (que incluya datos de la unidad).
- Permiso de la SCT para transporte de residuos (que incluya datos de la unidad).
- Licencia tipo "E" de los choferes.
- Seguro de Responsabilidad Civil vigente.
- Seguro Ambiental (Vigente).
- Plan de Contingencia, que incluya los teléfonos de contacto o emergencias.

Los prestadores de servicios que se contraten para el transporte de residuos no peligrosos (RSU y RME) deberán contar con:

- Manifiesto Estatal.
- Seguro de Responsabilidad Civil vigente.
- Seguro Ambiental vigente.

- Plan de Contingencia, que incluya los teléfonos de contacto o emergencias.

La recolección se realizará periódicamente, el tiempo dependerá de los volúmenes de generación, por lo que se requiere de supervisión y control mediante bitácoras de generación diarias por parte del personal ambiental en cada una de las fases del proyecto.

La disposición final o tratamiento lo llevarán a cabo prestadores de servicios especialistas en la materia, los cuales deberán presentar los permisos vigentes para tal actividad y apegarse a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Para evitar la contaminación en lo que respecta a la emisión de partículas contaminantes ocasionada por los vehículos y maquinaria, los propietarios de estas unidades serán los responsables de cumplir con las normas establecidas en cada entidad, verificando sus unidades, dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-041-SEMARNAT-2015 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece los límites niveles máximos permisibles de opacidad del humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, NOM-050-SEMARNAT-2018, que establece los límites niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

II.2.9.2. Generación de aguas residuales

De acuerdo con la **NOM-117-SEMARNAT-2006**, en todas las etapas del proyecto se requiere la utilización de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores en el área de trabajo, por lo menos uno por cada 20 personas y cuando se cuente con personal femenino se deberá colocar una para su uso exclusivo. Se contratará los servicios de un prestador de servicio autorizada para el suministro de la letrina portátil, mantenimiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales producidas, que contará con las autorizaciones vigentes.

Aunado a lo anterior, en la etapa de construcción, se generará agua residual proveniente de la prueba hidrostática que se le realiza a las tuberías y equipos. El agua residual de esta prueba será transportada por la compañía constructora para su disposición final, a planta de tratamiento.

Durante la etapa de abandono se realizará un barrido y desplazamiento de herramientas de limpieza con gas inerte, escurriendo los líquidos de hidrocarburos a las baterías de separación. El saneamiento de los drenajes de las trampas de diablos se recolectará en recipientes colectores portátiles y se manejan como residuos peligrosos.

El manejo, almacenamiento y disposición de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto, deberá llevarse a cabo acatando las disposiciones de la normatividad vigente en la materia tanto nacional como internacional, así mismo se contará con un programa de gestión de los residuos generados durante todo el desarrollo de la obra.

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

Es de suma importancia gestionar de manera adecuada los diferentes tipos de residuos (emisiones atmosféricas, aguas residuales, sólidos urbanos, peligrosos) que se generan durante las diferentes etapas del proyecto (preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono). Está gestión incluye medidas como la separación, reciclaje y/o reutilización de Residuos Sólidos Urbanos, el tratamiento y/o confinamiento especial de los residuos peligrosos, la implementación de almacenes temporales de residuos peligrosos.

Periódicamente se ejecutará un programa de limpieza en el sitio donde se efectúe el proyecto, mediante la recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), los residuos sanitarios, los residuos de manejo especial y en su caso los peligrosos, para ello el personal que realice la actividad utilizará el equipo de protección personal correspondiente. Esta actividad estará sujeta a lo establecido en la Normatividad Interna de VISTA OIL & GAS. De acuerdo con el tipo de residuos, se realizarán las siguientes actividades:

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):**

Se instalarán en los sitios de la obra contenedores de 200 litros de capacidad con su respectiva tapa hermética en lugares visibles y accesibles para los trabajadores, además de contar con letreros indicativos; para la disposición de estos residuos de acuerdo con su clasificación, estos serán retirados del sitio por empresas autorizadas y serán enviados a los sitios de disposición final autorizados.

- **Residuos sanitarios:**

Para las aguas residuales procedentes del personal de obra durante la construcción, se requiere la instalación de sanitarios portátiles. La descarga final de estos será responsabilidad de la empresa contratada para brindar dicho servicio, la cual deberá de contar con un registro de la autoridad competente, para poder llevar a cabo la recolección y disposición final adecuada de este tipo de residuos, dando cumplimiento a la legislación vigente en la materia.

- **Residuos peligrosos:**

En el caso de los residuos líquidos peligrosos, como aceites quemados de lubricación, hidráulicos de equipos y maquinaria, aceite usado de motores, así como también los residuos sólidos peligrosos como estopas y trapos impregnados de aceite, gasolina y solventes propios del mantenimiento de la maquinaria y materiales impregnados de este material; serán manejados conforme lo establece el **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**; los residuos se identificarán, clasificarán y manejarán de acuerdo con lo indicado en las normas **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Se instalarán en los sitios de la obra, recipientes adecuados, rotulados en buen estado y con tapa hermética para la disposición de estos residuos, se contará con los servicios de prestador de servicio autorizado por la SEMARNAT y SCT para la recolección de este tipo de residuos y su adecuada disposición final.

Es importante mencionar que VISTA OIL & GAS cuenta con sus registros de empresa generadora de residuos peligrosos y de manejo especial; así como, sus planes de manejo.

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 3

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 4

III.1.1 Marco Constitucional de la Industria Petrolera 4

III.2. Tratados y Convenios Internacionales 7

III.2.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ANCAN) 8

III.2.2 Carta Mundial de la Naturaleza de 1982 8

III.2.3 Principio 17 de la Declaración de Río 9

III.2.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 10

III.2.5 Protocolo de Kioto 11

III.2.6 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas 12

III.2.7 Convenio Sobre la Diversidad Biológica 12

III.2.8 Convención para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos. 13

III.2.9 Convención Sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres 14

III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico. 15

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 15

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Tabasco (POERET). 21

III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, municipales o del centro de población. 25

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 25

III.4.2. Plan Estatal de Desarrollo (Tabasco) 2019-2024. 26

III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo de Macuspana 2019-2021. 28

III.5. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica. 29

III.5.1. Inventario Nacional de Manglares. 29

III.5.2. Inventario Nacional de Humedales. 31

III.5.3. Regionalización ecológica de la CONABIO. 32

III.6. Leyes y Reglamentos 40

III.6.1 Ley de Hidrocarburos 40

III.6.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 42

III.6.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 44

III.6.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 45

III.6.5. Ley General de Protección Civil (LGPC). 47

III.6.6. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). 47

III.6.7. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental 49

III.6.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera 49

III.6.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC). 50

III.6.10. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 52

III.6.11. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 54

III.6.12. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco. 55

III.6.13. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido. 56

III.6.14. Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que Establecen los Lineamientos en Materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para Realizar las Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos. 57

III.6.15. Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. 60

III.7. Normas Oficiales Mexicanas 62

III.7.1. Aguas Residuales 62

III.7.3. Aire 63

III.7.4. Residuos peligrosos 63

III.7.5. Ruido. 64

III.7.6. Suelo 64

III.7.7. Flora y Fauna 65

III.8. Decretos y Programas de Manejos de Áreas Naturales Protegidas. 65

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

En este capítulo se realizó una revisión detallada que permitió identificar y analizar el grado de aplicación, concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto, con respecto a las diferentes leyes, reglamentos, instrumentos normativos, instrumentos de política ambiental inductivos y de planeación que inciden en la zona donde se pretende ubicar el mismo.

Para un análisis jurídicamente congruente de vinculación del proyecto con la normatividad y en concordancia con las Guías Sectoriales generadas por la SEMARNAT y recomendadas por la ASEA para la elaboración de la MIA-Particular, éste se realizó considerando la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los Tratados y Convenios Internacionales de los cuáles México es signatario, Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico decretados, Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población, Leyes y Reglamentos Generales, Federales, Estatales y en su caso Municipales así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y Normas Técnicas, Decretos, y por Planes de Desarrollo y Programas Sectoriales.

Una vez revisada la información de la normatividad aplicable y considerando el proyecto cuyo objetivo es la realización de actividades de transporte de hidrocarburos a través de ductos. A continuación, se muestra cómo se vinculará cada una de las regulaciones con el proyecto objeto de evaluación. Asimismo, se incluyen algunos aspectos de disposiciones e instrumentos normativos de referencia importante en los diferentes ámbitos en que se desarrolla el presente proyecto tanto de carácter natural, social y ambiental y se vincula con los diversos criterios y políticas establecidas por los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial; Planes de Desarrollo Urbano y otros instrumentos aplicables a la zona del proyecto.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma.

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la Nación.

Asimismo, en este marco legal, se definen los lineamientos para la planeación urbana, así como la concurrencia de los tres niveles de gobierno, como base de la Administración Pública, en función de los usos, destinos y reservas que se apliquen al suelo nacional para el desarrollo de los diversos asentamientos humanos tanto en áreas urbanas como rurales.

El **artículo 73 fracción XXIX-G** de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** establece las bases para la creación de la **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, el cual menciona:

"XXIX-G. *Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico". (p.74)*

III.1.1 Marco Constitucional de la Industria Petrolera

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

La *Última reforma publicada DOF 06-03-2020, incluye las reformas en materia de energía, decretadas en el año de 2013 (Reforma Energética)*.

> ***ARTÍCULO 4.*** *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley (p.9).*

Artículo 27. *"… Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos;* ***el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos****; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional." (p.30).*

"En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y substancias a que se refiere el párrafo cuarto regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica" (p.31).

Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos" (p.31).

Ya que la Constitución estipula el derecho a un medio ambiente adecuado, como resultado de la implementación de la obra y tomando en consideración que la misma ocasionará impactos al ambiente **(Ver Cap. V)**, se propondrán las medidas necesarias para mitigar los impactos que esta obra genere durante las diferentes etapas del proyecto **(Ver Cap. VI)**, asimismo, se propone la aplicación de medidas voluntarias para conservación y mejora del sistema ambiental como parte del compromiso ambiental para promover la preservación y conservación de los recursos naturales, y de esta forma hacer que los proyectos puedan ser sustentables en el medio en que se insertarán.

El proyecto cumple con estos preceptos constitucionales ya que, al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el desarrollo nacional sea efectivamente integral y sustentable. Además de satisfacer las necesidades y demandas de la población en materia de sustentabilidad.

Durante la operación, VISTA OIL & GAS cumplirá estrictamente con las especificaciones, áreas y tiempo estipulado en los alcances del proyecto con la finalidad de no alterar zonas que no correspondan a los límites establecidos.

Durante las diferentes etapas del proyecto, se cuidará de no alterar las condiciones originales del sistema ambiental.

ARTÍCULO 73. *Establece que el congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de*

protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. (p.68).

Se atiende la legislación y normatividad aplicable de conformidad a las atribuciones conferidas, tomando en consideración la exclusiva competencia federal de las actividades petroleras.

III.2. Tratados y Convenios Internacionales

La cooperación internacional para el medio ambiente ha tenido un gran impacto a nivel internacional, mismo que se ha manifestado mediante la firma de convenios, financiamiento a proyectos, intercambio de especialistas en la materia, entre muchas más acciones, a las cuales México se ha unido siendo parte contratante de los mismos.

Dichos tratados y convenios internacionales han reglamentado materias fundamentales en el derecho nacional, como es el caso del medio ambiente, donde México se ha adscrito a diversos convenios como: *La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992), el protocolo de Kioto (1997), la Convención para el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción –CITES (1973), la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985), el Protocolo de Montreal (1987), el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (1988), la Convención de Basilea sobre el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y su eliminación (1989), la Convención sobre Diversidad Biológica (1992), el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (2000), y el Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes (2001), entre otros.*

La jerarquía de estos instrumentos legales se encuentra fundamentada en el Artículo 133 Constitucional donde se señala que: *La Constitución, las Leyes Federales y los Tratados Internacionales celebrados con aprobación del Senado, serán la "Ley suprema de toda la Unión".*

El proyecto, acatará en todas y cada una de sus etapas los tratados y/o convenios internacionales en materia ambiental y demás aplicables en los cuales México sea partícipe.

III.2.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ANCAN)

Dicho acuerdo fue firmado en el año de 1993 por el Gobierno de Canadá, el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América. ***"Artículo 2**. Compromisos generales: 1. Con relación a su territorio, cada una de las partes: … (e) evaluará los impactos ambientales, cuando proceda" (p.4)*

Atendiendo este acuerdo y con la finalidad de ejecutar el presente proyecto es necesario contar con la autorización ambiental que otorga la ASEA; por ello se presenta para su evaluación y resolución éste Estudio de Impacto Ambiental detallando cada una de las etapas a desarrollarse, mismo que una vez analizado traerá la conclusión de la viabilidad ambiental del proyecto.

La MIA fue elaborada de acuerdo con la Guía para la integración de la Manifestación del Impacto Ambiental en su modalidad Particular emitida por SEMARNAT [5] y avalada por la ASEA, documento donde se describe el sistema ambiental del área del proyecto, los impactos que se generarán, así como sus medidas de mitigación y de sustentabilidad.

III.2.2 Carta Mundial de la Naturaleza de 1982

Donde se alude que los estados parte, deben reconocer cabalmente la urgencia que reviste el mantener el equilibrio y la calidad de la naturaleza y conservar los recursos naturales.

Principio 11, apartado C):

"Las actividades que puedan perturbar la naturaleza serán precedidas de una evaluación de sus consecuencias y se realizarán con suficiente antelación estudios de los efectos que puedan tener los proyectos de desarrollo sobre la naturaleza…" (p.21).

En secuencia y de acuerdo con lo descrito en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta ante la Agencia (ASEA) para su

evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental; mismo que se desarrolló con el fin de definir los posibles efectos de la obra sobre el ecosistema o sistema ambiental, así como las medidas preventivas y de mitigación. Todas las medidas propuestas serán con el fin de no comprometer el desarrollo de las generaciones venideras (con relación a los diferentes servicios ambientales que el ecosistema proporciona) y tratar de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos de la obra sobre el ambiente.

Igualmente, se implementará un plan de manejo ambiental que generará certidumbre a las autoridades, ya que se realizarán reportes de inspección y vigilancia del cumplimiento de las condicionantes que en su momento emita la autoridad ambiental, los reportes serán presentados a la ASEA.

III.2.3 Principio 17 de la Declaración de Río

Del 3 al 14 de junio de 1992 se declara en Río de Janeiro, La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, con la finalidad de alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y del desarrollo mundial.

Principio 17 de la Declaración de Río. *"Deberá emprenderse una evaluación de impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente".*

En atención al principio, para poder llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto es necesario contar con la autorización ambiental que otorga la ASEA, por ello se presenta un estudio de impacto ambiental del proyecto a desarrollar para su evaluación y resolución que se ha elaborado de acuerdo con el artículo 28 de la LGEEPA y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, así como en atención a la Guía para la presentación de la Manifestación del Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

III.2.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

El incremento de las actividades humanas ha generado en gran manera el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, por tal motivo el resultado previsto es un calentamiento adicional de la superficie terrestre y la atmósfera, ocasionando efectos negativos sobre los ecosistemas naturales y la humanidad.

La concentración de CO_2 ha aumentado paulatinamente, derivado de la quema de combustibles fósiles, quema de biomasa, emisiones derivadas de la producción de cemento y cambios de uso de suelo entre otros factores. Dichas situaciones han intensificado el efecto invernadero, y modificado la temperatura promedio del planeta, es por ello la importancia del cumplimiento de convenios y tratados internacionales, que permitan la implementación de medidas que reviertan los efectos. Reconociendo que el cambio climático y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad, es necesaria la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, por lo cual, se firmó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

En su artículo 2 menciona que el objetivo es "lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efectos invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (p.8).

Para hacer frente a este reto y actuar con responsabilidad global ante sus compromisos con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) e instrumentar el nuevo marco normativo a nivel nacional, el Gobierno de la República, en junio de 2012 promulgó la Ley General de Cambio Climático que entró en vigor en octubre de ese mismo año y estableció la Estrategia Nacional de Cambio Climático, así como el Programa Especial de Cambio Climático.

El proyecto que contempla entre sus actividades el transporte de hidrocarburos a través de ductos, se ha comprometido con cada uno de los objetivos planteados en la convención, dando cumplimiento a los instrumentos legales aplicables, para lo cual implementará tecnologías eficaces y amigables con el medio ambiente, que permitan

disminuir las emisiones a la atmósfera y con esto participará en el objetivo de revertir los efectos del cambio climático.

III.2.5 Protocolo de Kioto

El protocolo de Kioto es un instrumento internacional, que estableció metas obligatorias para los países industrializados en relación con las emisiones y creó mecanismos innovadores para ayudar a estos países a cumplir esas metas.

El artículo 2 del protocolo de Kioto menciona que "…1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las partes incluidas en el Anexo I, al cumplir los propósitos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídas en virtud del artículo 3°, con base a este artículo se indican los siguientes incisos que tienen relación con el proyecto:

a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes:

I) Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional…

VII) Medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte…". (p.4)

Respecto al artículo 3 de protocolo de Kioto, se menciona que México al ser un país en vía de desarrollo es considerado un país no-Anexo 1, es por ello, que no tienen compromisos cuantitativos de reducción de emisiones, no obstante, comparten los compromisos aplicables a todas las partes de la Convención, entre los que figuran actividades de planeación, implementación de acciones y educación y difusión del conocimiento.

Al respecto, México realiza diversas actividades para dar cumplimiento a sus compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, entre las que se encuentran la elaboración de documentos de planeación a nivel nacional y estatal, y la elaboración de las comunicaciones nacionales de México con sus respectivos inventarios de emisiones.

III.2.6 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní Ramsar. Actualmente, el nombre de "Convención sobre los Humedales", ha pasado a conocerse comúnmente como "La Convención Ramsar". El cuál es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

La Convención Ramsar a partir de los siguientes postulados:

"Reconociendo la interdependencia del hombre y su medio ambiente, …Considerando las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una flora y fauna características, especialmente aves acuáticas, …Convencidas de que los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida es irreparable, …Deseando impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en y perdida de humedales, ...Reconociendo que las aves acuáticas en sus migraciones estacionales pueden atravesar fronteras, y que en consecuencia deben ser consideradas como un recurso internacional, …Convencidas que la conservación de los humedales y de su flora y fauna pueden asegurarse armonizando políticas nacionales previsoras con una acción internacional coordinada" convino 12 artículos.

La Convención entró en vigor en 1975, actualmente cuenta con 171 partes contratantes o estados miembros, de todo el mundo, dentro de los cuales México forma parte teniendo inscritos 142 sitos, con una superficie de 8,643 581 hectáreas. La lista de humedales de importancia internacional, ha incluido más de 2055 humedales.

A la fecha, no existen leyes específicas que protejan o sancionen lo establecido por la Convención RAMSAR. En el presente documento se analizó que el proyecto, no se ubica dentro de los humedales de importancia y designados como sitios Ramsar.

III.2.7 Convenio Sobre la Diversidad Biológica

El programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1988 convocó a un Grupo Especial de Expertos sobre la Diversidad Biológica, con el

objeto de explorar la necesidad de un convenio internacional sobre la diversidad biológica. En el año de 1992 en Nairobi se aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993.

Los componentes considerados como diversidad biológica son todas las formas de vida que hay en la Tierra, incluidos ecosistemas, animales, plantas, hongos, microorganismos y diversidad genética.

En el convenio se reconocen como objetivos: "…*la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada…*" (p.3).

En el artículo 7 en el inciso a) del citado convenio, determina que: "… *cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda, …a) identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible*…" (p.6), el cual se refiere a la identificación y seguimiento de Ecosistemas y hábitat.

En respuesta a los compromisos establecidos al ratificar el convenio de 1993, México cuenta actualmente con un Estudio de País y con una Estrategia Nacional sobre biodiversidad. El texto de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad fue publicado en el año 2000, por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

A raíz de la firma de dicho Convenio México estableció normatividad para la regulación de estos factores como la NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que se analizó en el presente documento –en el apartado de Normas Oficiales Mexicanas– debido a la presencia de especies en las categorías de peligros de extinción, amenazados y sujetos a protección especial.

III.2.8 Convención para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos.

Este es el primer acuerdo suscrito entre México y Estados Unidos, firmado en 1936, en lo referente a la protección de vida silvestre. Tiene como propósito

fundamental implementar medidas conjuntas que permitan la protección y el aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

Las partes de la Convención se comprometen a establecer zonas de refugio y regulaciones para el aprovechamiento de especies en épocas determinadas; a establecer vedas; a prohibir la cacería de aves migratorias insectívoras, la cacería con vehículos aéreos y la transportación fuera del territorio mexicano-estadounidense de aves migratorias vivas o muertas y sus productos y subproductos, sin la debida autorización de cada país.

Mediante la firma de un Protocolo modificatorio en 1997, los gobiernos de ambos países reafirmaron su compromiso con los propósitos y objetivos de la Convención, para la conservación a largo plazo de especies de aves migratorias compartidas, importantes por sus valores nutricionales, sociales, culturales, espirituales, ecológicos, económicos y estéticos.

Como parte de las acciones que México lleva a cabo para dar cumplimiento a la Convención para la Protección de Aves Migratorias y Mamíferos Cinegéticos, la Dirección General de Vida Silvestre, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establece anualmente el calendario de Épocas Hábiles de aprovechamiento de aves y mamíferos silvestres para cada temporada, de acuerdo con lo previsto en el artículo 81 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el artículo 71 de la Ley General de Vida Silvestre y el artículo 77 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Como ya se mencionó anteriormente, durante la realización del proyecto VISTA OIL & GAS podrá emplear a los habitantes de la zona. Asimismo, VISTA OIL & GAS emprenderá acciones, para que el personal que sea contratado en las diversas fases del proyecto respete la vida silvestre presente en la zona. Lo anterior mediante la impartición de cursos de capacitación y educación ambiental a los trabajadores.

III.2.9 Convención Sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

La Convención de Especies Migratorias (CMS, por sus siglas en inglés: *Convention on Migratory Species*), firmada en el marco del Programa de las

Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1979, sirve como un importante apoyo a la Convención CITES ya que proporciona un mecanismo de colaboración internacional para la conservación y manejo de especies migratorias en peligro que necesiten medidas urgentes de protección.

Esta convención tiene como objetivo "contribuir a la conservación de las especies de hábitos migratorios, ya sean terrestres, marinas o aves, a lo largo de toda su área de distribución". La convención cuenta con Memorandos de Entendimiento, los cuales son instrumentos ***jurídicamente no vinculantes***, cuyo propósito consiste en iniciar y coordinar medidas de conservación para especies migratorias en peligro crítico de extinción. Dichas medidas se basan en compromisos ya existentes establecidos mediante legislación y/o programas nacionales de los países firmantes del Memorando, en este caso los estados de la zona de distribución de determinadas especies.

México no es "Parte" de este tratado, solamente es firmante de diversos Memorandos de Entendimiento de la CMS, así como de acuerdos bilaterales y/o trilaterales con Estados Unidos y Canadá para la protección de aves migratorias, como *el Acta para la Conservación de Humedales de Norteamérica (NAWCA), el Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica (NAWMP), el Memorándum de Entendimiento para establecer el Comité Trilateral Canadá-México-Estados Unidos para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y Ecosistemas, y la Iniciativa para la Conservación de las Aves Norteamericanas (NABCI).*

III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico.

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Este programa propone la regionalización ecológica del país en 145 regiones denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"**

se encuentra dentro de la UAB 135 denominada como Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco, que pertenece a la Región Ecológica 18.3 (**Figura III.1**).

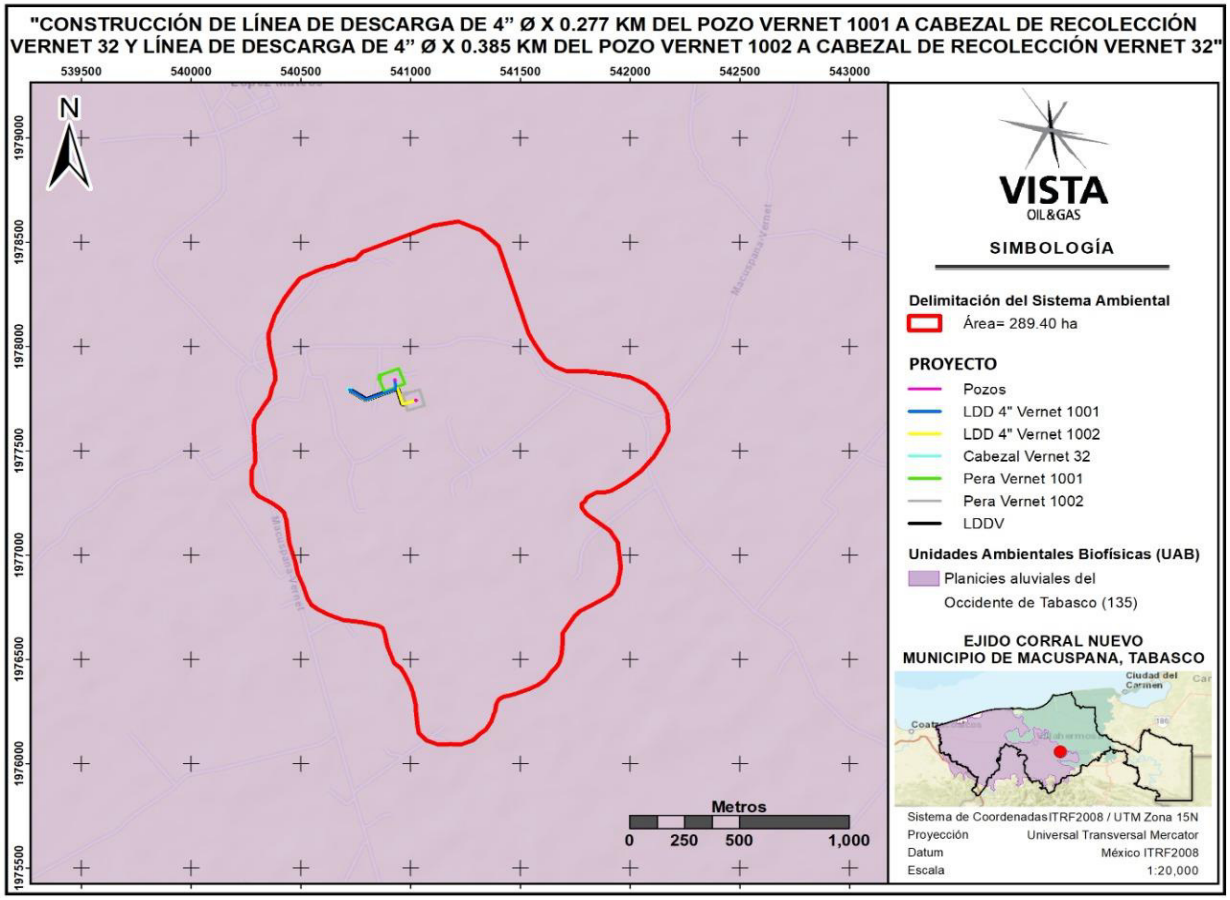


Figura III.1. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de la Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) del POEGT.

Esta Unidad Ambiental Biofísica (UAB) incluye las porciones territoriales del norte, occidente, sur y centro del estado de Tabasco; así como, el norte de Chiapas y sur de Veracruz. Tiene una superficie de 12,679.01 km^2, con una población aproximada de 1,835.491 habitantes, incluyendo una población indígena (Chontales de Tabasco).

En la **Tabla III.1**, se muestran las características de la UAB 135 contenida en su ficha de descripción según el POEGT.

Tabla III.1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica No. 135 según la ficha técnica del POEGT.

UAB	NOMBRE	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
135	Planicies aluviales del occidente de Tabasco	Agricultura Desarrollo Social Ganadería	Industria VISTA OIL & GAS	Preservación de flora y fauna	CFE Forestal Minería SCT Turismo Pueblos indígenas	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	1,2,3,4,5,6,7,8,10, 12,13,14,15,15BIS,16 ,17,18,19,20,21,22,23 , 24,25,26,27,28,29, 30,31,32,35,36,37, 38,39,40,41,42,43,44.

Diagnóstico:

Inestable. Conflicto sectorial medio.

- No presenta superficie de ANP´s.
- Muy alta degradación de los suelos.
- Muy alta degradación de la vegetación.
- Sin degradación por desertificación.
- Modificación antropogénica media.
- Longitud de carreteras alta.
- Porcentaje de zonas urbanas muy baja.
- Porcentaje de cuerpos de agua es bajo.
- Densidad de población es media.
- Uso de suelo forestal y agrícola con disponibilidad de agua superficial y subterránea.
- Porcentaje de marginación social es media
- Índice medio de educación es alto-
- Índice medio de salud es bajo-.
- Hacinamiento de vivienda es medio.
- Consolidación de vivienda es muy bajo.
- Indicador de capitalización industrial es bajo.
- Tasa de dependencia económica municipal es medio.
- Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas es medio.
- Presenta actividad agrícola con fines comerciales.
- Importancia de actividad minera es media.
- Importancia de actividad ganadera es alta.

Debido a lo anterior, el escenario futuro para esta UAB se considera crítico. Por ello, se le asignó la política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, bajo un estatus de prioridad de atención: Alta.

Las estrategias ecológicas a implementarse en la UAB son las mostradas en la **Tabla III.2**.

Tabla III.2. Cuadro de estrategias del POEGT que se aplican a la UAB No. 135.

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 135.	
GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.	
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 135.	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
1. Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
2. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir los efectos del cambio climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Oriental la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística domestica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 135.	
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario para el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permite mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico–productivo en los núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde al ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procura el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se relaciona con este programa en al menos los siguientes puntos:

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con las estrategias a alcanzar en la UAB 135.

Grupo	Lineamiento	Estrategia	Vinculación con el proyecto
GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.	A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se pretende construir sobre un derecho de vía existente. Se propiciarán acciones de regeneración de la vegetación
	C) Protección de los recursos naturales	10. Protección de los ecosistemas.	Aunque el método tradicional de construcción requiere de la remoción de la vegetación y la alteración de la topoforma del suelo en el trazo del proyecto al término de la construcción se vigilará que no queden montículos de tierra que pueda alterar el flujo hidrológico y la regeneración natural de la vegetación local
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	17. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	En todas las etapas del proyecto se procederá conforme a la normatividad técnica vigente, en materia de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	A) Suelo urbano y vivienda.	23. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	De manera indirecta, uno de los impactos benéficos que se espera del proyecto es la utilización de mano de obra local, lo cual podrá traer mejoría en el poder adquisitivo de los habitantes de la comunidad.
Grupo III. Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Marco jurídico	A) Marco jurídico	38. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La construcción del proyecto no se llevará a cabo hasta obtener los permisos necesarios con los propietarios de las parcelas en las que se trazó el proyecto.

La Unidad Ambiental Biofísica No. 135 cataloga a la Industria Petrolera como la actividad económica COADYUVANTE de los ejes rectores de la misma. Por lo que, se considera una actividad imprescindible para el desarrollo económico de la UAB.

Por lo tanto, la **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** es un proyecto que ayudará a mantener el funcionamiento de la UAB.

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Tabasco (POERET).

El POERET publicado el 14 de febrero de 2019, actualiza y reemplaza al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET 2012-2018).

Esta actualización cataloga las 194 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) bajo cuatro políticas ambientales:

1) **Conservación** (que incluye la subpolítica de Prioritarias de Conservación),
2) **Protección** (que contiene las subpolíticas de: Protección hidrológica y Protección costera),
3) **Restauración** y,
4) **Aprovechamiento Sustentable** (Que incluye las subpolíticas de uso predominante: Mixta y Silvipastoril).

Además, se toman en cuenta UGA que tienen una política ambiental de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en las cuales se respetan las dimensiones, límites y colindancias con las que fueron decretadas y están sujetas de acuerdo a su propio plan de manejo.

Por otra parte, a cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) se les asignaron usos territoriales los cuales catalogan a las actividades a desarrollarse en el área de la misma, de acuerdo a la vocación a la que se quiere dirigir la UGA. Estas son cuatro:

1) Usos **predominantes**,
2) Usos **compatibles**,
3) Usos **condicionados** y,
4) Usos **incompatibles**.

El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental MAC-RES-02 (**Figura III.2**.).

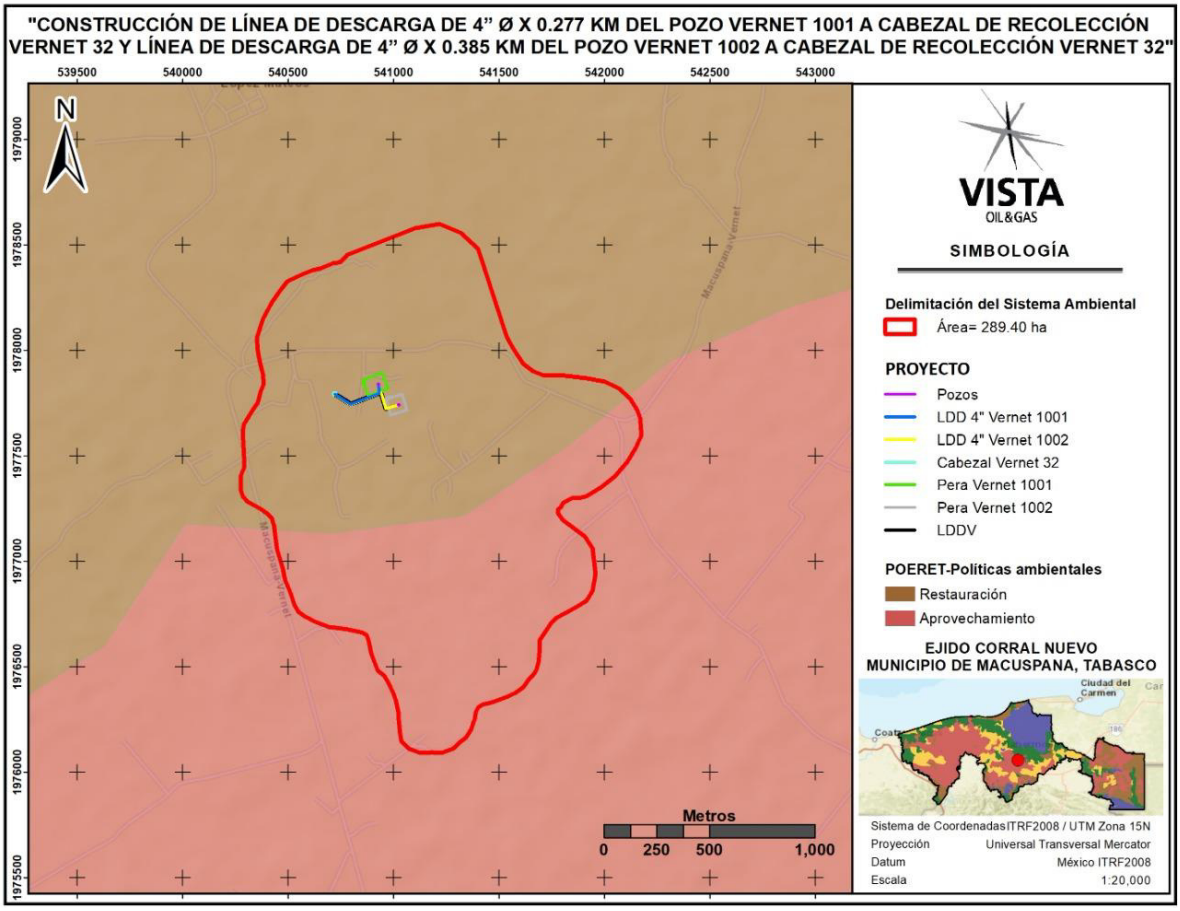
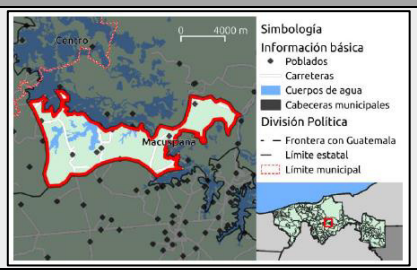


Figura III.2. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de la Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) del POERET.

La ficha técnica de la UGA MAC-RES-02, menciona lo siguiente:

Tabla III.4. Ficha técnica de la UGA MAC-RES-02 donde se ubica el proyecto.

<table>
<tr><th colspan="4">MAC-RES-02</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3"> 
</td><td colspan="2">Política ambiental:
Restauración.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Subpolítica:
No aplica.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Superficie:
Ha: 7412.195. Km^2: 74.12. % estatal: 0.3% estatal: 0.74</td></tr>
<tr><td colspan="4">Lineamiento ecológico:
✓ Restaurar ecológicamente la vegetación natural degradada considerando la conectividad de los ecosistemas y el paisaje.
✓ Las áreas de asentamientos humanos evitan crecer a expensas de la vegetación secundaria, natural, humedales, manglares y/o cualquier tipo de vegetación arbórea.
✓ El crecimiento se da en apego a los instrumentos de planeación, incorporando criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.
✓ Se impulsa el establecimiento de plantaciones forestales incorporando el manejo forestal sustentable.
✓ Incrementar la calidad ambiental de la UGA en las áreas que han estado sujetos a procesos moderados y fuertes de erosión, cambio de uso de suelo, deforestación y pérdida de la función productiva.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Estrategia ecológica:
EE2, EE5, EE6, EE7, EE8, EE9, EE12, EE13, EE14, EE15, EE16, EE17, EE18, EE19, EE20, EE21, EE22, EE23, EE24, EE25, EE27, EE28, EE29, EE30, EE32, EE33, EE34, EE35, EE36, EE39, EE40, EE41, EE42, EE43, EE44, EE45, EE46, EE47, EE48, EE50, EE51, EG2, EG3, EG4, EG5, EG6, EG7, EG8, EG9, EG10, EG11, EG12, EG13, EG14, EG15, EG16, EG17, EG18, EG19, EG20.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Criterios de regulación ecológica:
RA5, RA7, RA9, RA13, RA14, RA15, RA16, RA17, RA19, RP1, RP3, RP4, RP11, RP12, RP13, RF1, RF2, RF3, RF4, RF5, RF6, R7, RF8, RF9, RF10, RF11, RF12, RF13, RF14, RF15, RF16, RF17, RF18, EM2, EM3, EM4, AT1, AT2, AT3, AT4, AT5, AT6, AT7, AT8, AT9, AT10, AT11, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17, AT18, AT19, AH9, AH10, VC1, VC2, VC3, VC4, VC5, VC6, ER1, ER2, ER3, PA1, PA2, PA3, PA4, PA5, PA6, PA7, PA8, PA9, PA12, CA2, CA4, CA5, CA6, CA7, CA8, CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6, CN7, CN8, CN9, CN10, CN11, CN12, CN13, CN14, CN15, CN16, CN17, CN18, CN19, CN 20, CN21, RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6, RS7, RS8, RS9, GN1, GN2, GN3, GN4, G5, GN6, GN7, GN8, GN9, GN10, GN11, GN12, GN13, GN14, GN15, GN16, GN17, GN18, GN19, GN20, GN21, GN22, GN23, GN24, GN25, GN26, GN27, GN28, GN29, GN20, GN31, GN32, GN33, GN34.</td></tr>
<tr><td colspan="4">APTITUDES SECTORIALES</td></tr>
<tr><td>Predominantes:
Turismo: 100%
Pesca: 100%
Protección hidrológica: 61%</td><td>Compatibles:
Silvicultura: 100%
Agricultura: 96%
Ganadería: 96%</td><td>Condicionadas:
Industria: 96%
Asentamientos humanos: 96%</td><td>Incompatibles:
Extracción de materiales.</td></tr>
<tr><td colspan="4">INFORMACIÓN DESCRIPTIVA</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tipo de vegetación y usos de suelo:
Pastizal Cultivado: 88%. Agua: 9%. Tular: 3%. Agricultura de Temporal Permanente: <1%.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sitios prioritarios de conservación:
Conservación de aves.
Conservación de primates mexicanos.
Sitios acuáticos epicontinentales.
Sitios marinos.</td><td>Zonas arqueológicas:
No registradas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Comunidades urbanas:
No registradas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Comunidades rurales:
Adolfo López Mateos (Corral Nuevo), Ampliación Morelos, Ampliación Morelos (Los Morales), Andrés García, Chilapilla 2da. Sección, Huapacal, Morelos, Tierra Colorada, Tierra Colorada (El Indio), Unión y Libertad, Vernet 5ta. Sección (Corozal).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Población aproximada:
4,514</td><td>Cuerpos de agua:
Intermitente: 1%. Perenne: 11%</td></tr>
<tr><td colspan="3">Superficie en riesgo de inundación:
SOTOP: 47 %. INEGI: 20%. Por aumento del nivel del mar 46%.</td><td>Política del POSTET:
Restauración: 65%. Aprovechamiento sustentable: 35%.</td></tr>
</table>

Las estrategias ecológicas (**Tabla III.5**.) que se proponen para alcanzar los objetivos planteados por los lineamientos ecológicos y que se vinculan con el proyecto son los siguientes:

Tabla III.5 Estrategias ecológicas que se aplican a la UGA MAC-RES-02.

Estrategias ecológicas		
CLAVE	**CRITERIOS**	**Vinculación con el proyecto**
Estrategias ecológicas específicas		
EE10	Promover el tratamiento de aguas residuales para las descargas que afecten a cuerpos de agua.	El proyecto planea controlar la emisión de las aguas residuales de origen fisiológico generadas en el proyecto por medio de baños portátiles suficientes en cada frente de trabajo, mismos que serán recuperados extraídos y retirados del sitio por medio de vehículos autorizados y llevados para su tratamiento a una planta que cuente con los permisos vigentes para tal actividad.
EE11	Impulsar la protección y conservación de especies silvestres nativas, establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Durante todas las etapas del proyecto se promoverá por medio de pláticas ambientales la concientización del personal sobre el cuidado del medio ambiente, incluidas todas las especies silvestres y se emitirá la prohibición de caza o extracción de cualquier especie. Todo lo anterior, será definido específicamente por personal ambiental a permanecer en el sitio durante todo el tiempo que dure la construcción del proyecto.
EE21	Impulsar acciones de protección, conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre.	VISTA OIL & GAS no realizará ningún tipo de manejo o aprovechamiento de vida silvestre. No obstante, en sus esfuerzos hacia la protección y conservación de los mismos, realizará actividades de concientización ambiental por medio de pláticas al personal que laborará en el proyecto, se emitirá la prohibición de afectar o extraer alguna especie silvestre, y actividades de supervisión ambiental para poder reaccionar de manera adecuada ante un evento de riesgo a las especies silvestres.
EE45	Establecer acciones para la protección de la fauna silvestre contra la cacería	VISTA OIL & GAS en cada uno de los proyectos que realiza le apuesta a la concientización ambiental por medio de pláticas ambientales con el propósito generar una cultura de protección a las especies silvestres. Además, emite y vigila el cumplimiento a la prohibición de NO afectar o extraer alguna especie silvestre.
EE47	Implementar el monitoreo ambiental para especies de flora y fauna, así como otros indicadores de salud del ecosistema, para en el largo plazo evaluar los cambios ocurridos.	Con la presencia de personal con vocación ambiental en todas las fases del proyecto se garantiza la aplicación del programa de monitoreo y vigilancia ambiental, que tiene como propósito evitar cualquier afectación a los componentes ambientales del sitio, incluidos la flora y la fauna.
Estrategias ecológicas generales		
EG6	Impulsar una estrategia de difusión y comunicación para promover la importancia del cuidado del medio ambiente en la población	VISTA OIL & GAS en cada uno de los proyectos que realiza le apuesta a la concientización ambiental por medio de pláticas ambientales con el propósito generar una cultura ambiental en su personal; y parte de estos, serán habitantes de las comunidades aledañas.
EG8	Promover acciones para el reúso y reciclaje de los residuos, mediante campañas, integración de redes, y el fortalecimiento de la	En materia de residuos, VISTA OIL & GAS tiene como prioridad realizar un estricto control sobre la reducción en su generación y su adecuado manejo, cumpliendo de manera eficiente con la normatividad aplicable en la materia. El procedimiento que se realiza en esta materia, ya fue descrita en el presente documento

Estrategias ecológicas		
CLAVE	**CRITERIOS**	**Vinculación con el proyecto**
	normatividad en materia de residuos.	
EG17	Fomentar una cultura ambiental en la ciudadanía que propicie un desarrollo sustentable y adaptable al cambio climático.	VISTA OIL & GAS en cada uno de los proyectos que realiza le apuesta a la concientización ambiental por medio de pláticas ambientales con el propósito generar una cultura ambiental en su personal; y parte de estos, serán habitantes de las comunidades aledañas.

III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, municipales o del centro de población.

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 encabezado por el ejecutivo federal tiene como objetivo general "Trasformar la vida pública del país para desarrollar un desarrollo incluyente", por ello se ha planteado trabajar bajo tres ejes generales, los cuales son:

a. **Justicia y Estado de Derecho,**
b. **Bienestar y,**
c. **Desarrollo Económico,**

Estos tres ejes estarán apoyados con tres ejes transversales que son:

1) **Igualdad de género, no discriminación e inclusión,**
2) **Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública y,**
3) **Territorio y Desarrollo Sostenible.**

En cuanto al eje rector número tres, uno de los aspectos a alcanzar es la implementación de las acciones necesarias para el Rescate del Sector Energético descritas en el PND, se menciona textualmente lo siguiente:

Tabla III.6. Objetivos del PND 2019-2024 que se vinculan con el proyecto.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el proyecto.
"Un propósito de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de VISTA OIL & GAS y CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional." … ambas empresas recibirán recursos extraordinarios para la modernización de sus respectivas infraestructuras y se revisarán sus cargas fiscales." (p.50).	Por lo anterior, el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se considera como prioritario dentro de los planes que presenta el actual gobierno. Además, de ser urgente la modernización de las líneas de ductos que se encuentran en la zona, para hacer más eficiente la explotación de hidrocarburos.

III.4.2. Plan Estatal de Desarrollo (Tabasco) 2019-2024.

El Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024, se integra de sobre tres ejes reactores los cuales son:

1) **Seguridad, Justicia y Estado de Derecho,**
2) **Bienestar, Educación y Salud, y**
3) **Desarrollo Económico.**

Estos estarán apoyados por tres ejes transversales que son:

1) **Inclusión e igualdad sustantiva,**
2) **Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública, y**
3) **Ordenamiento Territorial y Cambio Climático.**

El Eje Reactor *3. "Desarrollo Económico"*, se incluye el punto *3.6. "Desarrollo energético y energías renovables"* (p.168). Este apartado tiene como visión convertir a Tabasco en la capital energética de México. Sin embargo, el diagnostico sectorial muestra un alza en la demanda de energéticos en el país que se está viendo rebasada debido a la disminución de la extracción de crudo en un 4% anual:

El estado de Tabasco, históricamente, se ha caracterizado por ser uno de los pilares en materia energética de la República Mexicana, razón por la cual ocupa un lugar estratégico.

Algunos de los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzar con lo establecido en la visión del ejecutivo estatal con respecto al desarrollo energético, que se vinculan con el proyecto son:

Tabla III.7. Objetivos del PED 2019-2024 que se vinculan con el proyecto.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Estrategia 3.6.3.2. "Mitigar los impactos sociales y ambientales generados por las actividades del sector energético en el estado" (p.176).	Previo a la **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se realizará los convenios pertinentes con todos los actores relacionados con el proyecto tales como propietarios, representantes comunales, y se obtendrán los permisos necesarios ante las dependencias correspondientes.
Línea de Acción 3.6.3.2.1.4. "Establecer la verificación de los impactos que se provocan por causas fortuitas de las actividades del sector energético" (p.176).	El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** será supervisado antes, durante y después de su construcción con el apoyo del área ambiental de VISTA OIL & GAS.
Línea de Acción 3.6.3.2.1.5. Incrementar la capacitación a personal de las instancias involucradas en la atención de conflictos originados por las actividades del sector energético, así como la realización de estudios ambientales" (p.176).	El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** será sometido al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, en apego a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable.
Estrategia 3.6.3.3.3. "Promover el desarrollo de políticas públicas que faciliten y agilicen las gestiones y trámites locales requeridos en la industria energética en Tabasco" (p.177).	El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** será sometido al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. En apego a la legislación ambiental vigente, corresponde su evaluación a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la cual es del orden federal.
Línea de acción 3.6.3.3.3.2. "Reducir las barreras que enfrentan las empresas del sector energético durante el desarrollo de proyectos en el estado" (p.177).	El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** para su ejecución con estricto apego a la normatividad legal aplicable.

III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo de Macuspana 2019-2021.

El Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021 del municipio de Macuspana, Tabasco, es el resultado de un esfuerzo conjunto entre autoridades y ciudadanía, su principal fundamento es la visión de la presente administración y la demanda de la sociedad Macuspanense.

Los ejes de la política pública sobre los que se articula este Plan Municipal de Desarrollo de Macuspana 2019-2021, tienen impacto transversal que incluye ámbitos de población, bienestar, económico, social, político y sustentabilidad, que darán forma a las acciones específicas para desarrollar las condiciones para el cumplimiento de los objetivos municipales. El diagnóstico del Municipio dio lugar a la visión que se quiere alcanzar mediante objetivos, estrategias y líneas de acción que giran en torno a cinco ejes:

- Eje rector I. Estado de derecho y seguridad pública municipal.
- Eje rector II. Servicios municipales y desarrollo sustentable.
- Eje rector III. Infraestructura para el desarrollo y transporte.
- **Eje rector IV. Fomento económico.**
- Eje rector V. Desarrollo social.

Las actividades petroleras en el municipio de Macuspana son un polo medular en la economía del municipio, y sus actividades están contempladas en el Eje rector IV. Fomento económico así mismo en contexto con lo establecido por el Gobierno Federal quien ha resaltado la importancia estratégica de su administración para el rescate de PEMEX y las actividades del Sector Hidrocarburo como lo manifiesta en el Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024.

El Gobierno Municipal está comprometido en esta importante manifestación presidencial y, en la medida de sus atribuciones, coadyuvara en la tarea que el Presidente de México adquirió para el rescate de la empresa petrolera del país, siendo PEMEX un polo económico fundamental para Macuspana y es prioridad estratégica, encaminar el desarrollo municipal en la línea del ejecutivo nacional.

Se alentará la inversión privada, y se establecerá un canal de comunicación permanente entre los tres niveles de gobierno que busquen promover a Macuspana entre los sectores públicos, privados e inversionistas institucionales. De la misma

manera se buscará concretar alianzas por los medios apropiados como son las agencias de desarrollo y medios de comunicación en su gran diversidad.

Teniendo a PEMEX y a empresas del Sector Hidrocarburos como un aliado estratégico se tendrá el Objetivo de aprovechar el potencial que representa la presencia de Petróleos Mexicanos para la consolidación de apoyos de fortalecimiento municipal, se desarrollará como estrategia proyectos de colaboración para la inversión social en el municipio. Líneas de acción será promover firmar acuerdos de colaboración amplia en los rubros sociales, económico y de bienestar del municipio.

En cuanto a Ordenamientos ecológicos decretados, se consultó el Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE), se identificó que en el área donde se localiza el proyecto y área de influencia, involucra los siguientes programas de ordenamiento los cuales se realiza una descripción y vinculación con los programas en el ámbito de su competencia.

III.5. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

III.5.1. Inventario Nacional de Manglares.

De acuerdo con datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en México existen 683,881 hectáreas de superficie de manglar. Este tipo de vegetación es reconocida por jugar un importante rol ecológico y presenta una alta productividad. En México, se cuenta con información dispersa y realizada con diferente metodología, la cual es verificada para su integración en el Inventario Nacional de Manglares.

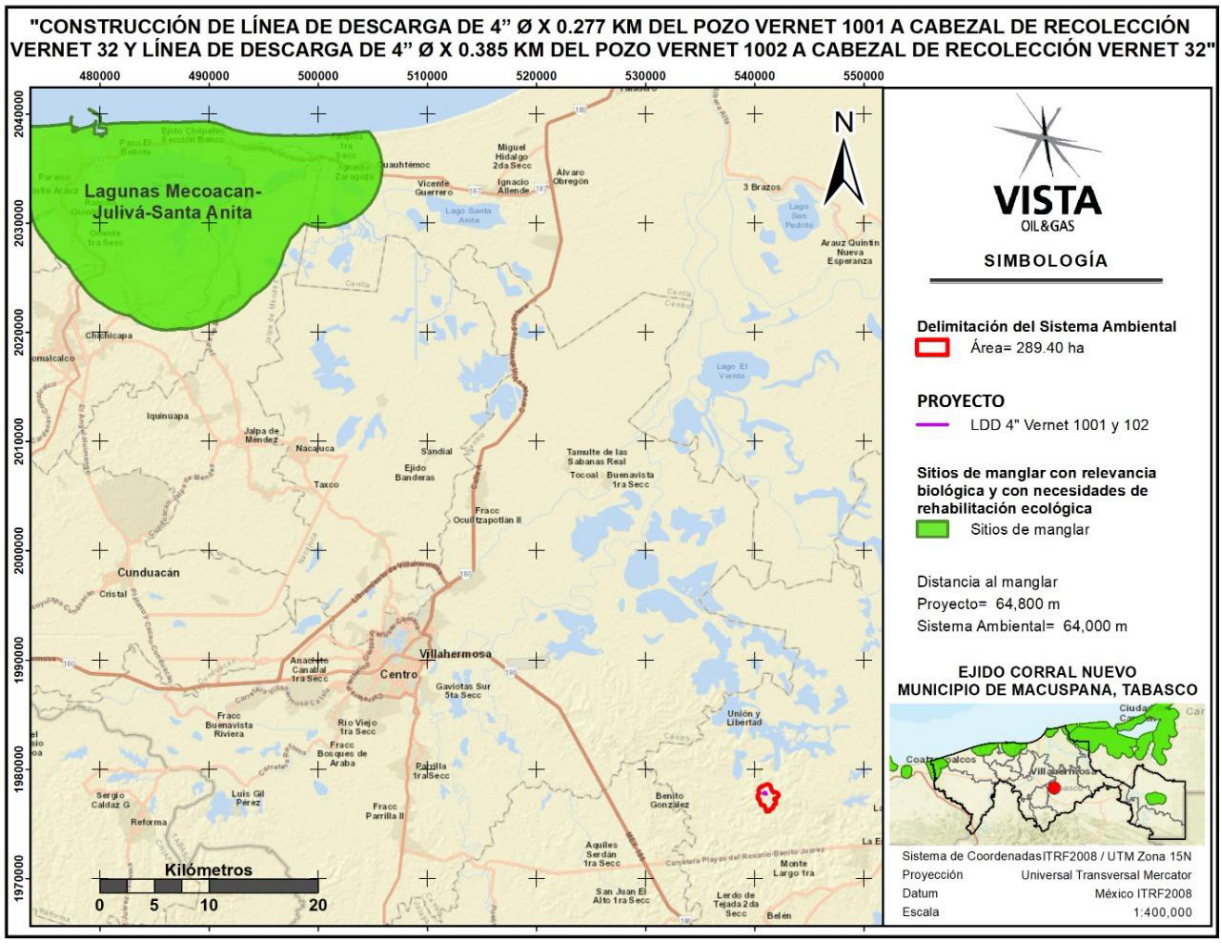


Figura III.3. Ubicación del proyecto con respecto al Sitio de Manglar más cercano al área del proyecto.

El Inventario Nacional de Manglares agrupa los sitios del país donde hay presencia de este tipo de vegetación en cinco regiones, que son:

1) **Pacífico Norte**: Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit.
2) **Pacífico Centro**: Jalisco, Colima, Michoacán.
3) **Pacífico Sur**: Guerrero, Oaxaca y Chiapas.
4) **Golfo de México**: Tamaulipas, Veracruz y **Tabasco**.
5) **Península de Yucatán**: Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

La región Golfo de México cuenta con un total aproximado de 74,244 hectáreas de manglar, de las cuales 35,928 hectáreas se encuentran en el Estado de Tabasco. El proyecto se encuentra a 64,800 metros de distancia en dirección noroeste del Sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de restauración ecológica más

cercano, el cual es: Laguna Mecoacán-Julivá-Santa Anita, por lo que no tendrá efecto sobre este tipo de vegetación (**Figura III.3**).

III.5.2. Inventario Nacional de Humedales.

La definición presentada por el Sistema de Información Nacional del Agua (SINA), menciona que: "*Los humedales son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas…cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos*"

La Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) es la dependencia competente para llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales. Por lo anterior, es facultad de la CONAGUA delimitarlos, clasificarlos y proponer normas para su protección, restauración y aprovechamiento.

El Estado de Tabasco cuenta con 387 sitios catalogados como humedales. El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** no se encuentra ubicado en ninguna área de este tipo de zonas de humedal (**Figura III.4.)**

Sin embargo, por su cercanía con un humedal del tipo palustre, el proyecto se construirá utilizando las mejores técnicas y operará de la manera más segura para evitar modificar la hidrodinámica y vegetación hidrófila de este humedal.

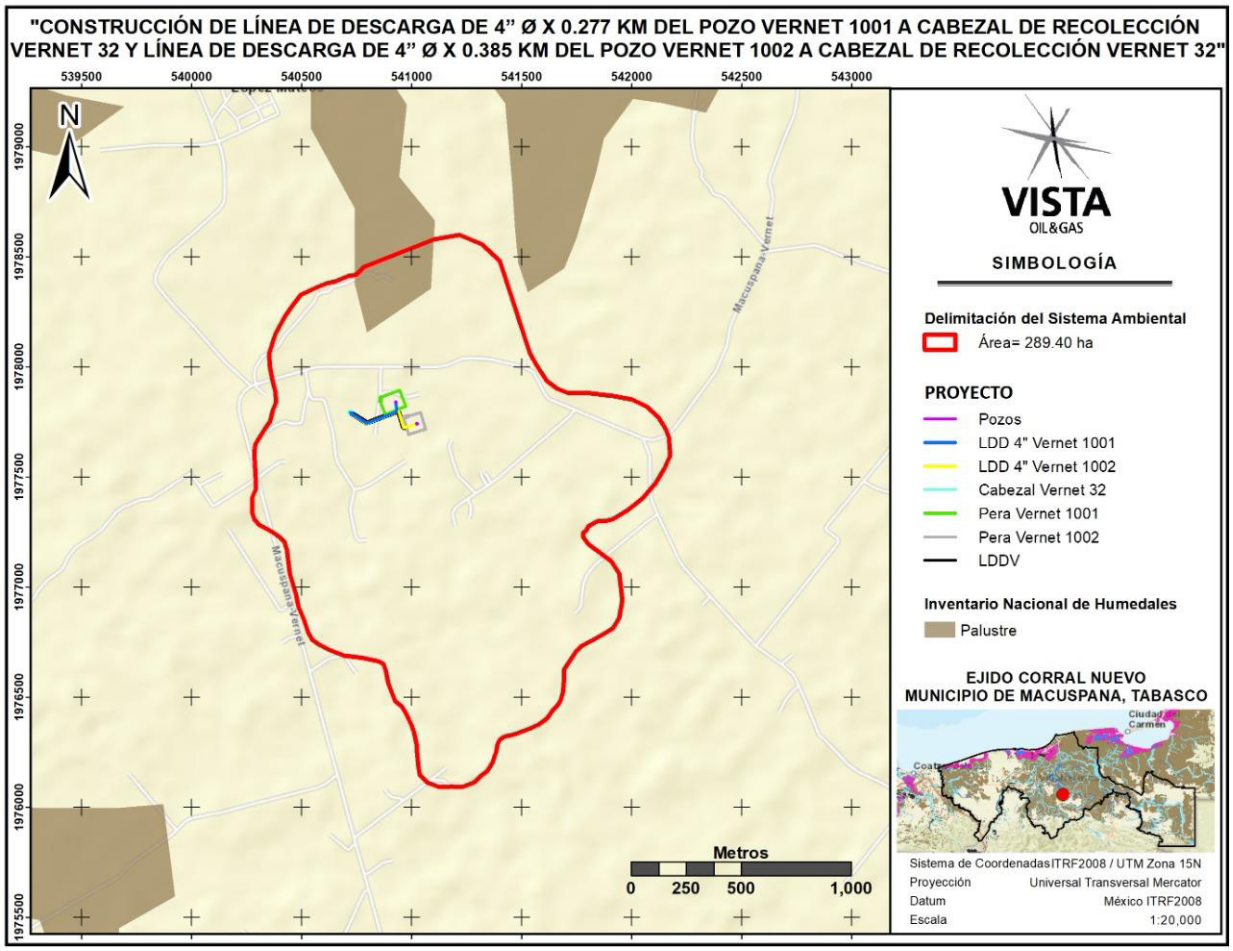


Figura III.4. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación del Inventario Nacional de Humedales de la CONAGUA.

III.5.3. Regionalización ecológica de la CONABIO.

La regionalización implica la división del territorio nacional en áreas menores que comparten características similares. En el sentido ambiental, se consideran espacios basados en ecosistemas y funciones ecológicas que prevalecen en un determinado espacio geográfico; y son así determinadas, porque es necesario proteger las funciones vitales para la biodiversidad. Por lo anterior, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, las cuales son:

1. **Regiones terrestres prioritarias,**
2. **Regiones marinas prioritarias,**
3. **Regiones hidrológicas prioritarias, y**
4. **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).**

Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTPM).

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

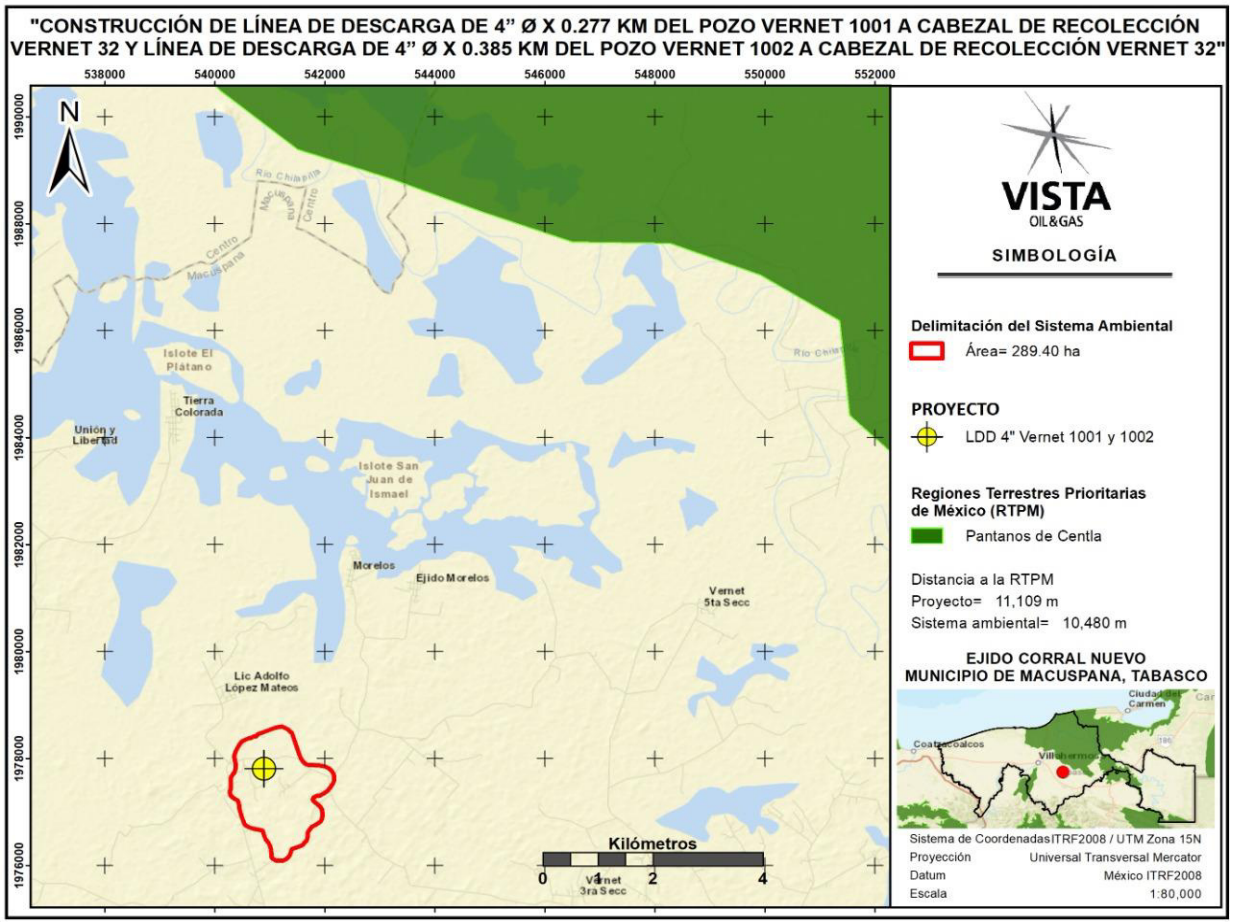


Figura III.5. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de las Regiones Terrestres Prioritarias de la CONABIO.

Como producto de este proyecto (RTPM) se obtuvo una delimitación de 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México. El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** no se encuentra incluido en ninguna de estas regiones (**Figura III.5**).

Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP).

Los ecosistemas marinos son una gran fuente de recursos y el sitio donde se llevan a cabo un gran número de actividades humanas. Sin embargo, la vastedad de este ecosistema en una de las razones por las que su conocimiento es limitado y escaso. Por ello, la CONABIO emprendió un programa para regionalizar este tipo de ecosistemas dentro del territorio nacional. Como resultado, se delimitaron y clasificaron 70 áreas prioritarias considerando criterios ambientales, económicos y de amenazas, de las cuales se elaboraron fichas técnicas para cada área identificada.

Por su cercanía con la costa del Golfo de México, el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se encuentra ubicado dentro del polígono pertenecientes a la RMP 53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos (**Figura III.6**) que incluye lagunas, playas, dunas, pastos marinos, esteros e islas desde la costa tabasqueña hasta la sonda de Campeche, y presenta una extensión de 55,114 km^2.

De acuerdo a la ficha técnica de esta RMP las principales problemáticas de la zona son:

1. **La modificación del entorno:** por la tala de manglar, el relleno de áreas inundables, los desvíos de cauces y descargas de agua dulce. Daño por embarcaciones (petroleros y pesqueros) e Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera.
2. **La contaminación**: por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Impactos negativos al ambiente por actividades petroleras. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes por los campos arroceros y la deforestación.

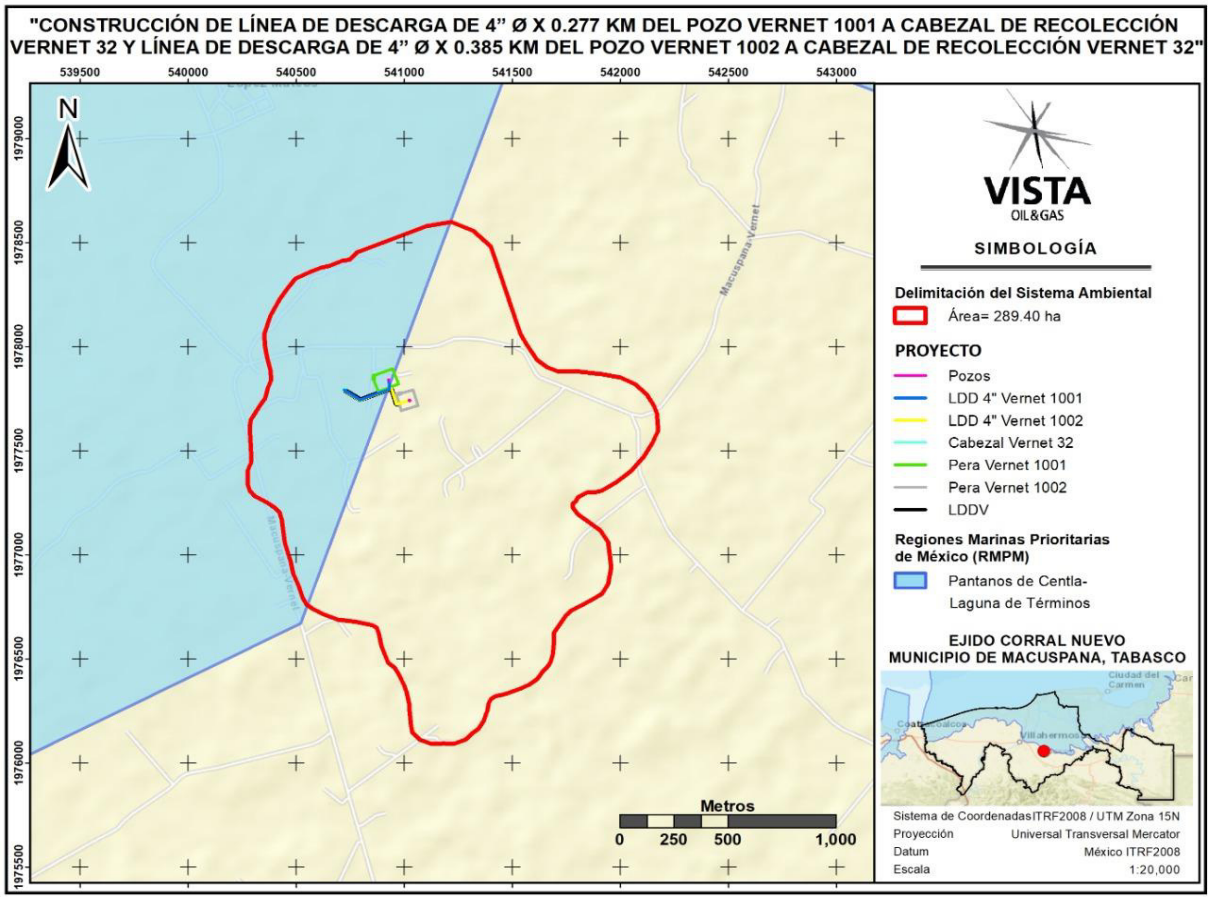


Figura III.6. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de las Regiones Marinas Prioritarias de la CONABIO.

3. **Uso excesivo de recursos:** por la actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Presión del sector pesquero sobre el camarón blanco, almejas y ostión. Especies en peligro: pejelagarto, cacerolita *Limulus polyphemus* (merostomado) y *Habenaria bractecens* (orquídea). Tráfico de especies, pesca ilegal, arrastres y fauna de acompañamiento.
4. **Especies introducidas:** como la tilapia.
5. **Carencias en la Regulación:** por el incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos (e.g. veda, usos de suelo distintos a lo establecido en el plan de manejo). Escasa integración de política turística y pesquera entre Tabasco y Campeche.

El proyecto pretende la construcción de nueva infraestructura de transporte de hidrocarburos (ductos), para hacer más eficiente y seguro el transporte de hidrocarburos de la producción obtenida de los pozos Vernet 1001 y Vernet 1002. Por

lo anterior, el proyecto se construirá utilizando las mejores técnicas y operará de la manera más segura para evitar modificar la hidrodinámica de dicha región prioritaria.

Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RTPM).

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, tiene con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y menajo sostenido.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad. El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se encuentra incluido dentro de la región hidrológica prioritaria Laguna de Términos – Pantanos de Centla (**Figura III.7**).

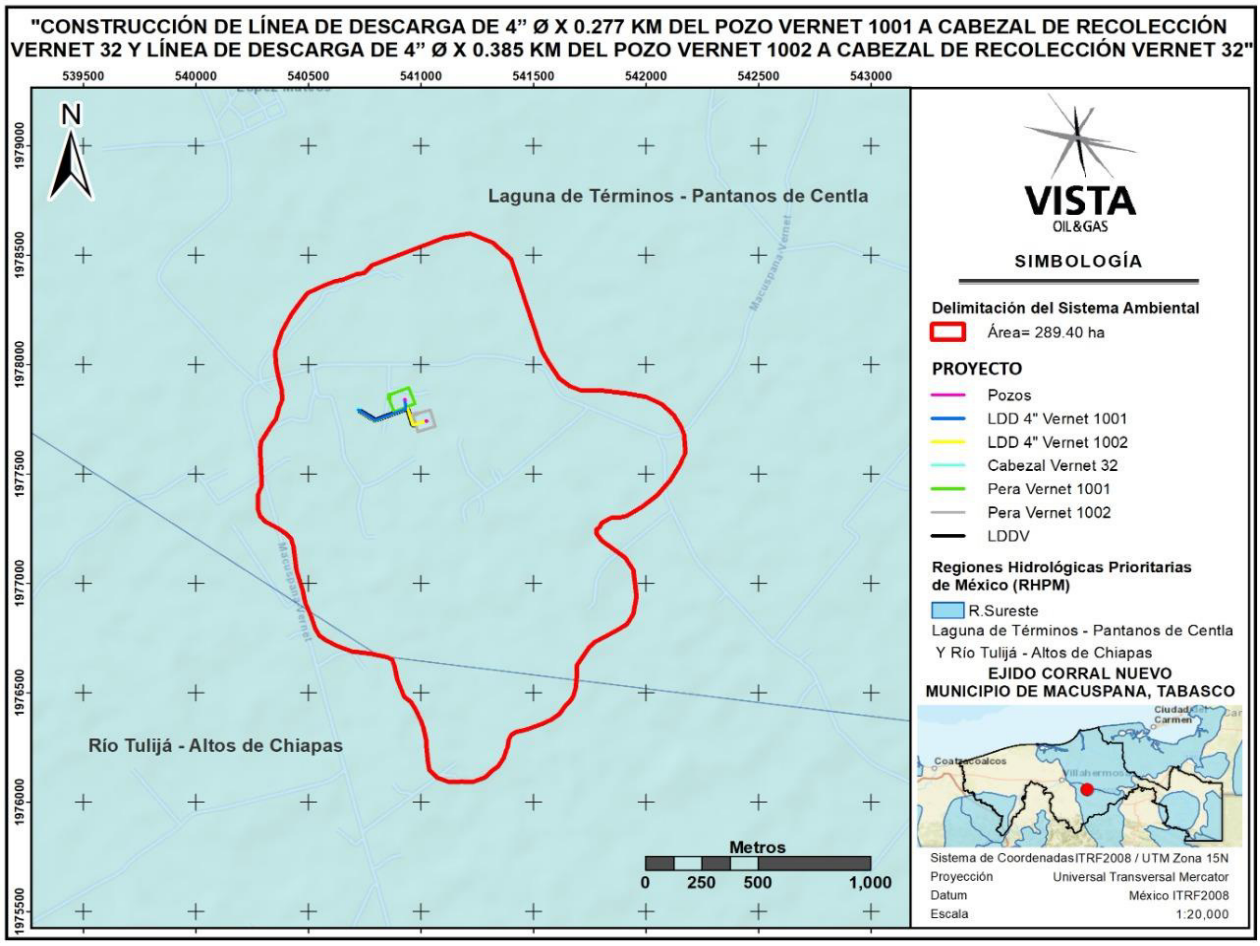


Figura III.7. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de las Regiones Marinas Prioritarias de la CONABIO.

Durante las fases del proyecto no se realizará ninguna actividad que ponga en riesgo la dinámica hidrológica del sitio. La vinculación del proyecto con la problemática del sitio se realiza en la siguiente **Tabla III.8**.

Tabla III.8. Vinculación del proyecto con las problemáticas ambientales de la RHP 90.

Problemática ambiental de la RHP 90.	Vinculación con el proyecto
Modificación del entorno: *modificación de la vegetación (tala de manglar), relleno de áreas inundables, dragados, canales, efectos de la industria petrolera (exploración y producción), desecación, desforestación por ganadería, construcción de carreteras e hidroeléctrica sobre el Usumacinta. Quemas periódicas de la vegetación en temporadas de sequía. Modificación de la hidrodinámica local, alteración hidrológica por cambios en los volúmenes*	Por la construcción del proyecto la superficie que inicialmente estaba ocupada por pastizal, por la excavación en el área del proyecto se verá ligeramente modificada; no obstante, esta se realizará exclusiva y estrictamente en la superficie requerida sin causar modificación fuera del área del D.D.V. La hidrodinámica del sitio no se verá modificada por las excavaciones; pero, con el objetivo de evitar que el flujo de agua sea interrumpido no se dejarán montículos en ningún

Problemática ambiental de la RHP 90.	Vinculación con el proyecto
anuales y estaciones del agua y pérdida de la línea de playa producida por las inundaciones a los asentamientos humanos irregulares existentes en la región, así como a las áreas de agricultura de tierras bajas y actividades pecuarias.	área del DDV. En cuanto a los demás problemas de modificación del entorno, no se contempla la tala de manglar (no hay en la zona), tampoco de realizarán dragados o la construcción de canales (solo la excavación puntual), desecación. Tampoco para la eliminación de la vegetación se usará agroquímicos o la quema de pastizales, sino que se utilizará equipo mecánico para tal actividad.
Contaminación: *por influencia de Villahermosa y por actividades de la industria petrolera, aguas residuales, desechos orgánicos y sólidos, agroquímicos y metales. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes de campos arroceros.*	El proyecto presenta un potencial de aporte de contaminantes al sitio, entre los que se encuentran emisiones de gases de efecto invernadero, aguas residuales y residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos. No obstante, en cada una de las etapas del proyecto se evitará mediante la operación eficiente todo tipo de emisiones no controladas al medio ambiente, reduciendo significativamente su potencial efecto; así como, la implementación de medidas de control, manejo y disposición final de los residuos y aguas residuales generados en cada etapa del proyecto. La ASEA podrá supervisar, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las medidas mencionadas durante todas las etapas del proyecto.
Uso de recursos: *especies introducidas de carpas, mojarras, tilapias Oreochromis mossambicus, O. niloticus, Tilapia rendalli y el lirio acuático Eichhornia crassipes. Violación a las tallas mínimas de pejelagarto y otros. Actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Colecta de especies en peligro: la orquídea Habenaria sp.; el merostomado Limulus polyphemus, el pez pejelagarto Lepisosteus tropicus, las aves Charadrius palmatus, Falco peregrinus, Jabiru mycteria y cocodrilos y felinos. Tráfico y cacería ilegal de especies. Zona de gran importancia para las pesquerías de la Sonda de Campeche. Explotación incontrolada de madera para la construcción de asentamientos irregulares y producción y venta de carbón a Cd. Del Carmen. Colecta de plantas para alimento, construcción, como combustible, ornamental y medicinal.*	El proyecto no pretende el uso de ningún tipo de recursos que provenga de la flora o fauna del área del proyecto

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

El programa de las AICAS surgió con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves. Tiene como

objetivo el ser una herramienta para los diversos sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Además, de ser una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional y fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves. El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** no se encuentra incluido en ninguno de estas regiones (**Figura III.8**).

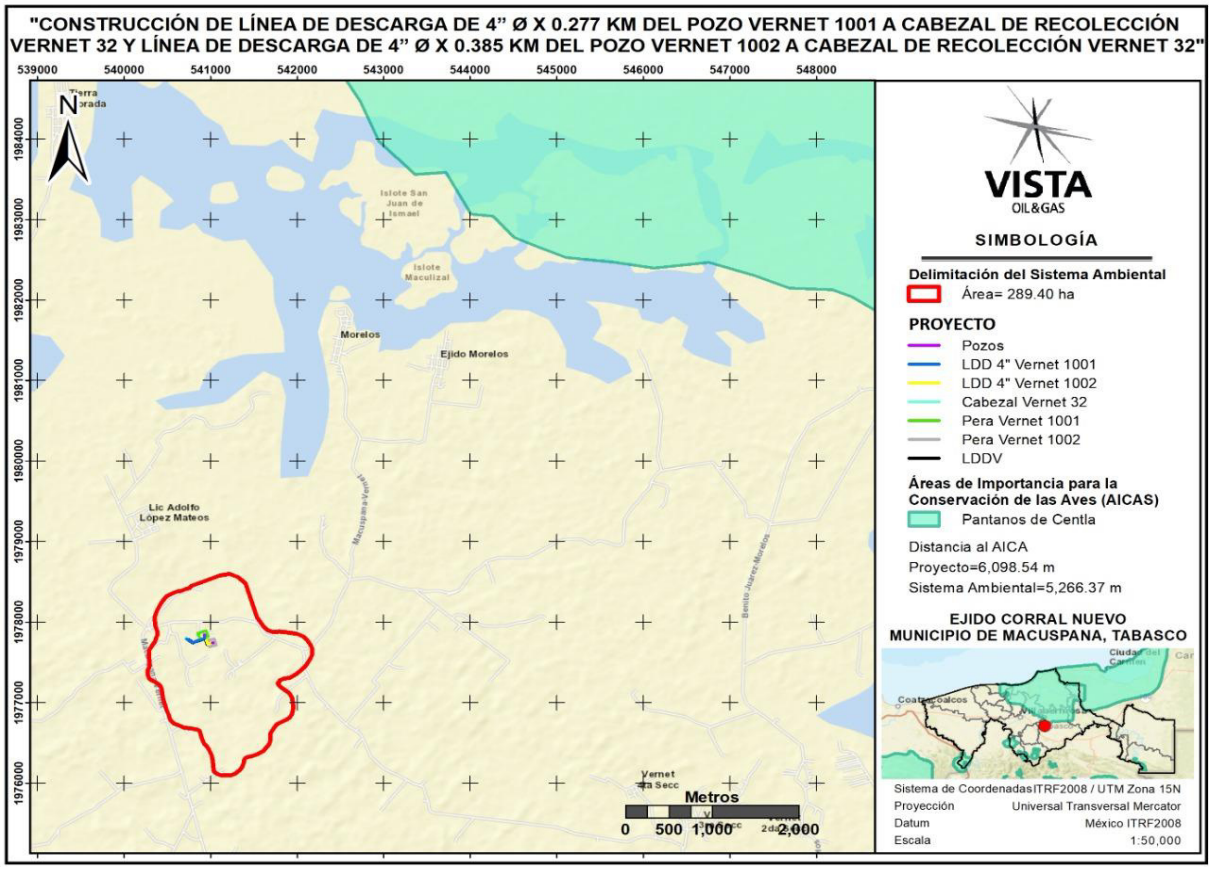


Figura III.8. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

III.6. Leyes y Reglamentos

III.6.1 Ley de Hidrocarburos

Con la creación de la Ley de Hidrocarburos, se abroga la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1958 (Capítulo VIII De la Aplicación de esta Ley, Art. 131, TRANSITORIOS, Segundo).

Dicha Ley en su **Artículo 1** indica: **"...**La *presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescriptible de todos los Hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico*" (p.1).

Artículo 2.- *Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:*

I*. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;*
II. *El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo (p.2);*
III. *El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;*
IV. *El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y*
V. *El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos (p.3).*

Con relación al artículo 2 de la citada Ley, el Proyecto, se relaciona con el punto **V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos;** ya que, como se indicó anteriormente, VISTA OIL & GAS pretende realizar es el transporte de hidrocarburos por medio de ductos.

En su **Artículo 11**, indica que "…*El Ejecutivo Federal por conducto de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, observando los lineamientos que al efecto establezcan, en el ámbito de sus competencias, las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, podrá celebrar Contratos para la Exploración y Extracción…"* (p.8).

En el **Artículo 41** de la Ley profesa que "…*En las Áreas Naturales Protegidas no se otorgarán Asignaciones ni Contratos para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos*…" (p.21). Cabe mencionar que el Área del Proyecto, no se ubica en ningún Área Natural Protegida, dando cumplimiento a dicha disposición.

Por su parte el **Artículo 95** menciona que: **"…** *La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.*

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca…" (p.48).

En ese tenor, el artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos precisa que la industria petrolera y las actividades a que se refiere el artículo 4., segundo párrafo, son de la exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación que las rijan; numeral que conoce VISTA Oil & Gas Exploración y Producción, por lo que es sabedor que con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normatividad aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca, criterios que serán expedidos conjuntamente por la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o en su caso por la ASEA.

De lo expuesto queda asentado que la competencia federal respecto de las actividades de la Industria Petrolera, son propias y exclusivas de la Federación, y que no existe regulación estatal que puede limitar, restringir o prohibir la misma. Con relación a la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente, la presente Ley indica en su **Artículo 129** que "…*Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos…" (p.60).*

El proyecto, en todo momento, atenderá a las disposiciones que emita la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

"…*Artículo 130.-* *Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables…" (p.60).*

VISTA OIL & GAS realizará las acciones de prevención, así como las medidas de mitigación y/o compensación para minimizar los impactos ambientales al sistema ambiental donde se realizará el proyecto, de igual manera, en el supuesto de que se ocasionen daños o desequilibrio ecológico, realizará la reparación de daños y sufragará los costos inherentes a dicha resolución, así como las demás disposiciones que le apliquen, en caso de ser declarado como responsable.

III.6.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Los siguientes artículos se vinculan con el proyecto:

"…Artículo 1. *La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:*

I. *La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;*
II. *Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y (p.1)*
III. *El control integral de los residuos y emisiones contaminantes. (p.2).*
Artículo 4. *En lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán de manera supletoria las disposiciones contenidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. (p.4).*

Artículo 5. *La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:*

III. *Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;*
IV. *Regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia y, en su caso, normas oficiales mexicanas, previa opinión de la Secretaría, en materia de protección al medio ambiente y de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; (p.4).*
X. *Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus atribuciones;*
XVIII. *Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables; (p.5).*

Artículo 7. *Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5°., serán los siguientes:*

I. *Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las*

áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;
II. *Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;*
III. *Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;*
IV. *Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;*
V. *Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;*
VI. *Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;*
VII. *Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en términos del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de su Reglamento, y*
VIII. *Permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados para biorremediación de sitios contaminados con hidrocarburos, así como establecer y dar seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y de su Reglamento. (p.8).*

Atendiendo la fracción I del artículo 7, se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Área, para su evaluación y autorización por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

III.6.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

La Ley de Vida Silvestre fue publicada el 3 de julio de 2000 con la última reforma publicada el 19 de enero de 2018, es de orden público y de interés social,

reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El proyecto establecerá las medidas necesarias para salvaguardar las especies que se encuentren en la zona del proyecto (en especial atención de aquellas enlistadas en alguna categoría de riesgo o de lento desplazamiento); mediante la observancia de la normatividad aplicable y de las medidas de prevención, mitigación y compensación integradas en la presente MIA-P, así como, aquellas de la ASEA considere pertinentes para el buen desarrollo del proyecto.

III.6.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, publicada el 7 de julio de 2013, regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el Artículo 17 Constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del Artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. En dicha Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, el proyecto se vincula con al menos, los siguientes artículos:

Tabla III.9. Vinculación del proyecto con lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: *II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características;* *III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley" (p.2).*	En la presente manifestación de impacto ambiental, tal como se describe a lo largo de los capítulos, II, III, V y VI, considera la aplicación de los conceptos establecidos en esta Ley al proponer medidas de prevención y mitigación de los impactos a generarse durante las etapas del proyecto.
"Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: *I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,* *II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.* *La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad" (p.3).*	El proyecto **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** presentará el Estudio de Impacto Ambiental modalidad particular sector Petrolero, en el cual se identifican, evalúan y se propone medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos ambientales; para obtener la autorización en materia ambiental. Asimismo, se dará pleno cumplimiento a las condicionantes que la ASEA emita en la resolución en materia de impacto ambiental.
"Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. *De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente" (p.4).*	La Promovente se hará responsable y se obliga a la reparación de los daños de acuerdo a lo establecido en el Capítulo Segundo (Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente), así como a dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental, siempre y cuando sea un daño provocado por las actividades

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. *Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.* *No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor" (p.8).*	propias de la obra. Exceptuando aquellas ajenas como vandalismo o sabotaje.

III.6.5. Ley General de Protección Civil (LGPC).

Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley se limita a las entidades Federales, Estatales y Municipales, se prevé que el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** cumpla con las especificaciones y acciones preventivas para evitar accidentes y daños a personas y equipos durante las diversas fases del proyecto.

III.6.6. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto, está fundamentada por las atribuciones asignadas a la Federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones VI, X y XIX del Artículo 5º de esta Ley.

Por su parte, en el Artículo 28 se tipifican los proyectos que requieren la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT; además de presentar un Estudio de Riesgo de acuerdo a lo señalado en el Artículo 147 (p.69), en caso de calificar como actividad altamente riesgosa.

Tabla III.10. Vinculación del proyecto con lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:* ***II.-*** *Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica (p. 24).*	El proyecto pertenece a una actividad del ramo industrial petrolero, por lo que se presentará ante la ASEA la manifestación de impacto ambiental modalidad particular. De acuerdo a los lineamientos solicitados por la guía metodológica correspondiente.
"Artículo 29*.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera" (p. 25).*	Cada una de las fases del proyecto se realizará con estricto apego a las disposiciones legales que apliquen en materia ambiental. Los términos y condicionantes que resulten de la resolución ambiental correspondiente y las normas oficiales mexicanas, entre otras, que ayuden a mantener el equilibrio ecológico del área de obra.
"Artículo 30.- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente" (p.25).*	El proyecto presentará ante la autoridad correspondiente su Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, de acuerdo a lo solicitado en la guía metodológica correspondiente.
"Artículo 147.- *La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos (p.69).*	La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero que presentará el proyecto, incluye su apartado de riesgo, tal y como lo marca la legislación ambiental aplicable.

III.6.7. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Este Reglamento retoman los términos bajo los cuales se particularizan las formalidades para presentar el estudio de impacto ambiental y el estudio técnico justificativo requerido y puntualizado en la LGEEPA.

Tabla III.11. Vinculación del proyecto con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
*"**Artículo 5º**. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.* *C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS* *Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte pro ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existente en zonas agrícolas, ganaderas o eriales" (p.5).*	El proyecto presentará ante la autoridad correspondiente su Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, de acuerdo a lo solicitado en la guía metodológica correspondiente.
*"**Artículo 17.** El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental…* *Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de Riesgo" (p.14).*	La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero que presentará el proyecto, incluye su apartado de riesgo, tal y como lo marca la legislación ambiental aplicable.

III.6.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Este Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, y reformado el 31 de octubre de 2014 y complementa las disposiciones del artículo 113 de la LGEEPA; configura aspectos tendientes a la prevención y control de la contaminación mediante medidas que incidan en la reducción de emisiones y partículas contaminantes a la atmósfera.

Tabla III.12. Vinculación del proyecto con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
*"**Artículo 10**.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas (p.5).*	La Promovente realizará todas las fases del proyecto con estricto apego a las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental.
***Artículo 13**.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico (p.13).*	Durante todas las fases del proyecto, se realizará un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias que generen emisiones a la atmósfera. Para cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental correspondiente.
***Artículo 28**.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud*" (p.28).	

III.6.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC).

La Ley General de Cambio Climático se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, siendo su última reforma el 13 de julio de 2018, siendo de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional. Su creación obedece a los siguientes preceptos:

*"…**Artículo 2o.** Esta ley tiene por objeto:*

***I.** Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;(p.1)*

II. *Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; …" (p.1).*

Por ello, el proyecto se vincula con los siguientes artículos de la LGCC.

Tabla III.13. Vinculación del proyecto con lo establecido en la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 26*. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:* ***VIII****. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;(p.17).*	En la presente Manifestación de Impacto Ambiental se mencionan los posibles impactos que el proyecto va a presentar sobre el ambiente y las medidas de prevención y mitigación correspondiente.
"Artículo 29*. Se considerarán acciones de adaptación:* *XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos" (p.19).*	Para la construcción y operación del proyecto se considera aplicar las medidas necesarias en materia de Seguridad, Salud y Protección Ambiental.
"Artículo 33*. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:* *XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación, y…"(p.23).*	Todas las personas interesadas podrán emitir su opinión correspondiente con respecto al proyecto, siguiendo los procedimientos correspondientes en materia de información pública.
"Artículo 34*. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:* *I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:* *b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía" (p.24).*	Durante todas las fases del proyecto, se realizará un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias que generen emisiones a la atmósfera. Para cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental correspondiente.
"Artículo 35*. Con el objetivo de impulsar la transición a modelos de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles a tecnologías que generen menores emisiones, la Secretaría de Energía establecerá políticas e incentivos para promover la utilización de*	El presente proyecto es parte de las actividades relacionadas con el aprovechamiento de combustibles fósiles. Se considera una actividad

Artículo	Vinculación con el proyecto.
tecnologías de bajas emisiones de carbono, considerando el combustible a utilizar" (p.26).	necesaria actualmente en el país, mientras se lleva a cabo la transición a las fuentes alternativas de energía.
***"Artículo 82**. Los recursos del Fondo se destinarán a:* *III. Desarrollo y ejecución de acciones de mitigación de emisiones conforme a las prioridades de la Estrategia Nacional, el Programa y los programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático; particularmente en proyectos relacionados con eficiencia energética; desarrollo de energías renovables y bioenergéticos de segunda generación; y eliminación o aprovechamiento de emisiones fugitivas de metano y gas asociado a la explotación de los yacimientos minerales de carbón, así como de desarrollo de sistemas de transporte sustentable" (p.33).*	La necesidad de ejecución del proyecto se motiva por mejorar la eficiencia en el transporte de hidrocarburos entre los pozos Vernet 1001 y 1002 con el cabezal de recolección Vernet 32.

En todas las etapas del proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** será prioritaria la optimización de los recursos naturales necesarios como agua o material térreo, obteniendo previamente la autorización correspondiente. Por otro lado, los equipos y maquinarias que se utilicen en las diversas actividades del proyecto deberán trabajar bajo un esquema de baja emisión de contaminantes reduciendo el tiempo de utilización y realizando periódicamente la afinación y mantenimiento de los mismos.

III.6.10. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma del 19 de enero de 2018. Su objeto es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como para establecer criterios generales que serán definidos con mayor precisión en el Reglamento, así como en las Leyes Estatales y ordenamientos Municipales que se deriven de la misma Ley.

La Ley establece una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de manejo y de accidentes o derrames de residuos peligrosos. Establece también disposiciones generales para el caso del manejo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, que deberán ser desarrollados por las disposiciones locales.

Tabla III.14. Vinculación del proyecto con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 16.- *La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo" (p.14).*	Durante cada una de las fases del proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la dependencia correspondiente.
"Artículo 18.- *Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables" (p.15).*	
"Artículo 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación:* *[…]* *VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general (p.15).*	
"Artículo 41.- *Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley" (p.22).*	
"Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.* *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.*	

Artículo	Vinculación con el proyecto.
Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo" (p.22).	
***"Artículo 54.-** Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo" (p.25).*	

III.6.11. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, reforma última el 31 de octubre de 2014. Tiene relación con el Proyecto en virtud de que se generarán residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso durante su ciclo de vida.

Tabla III.15. Vinculación del proyecto con lo establecido en Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
***"Artículo 17.-** Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos" (p.6).*	El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se apegará a lo establecido en la normatividad ambiental vigente en materia de residuos.
***"Artículo 35.-** Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:* ***I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;* ***II.** Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: […]* ***III.** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados" (p.12).*	

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 82.- *Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:* ***I.*** *Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:* ***a)*** *Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados (p. 33).*	
"Artículo 91.- *La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:* ***I.*** *Confinamiento controlado, y* ***II.*** *Confinamiento en formaciones geológicamente estables" (p. 36).*	

III.6.12. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco, publicada el 22 de diciembre de 2012, con respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos, menciona en el Artículo 3o, Apartado XLV. Manejo integral de: actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización,

Tabla III.16. Vinculación del proyecto con lo establecido en la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 3, *apartado XLV. Menciona que los residuos sólidos urbanos, son los generados en las casas-habitación, que resulten de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos consumidos y de sus envases, embalajes o empaques; así como los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que generen residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, simples que no sean considerados por esta Ley como residuo de otra índole".*	El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se apegará a lo establecido en la normatividad ambiental vigente en materia de residuos.
"Artículo 4. *Apartado V. en la prevención, regulación, control de las actividades consideradas riesgosas, así como el manejo y disposición de los materiales y residuos".*	El proyecto se apegará a lo establecido a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
"Artículo 12, *apartado V. aplicar las disposiciones jurídicas relativas a operar por sí o a través de terceros, los sistemas de recolección, transporte, manejo, tratamiento u disposición final*	Durante cada una de las fases del proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001**

Artículo	Vinculación con el proyecto.
de los residuos sólidos urbanos, así como para la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación".	**a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de prestador de servicios que cuente con el permiso actualizado de la dependencia correspondiente.
"Artículo 160. *El estado y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación y regulación de la gestión integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como en la prevención y control de la contaminación de sitios por estos residuos y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias previstas en esta Ley y en otros ordenamientos legales".*	

III.6.13. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de diciembre de 1982, en él se establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y móviles. Asimismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.

Este Reglamento resulta aplicable al Proyecto, en tanto que durante todas sus fases se emitirá ruido, no obstante, es prudente señalar que la ubicación del Proyecto en un contexto preponderantemente suburbano lejano de los asentamientos humanos, limita las molestias generadas por esta fuente. Las disposiciones a considerar de este Reglamento se resumen en la **Tabla III.17.**

Tabla III.17. Vinculación del proyecto con lo establecido en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"Artículo 11*.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.* *El grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo*	Las emisiones de ruido provenientes del proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de**

<table>
<tr><th>Artículo</th><th>Vinculación con el proyecto.</th></tr>
<tr><td>permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. Este grado de molestia será evaluado en un inverso estadístico representativo conforme a las normas correspondientes" (p.4).</td><td rowspan="3">Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32" serán intermitentes durante el día. Además, se propiciarán los trabajos diurnos para no afectar las actividades normales de las comunidades circundantes.</td></tr>
<tr><td>"Artículo 15.- Los establecimientos industriales, comerciales, de servicio público y en general toda edificación, deberán construirse de tal forma que permitan un aislamiento acústico suficientes para que el ruido generado en su interior, no rebase los niveles permitidos en el Artículo 11 de este Reglamento, al trascender a las construcciones adyacentes, a los predios colindantes o a la vía pública, lo anterior sin perjuicio de las facultades que competen al Departamento del Distrito Federal (p.5).
En caso de que técnicamente no sea posible conseguir este aislamiento acústico, dichas construcciones deberán localizarse dentro del predio, de tal forma que la dispersión acústica cumpla con lo dispuesto en el citado Artículo" (p.6).</td></tr>
<tr><td>"Artículo 29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).
<table><tr><th>Peso Bruto vehicular</th><th>Hasta 3,000 Kg.</th><th>Más de 3,000 Kg y hasta 10,000 Kg.</th><th>Más de 10,000 Kg.</th></tr><tr><td>Nivel Máximo Permisible dB (A)</td><td>79</td><td>81</td><td>84</td></tr></table>Los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámico de conformidad con la norma correspondiente" (p.8).</td></tr>
</table>

III.6.14. Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que Establecen los Lineamientos en Materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para Realizar las Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos.

Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V., acatara lo referente a lo establecido a la DACG aplicables a las actividades motivo del presente proyecto para la administración de Riesgos e Impactos y realiza la siguiente vinculación.

Tabla III.18. Vinculación del proyecto con lo establecido en las Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) que Establecen los Lineamientos en Materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para Realizar las Actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos.

Articulo	Especificación	Medida que se Aplicará
Artículo 22	Los Regulados deberán emplear Instalaciones diseñadas para soportar las condiciones operativas, climatológicas y oceanográficas específicas de la zona, considerando al menos los elementos siguientes: I. Reparación mayor de los equipos de acuerdo a lo descrito en las fichas técnicas, y II. Programa de mantenimiento preventivo de las Instalaciones.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.** aplicará Programa de mantenimiento a equipos y peras de pozos, así como caminos de acceso, para evitar condiciones de riesgos operativos e impactos ambientales adversos. Y los resguardos se realizarán en equipos especiales colocados en la pera de perforación, y estará prohibido cualquier actividad que contravenga a los lineamientos, criterios y/o recomendaciones legales aplicables.
Artículo 33	Los Regulados deberán contar con un mecanismo para detectar la presencia de especies protegidas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o la que la modifique o sustituya, así como las de fauna silvestre, e implementar mecanismos de monitoreo, protección, rescate y reubicación de las especies de acuerdo con la normatividad vigente.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, realizará de recorridos de inspección visual para detectar la presencia de especies de fauna sobre todo de aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de encontrarse con individuos se realizarán acciones de ahuyentamiento y en caso de encontrarse especies de lento desplazamiento se deberá de realizar las acciones de translocación, se deberá de llevar cabo el registro en bitácora de los individuos rescatados y/o reubicados.
Artículo 34	Los Regulados deberán considerar los periodos de migración, reproducción o cría de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o la que la modifique o sustituya, así como las de fauna silvestre que se encuentren en el área de estudio y las medidas de mitigación a realizar durante las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, a efecto de eliminar o mitigar el daño a la flora y fauna que se pueda generar con motivo de la realización de estas actividades.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo señalado en este artículo.
Artículo 47	Los Regulados deberán aprovechar los caminos y brechas preexistentes, y únicamente podrán construir caminos de acceso en donde no existan caminos previos que lleguen a la zona de las actividades.	El área contractual 9 CS-01 cuenta con caminos existentes para llegar a la infraestructura petrolera existente, Vista Oíl & Gas optimizo estas vías de comunicación considerando el menor número de obras y alteraciones al paisaje, para desarrollar caminos de accesos para llegar a las LDD y peras que se pretenden desarrollar.
Artículo 48	Los Regulados deberán adecuar los caminos existentes no habilitados para el tránsito de vehículos, considerando las características de éstos y las cargas transportadas.	En los mantenimientos de caminos se vigilará el cumplimiento cabal de lo establecido en el presente artículo.
Artículo 49	Los Regulados deberán realizar la eliminación de vegetación para el aclareo de las brechas por medios mecánicos o manuales. Se prohíbe el uso de agroquímicos y quema para realizar la eliminación de vegetación en las actividades de	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, tiene establecido, dentro de sus políticas operativas, que durante las actividades de eliminación de vegetación no se pueden utilizar agroquímicos y ni realizar quemas.

Articulo	Especificación	Medida que se Aplicará
	Reconocimiento y Exploración Superficial terrestre.	
Artículo 50	Los Regulados deberán privilegiar la conservación de organismos vegetales que posean un diámetro correspondiente a la edad adulta de la especie a una altura medida desde el suelo de un metro con cincuenta centímetros.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.** Vista Oil & Gas, realizo un levantamiento en las áreas de peras y delimito áreas para realizar las actividades de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento, respetando individuos arbóreos en edad adulta y solo se retiran aquellos donde es estrictamente necesario por lo que implementara medidas de compensación.
Artículo 51	Los Regulados deberán triturar e incorporar al suelo los residuos orgánicos resultantes de las actividades de preparación del sitio o, en su caso, podrán utilizarlos en las actividades de nivelación siempre que no se afecte la cobertura vegetal. Se prohíbe la quema de los residuos orgánicos.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo, lo cual también se incluirá como parte de las políticas operativas correspondientes.
Artículo 115	Los Regulados deberán verificar la Integridad Mecánica de sus Instalaciones en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, utilizadas para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo, lo cual también se incluirá como parte de las políticas operativas correspondientes.
Artículo 116	Los Regulados deberán considerar para el diseño y construcción de las Instalaciones, todas las condiciones y variables operativas, de acuerdo con las mejores prácticas de la industria	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo, lo cual también se incluirá como parte de las políticas operativas correspondientes.
Artículo 117	Los Regulados deberán conservar la información documental del diseño y la tecnología de proceso de las Instalaciones, y presentarla cuando sea requerida por la Agencia	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo, lo cual también se incluirá como parte de las políticas operativas correspondientes. Se mantendrá disponible para cuando sean requeridos por la ASEA, la documentación relacionada con: ✓ Parámetros de operación de los equipos;
Artículo 132	El diseño de las Líneas de Descarga que los Regulados utilicen para el manejo de Hidrocarburos deberá considerar la Terminación de los Pozos, los fluidos que circularán por los mismos, la operación y el entorno al que estarán expuestas, a fin de evitar una pérdida de contención que pueda generar daños al medio ambiente.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo, lo cual también se incluirá como parte de las políticas operativas correspondientes.
Artículo 132 TER	Los Regulados deberán presentar a la Agencia en forma física o electrónica, el Aviso de Inicio de instalación de las Líneas de Descarga nuevas, al menos diez días hábiles previo al inicio de la instalación, de conformidad con el formato FF-ASEA-038; adjuntando los documentos siguientes: I. Declaración bajo protesta de decir verdad firmada por el representante legal del Regulado, en la que manifieste que el Análisis de Riesgo de la ingeniería de detalle de las	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo, lo cual también se incluirá como parte de las políticas operativas correspondientes.

Articulo	Especificación	Medida que se Aplicará
	Líneas de Descarga, incluye aquellos Riesgos propios y los generados por las operaciones realizadas por contratistas, subcontratistas, prestadores de servicios y proveedores del Regulado; II. Análisis de Riesgo de la ingeniería de detalle de las Líneas de Descarga, que incluyan aquellos Riesgos propios y los generados por las actividades realizadas por contratistas, subcontratistas, prestadores de servicios y proveedores del Regulado; III. Diseño final de las Líneas de Descarga, y IV. Programa final de la instalación de Líneas de Descarga.	
Artículo 133	Las Líneas de Descarga metálicas deberán contar con al menos dos sistemas de protección anticorrosión de acuerdo al medio al que estarán expuestas.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo, lo cual también se incluirá como parte de las políticas operativas correspondientes.
Artículo 143	Los Regulados deberán mantener disponible en sitio, al menos la siguiente información de Pruebas de Producción, para cuando sea requerida por la Agencia:	Se mantendrá en sitio, para cuando sean requeridos por la ASEA, la documentación relacionada con: ✓ Registros de saturación de fluidos. ✓ Registros de presión de fondo. ✓ Registros ecómetros. ✓ Pruebas de producción. ✓ Estudios Geológicos y Geofísicos. ✓ Análisis de correlación entre pozos.
Artículo 143	Los Regulados deberán presentar a la Agencia el Aviso de Cambio de Operaciones quince días hábiles, previo al inicio y desarrollo de las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de cualquier Instalación, incluyendo Pozos, así como en el caso en que los Regulados procedan a la devolución parcial o total del Área Contractual o de Asignación.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo en los formatos establecidos.

III.6.15. Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V., acatará lo referente a lo establecido a la DACG aplicables a las actividades motivo del presente proyecto y realiza la siguiente vinculación:

Tabla III.19. Vinculación del proyecto con lo establecido en las Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

Articulo	Especificación	Medida que se Aplicará
Artículo 6	Los Regulados que busquen desarrollar un proyecto del Sector Hidrocarburos en el que se generen RME, deberán registrarse 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, ante la Agencia como Microgenerador, Pequeño Generador o Gran Generador de RME, para lo cual solicitarán su Registro como Generador a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, integrando la siguiente documentación e información:	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cuenta con el registro como gran generador de residuos de manejo especial del sector hidrocarburos, el cual fue otorgado por la ASEA mediante el oficio No. ASEA/UGI/DGGEERC/0722/2020 de fecha 22 de julio de 2020.
Artículo 8	Los Regulados que generen RME distintos a los manifestados dentro de su registro de RME, actuarán conforme alguno de los siguientes supuestos:	Se actualizará el registro como generador de residuos de manejo especial, de ser el caso.
Artículo 9	Los Regulados que dejen de generar RME, derivado de las actividades del Sector Hidrocarburos, deberán presentar ante la Agencia, dentro de los 30 días hábiles contados a partir de que se dejen de generar RME, una solicitud de cancelación de su registro, la cual deberá presentarse con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, señalando el número de registro único de generador, asignado previamente por la Agencia.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, cumplirá con lo establecido en este artículo.
Artículo 10	Los Regulados que son Grandes Generadores de RME, están obligados a registrar ante la Agencia el Plan de Manejo de RME, el cual deberá ser presentado a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, conforme a los plazos establecidos dentro de la normatividad emitida por la Agencia; asimismo, para proyectos nuevos se deberá presentar, a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, dentro de los 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, para su revisión y para que, en su caso, se emita su registro. La solicitud de registro del Plan de Manejo de RME deberá contener la CURR (en caso de tener asignada la misma), así como la información establecida dentro del formato de registro del Plan de Manejo de RME (FF-ASEA-003).	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, está en proceso de integración de su plan de manejo para cumplir con lo establecido en este artículo.
Artículo 33	Las áreas de almacenamiento temporal de RME de los Regulados, además de las que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo relacionado con las

Articulo	Especificación	Medida que se Aplicará
	para algún tipo de residuo en particular, deberán cumplir con las siguientes condiciones:	áreas de almacenamiento temporal de RME.
Artículo 34	Los Microgeneradores, Pequeños Generadores y Grandes Generadores, deberán llevar y resguardar la bitácora correspondiente de los RME generados, considerando los siguientes elementos:	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo e implementará bitácora de generación de RME.
Artículo 35	Los Regulados y Prestadores de Servicios, deberán presentar, en formato electrónico, un informe anual ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, sobre la generación, el manejo y los movimientos que se hubieren efectuado en el año inmediato anterior de los RME, mismo que deberá presentarse en los meses de abril o mayo, incluyendo los siguientes aspectos:	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo y realizará los informes correspondientes.
Artículo 39	La información para los informes, objeto de los presentes lineamientos, por parte de los Regulados y Prestadores de Servicios, deberá presentarse en original ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, anexando una copia en formato electrónico y en idioma español.	**Vista Oil & Gas Holding II, S.A. de C.V.**, se da por enterado para dar cabal cumplimiento a lo señalado en este artículo y realizará los informes correspondientes.

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** durante sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y, Abandono del sitio se mencionan a continuación.

III.7.1. Aguas Residuales

Tabla III.20. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Aguas residuales.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para las aguas residuales		
NOM-001-SEMARNAT-1996	*Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales*	El proyecto tiene contemplado la colocación de letrinas portátiles durante la construcción de los oleoductos, para el manejo y confinamiento de las aguas residuales sanitarias. El manejo, transporte y tratamiento de estos residuos estarán a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la dependencia correspondiente.

III.7.2. Aire

Tabla III.21. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Aire.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	*Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminaste del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.*	Para dar cumplimiento con lo establecido en estas Normas, se llevará a cabo el mantenimiento preventivo a cada uno de los equipos, maquinaria y vehículos automotores utilizado durante la ejecución del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-2017	*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 diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.*	
NOM-050-SEMARNAT-2018	*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.*	

III.7.3. Residuos peligrosos

Tabla III.22. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Residuos Peligrosos.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para el control y manejo de residuos peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	*"Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligroso".*	Durante el desarrollo del proyecto, se promoverá que la generación de residuos peligrosos se mantenga en cantidades mínimas, para los cual se instrumentará un programa de manejo integral.
NOM-054-SEMARNAT-1993	*"Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial".*	

III.7.4. Ruido.

Tabla III.23. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Ruido.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para el control de ruidos		
NOM-080-SEMARNAT-1994.	*"Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición".*	Para dar cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que ruido proveniente del escape de los vehículos es el mínimo.

Las emisiones de ruido provenientes del proyecto serán intermitentes durante el día. Además, se propiciará los trabajos diurnos para no afectar las actividades normales de las comunidades circundantes. Asimismo, el ruido generado por el proyecto será encubierto por los generados por las actividades cotidianas de la comunidad y los procesos continuos de la zona contractual.

III.7.5. Suelo

Tabla III.24 Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Suelos contaminados.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para el control de suelos contaminados		
NOM-138-SEMARNAT/SS1-2012	*"Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación".*	En caso de derrames o fugas de hidrocarburos, se realizará una caracterización después de haber tomado las medidas de urgente aplicación.

III.7.7. Flora y Fauna

Tabla III.25. Vinculación del proyecto con lo establecido en las NOM en materia de Flora y Fauna.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para la protección de flora y fauna silvestre		
NOM-059-SEMARNAT-2010 Y su Modificación de Anexo Normativo III-2019	"Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo".	Las actividades del proyecto no contemplan el aprovechamiento, extracción o comercialización de ninguna especie de fauna. Sin embargo, el promovente vigilará que este componente no sea vea afectado por las actividades a ejecutar.

III.8. Decretos y Programas de Manejos de Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica de la Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas en la zona del proyecto no existen áreas Naturales Protegidas de carácter federal. La ANP más cercana es Pantanos de Centla que se encuentra a una distancia de 17,718.17 m en dirección norte (**Figura III.9**). Por lo anterior, por el desarrollo de las actividades del proyecto, no se generará ningún efecto sobre esta área.

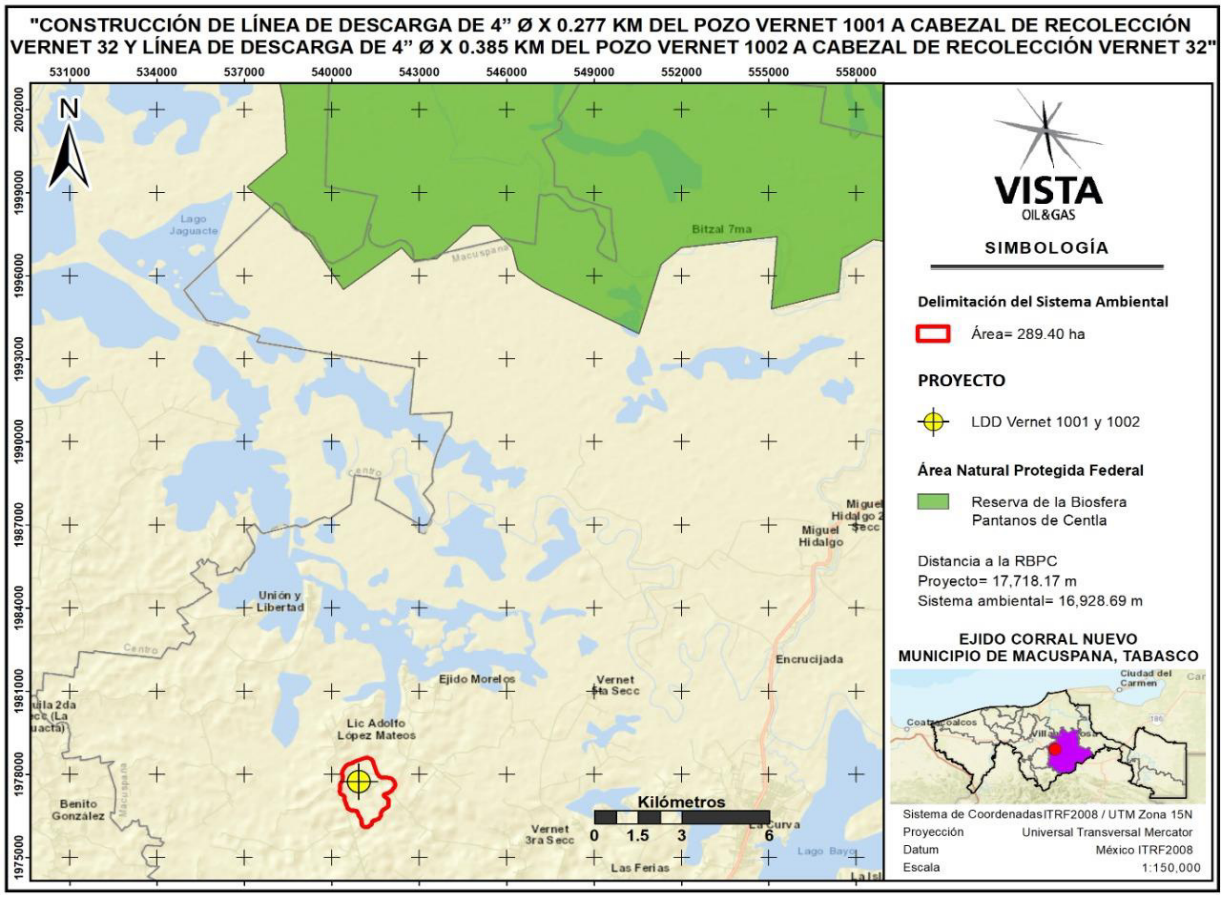


Figura III.9. Ubicación del proyecto con respecto a los límites del área Natural Protegida (ANP) más cercana.

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 2

IV.1. Delimitación del Área de Estudio. 2

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 7

IV.2.1. Aspectos abióticos. 7

IV.2.2. Aspectos bióticos. 23

IV.2.3. Paisaje. 31

IV.2.4. Medio socioeconómico. 37

IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. 41

IV.4. CONCLUSIÓN. 49

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

IV.1. Delimitación del Área de Estudio.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto se utilizó el criterio señalado en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular de la industria petrolera, donde se sugiere que, para delimitar el área de estudio (Sistema Ambiental) se debe utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio) y tomando en cuenta que en el estado de Tabasco se cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET) se tomó como la base inicial para la delimitación del SA del proyecto por considerarse una delimitación oficial.

La **Figura IV.1** y **IV.2**. presenta el resultado de este primer criterio.

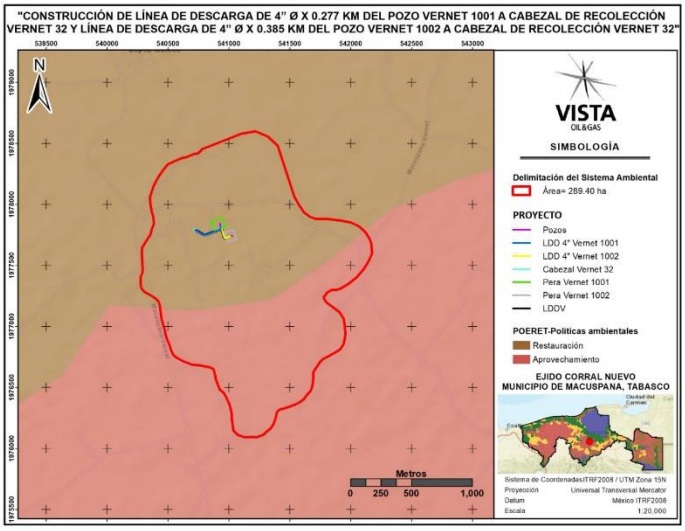


Figura IV.1. Zonificación del POERET para la UGA con la Política Ambiental de Restauración.

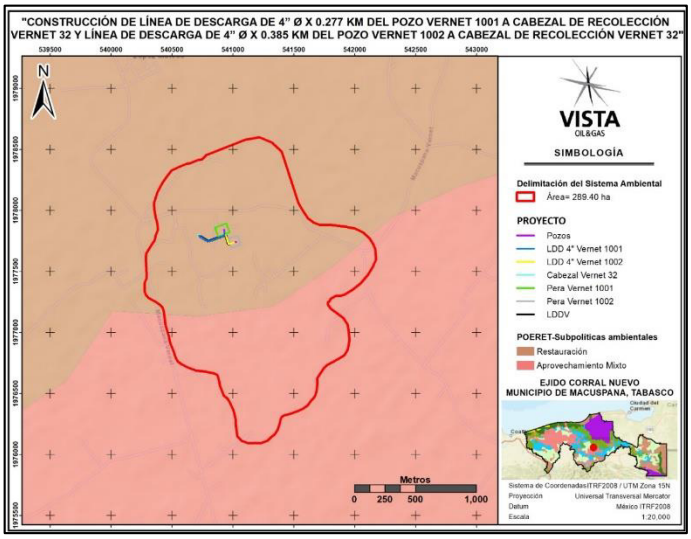


Figura IV.2. Zonificación del POERET para la UGA con la Subpolítica Ambiental de Restauración.

No obstante, con el propósito de definir el sistema ambiental (SA) para el proyecto utilizando una mayor cantidad de criterios ambientales, se realizaron sobreposiciones de la ubicación del sitio con los mapas digitales generados por el INEGI, CONABIO y CONAGUA. De tal revisión, se estimó que las condiciones climáticas, edafológicas, fisiográficas y de topoformas; así como, de hidrología subterránea y sismológica son dominantes en una amplia extensión considerable con respecto al sitio donde se pretende construir el proyecto. Por lo que no son, suficientes para determinar el SA.

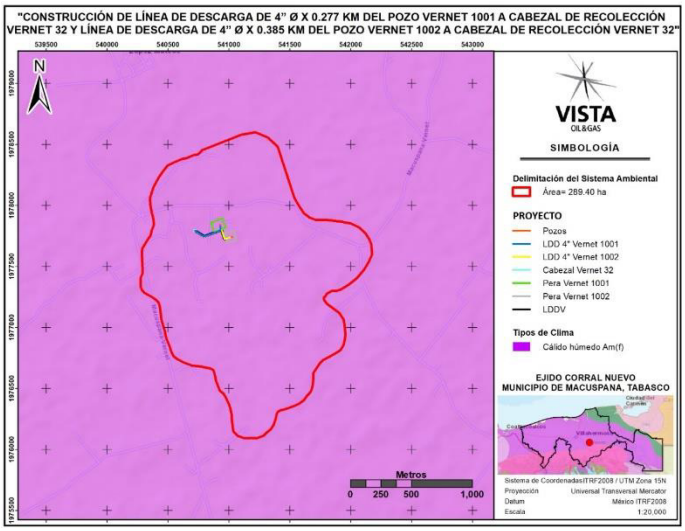


Figura IV.3. Unidades climáticas

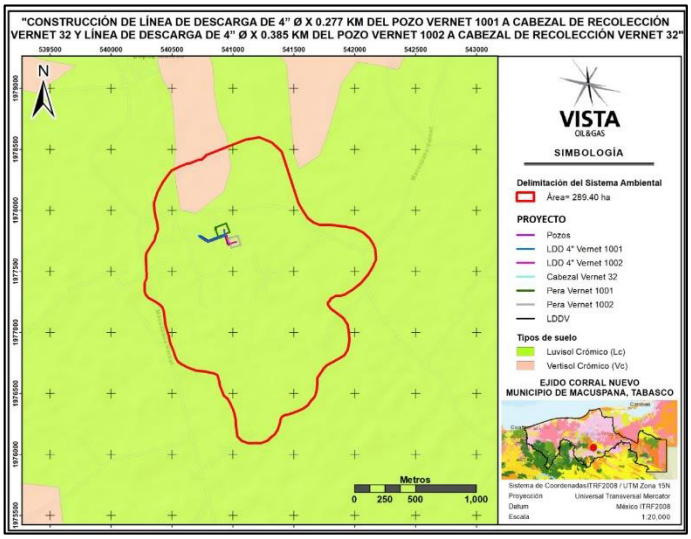


Figura IV.4. Tipo de suelo

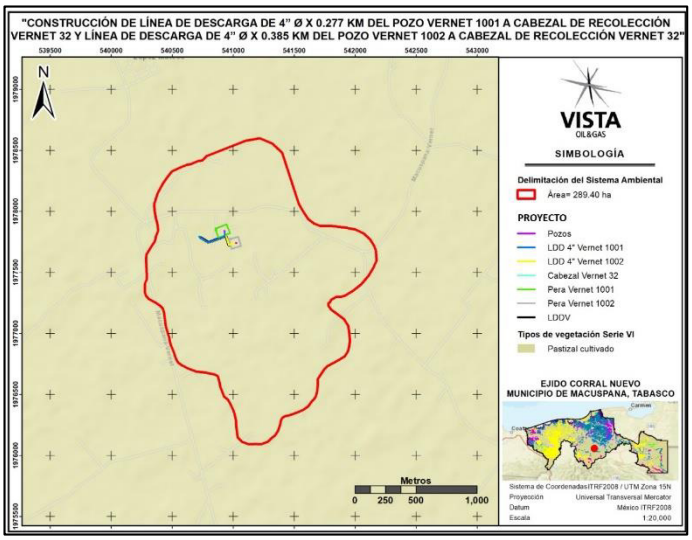


Figura IV.5. Tipo de Uso de Suelo y Vegetación.

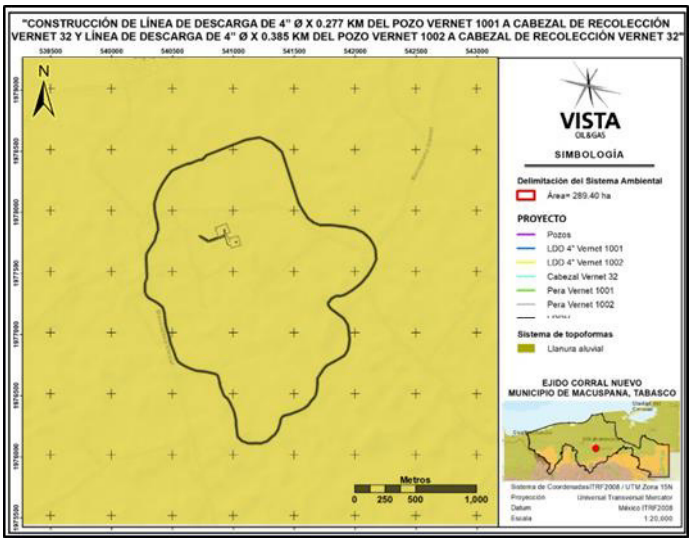


Figura IV.6. Sistemas de topoformas

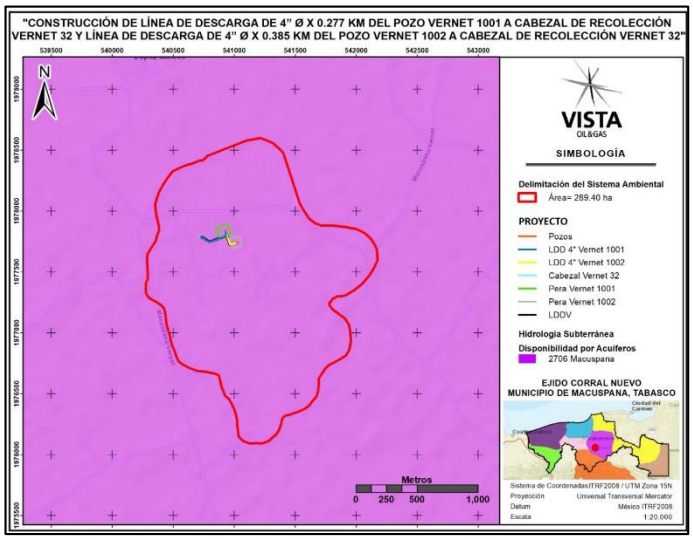


Figura IV.7. *Hidrología subterránea*

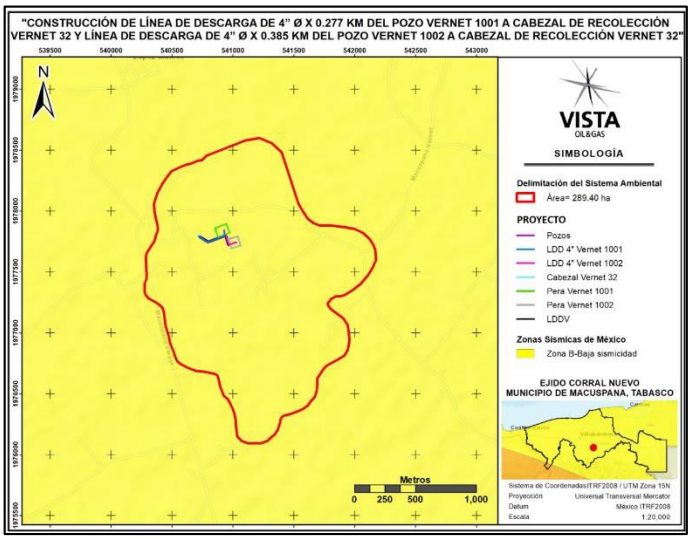


Figura IV.8. *Sismicidad*

No obstante, se pudo apreciar que hay elementos que presentan algunas diferencias que pudieran ayudar a delimitar el SA del proyecto, tales como: el relieve de la zona y los escurrimientos. Tomando en referencia el concepto de cuencas hidrográficas, en el que el sitio más alto conocido sirve como parteaguas y que sirve para delimitar algunos componentes ambientales; se concluyó que estos criterios son los más útiles para delimitar el sistema ambiental del proyecto, por la homogeneidad de los demás componentes.

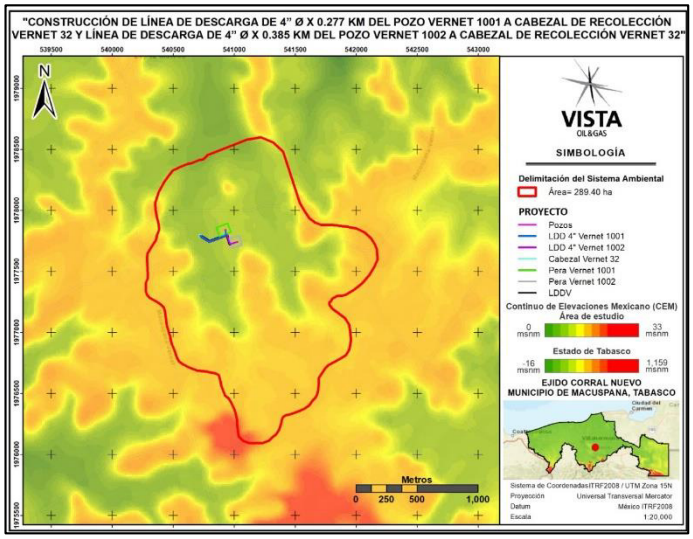


Figura IV.9. *Relieve.*

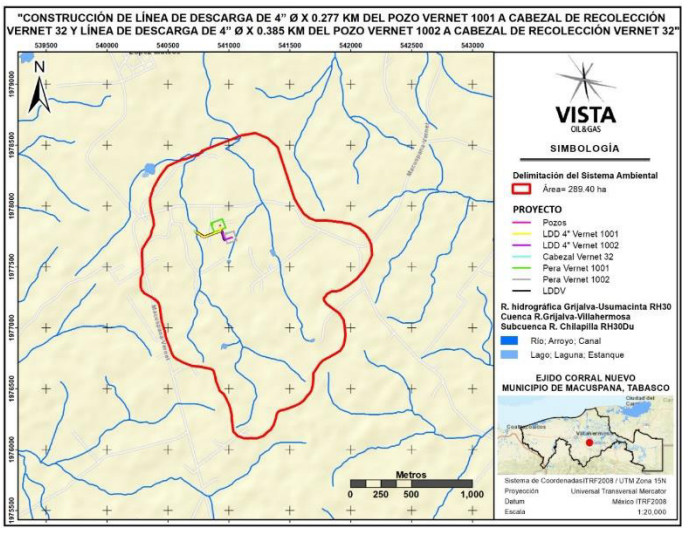


Figura IV.10. *Escurrimientos y cuerpos de agua*

Con el ejercicio anterior, se delimitó el sistema ambiental del proyecto, el cual cuenta con una superficie de 289.40 has (**Figura IV.11**).

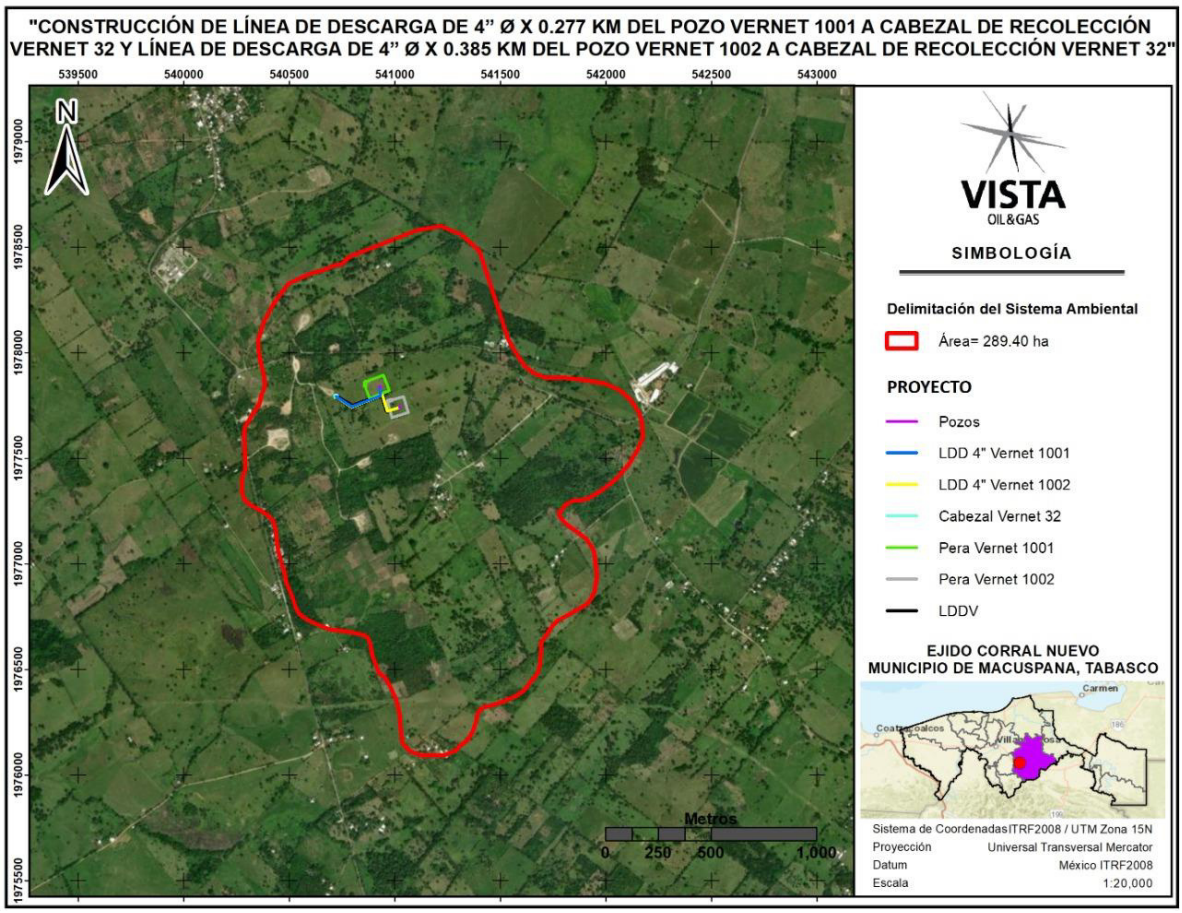


Figura IV.11. Límites del Sistema Ambiental (SA)del proyecto.

Las coordenadas de los vértices que delimitan el polígono del sistema ambiental del proyecto se muestran en la **Tabla IV.1**.

Tabla IV.1 Coordenadas de ubicación de los vértices que delimitan el SA del proyecto.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	540747	1978418	41	541747	1976709	81	540690	1976689
2	540781	1978453	42	541691	1976623	82	540624	1976716
3	541102	1978578	43	541693	1976587	83	540577	1976741
4	541218	1978600	44	541686	1976522	84	540547	1976762
5	541319	1978555	45	541677	1976485	85	540528	1976797
6	541401	1978481	46	541666	1976468	86	540512	1976848
7	541536	1978062	47	541640	1976438	87	540487	1976910

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
8	541564	1978012	48	541622	1976413	88	540474	1976970
9	541615	1977935	49	541611	1976400	89	540447	1977056
10	541662	1977899	50	541577	1976377	90	540437	1977136
11	541716	1977879	51	541538	1976358	91	540434	1977167
12	541797	1977881	52	541473	1976334	92	540423	1977203
13	541915	1977867	53	541451	1976327	93	540397	1977229
14	542003	1977852	54	541423	1976321	94	540371	1977247
15	542069	1977818	55	541400	1976307	95	540346	1977261
16	542121	1977770	56	541390	1976286	96	540308	1977282
17	542154	1977716	57	541385	1976249	97	540285	1977309
18	542169	1977677	58	541377	1976237	98	540275	1977340
19	542175	1977598	59	541368	1976204	99	540276	1977376
20	542147	1977539	60	541343	1976166	100	540277	1977408
21	542108	1977472	61	541316	1976143	101	540291	1977442
22	542049	1977403	62	541282	1976113	102	540293	1977462
23	541981	1977349	63	541227	1976092	103	540285	1977614
24	541915	1977308	64	541183	1976093	104	540291	1977651
25	541883	1977301	65	541126	1976092	105	540334	1977718
26	541843	1977298	66	541072	1976112	106	540355	1977752
27	541816	1977284	67	541037	1976146	107	540371	1977806
28	541800	1977275	68	541030	1976185	108	540385	1977839
29	541794	1977258	69	541025	1976245	109	540381	1977887
30	541779	1977245	70	541022	1976285	110	540364	1977954
31	541780	1977225	71	541009	1976340	111	540356	1978001
32	541803	1977195	72	540998	1976376	112	540351	1978057
33	541906	1977118	73	540974	1976426	113	540380	1978148
34	541943	1977061	74	540956	1976457	114	540423	1978228
35	541956	1976941	75	540925	1976483	115	540455	1978274
36	541943	1976860	76	540895	1976561	116	540496	1978326
37	541914	1976813	77	540882	1976620	117	540566	1978360
38	541872	1976786	78	540871	1976651	118	540617	1978380
39	541821	1976758	79	540850	1976662	119	540653	1978386
40	541775	1976734	80	540772	1976680	120	540711	1978411
Área del sistema ambiental= 289.40 hectáreas.								

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

a) Clima.

- *Tipo de clima.*

De acuerdo con la información contenida en los mapas digitales de climatología del INEGI, el Estado de Tabasco presenta en su totalidad un clima Cálido (A). Aproximadamente el 95.5% del territorio estatal está representado por el clima cálido húmedo y el restante 4.5% por el cálido subhúmedo (Aw), el cual se despliega hacia la zona este en colindancia con el Estado de Campeche. A su vez, por su régimen de precipitación, la zona cálida húmeda se divide en: cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am) presente en la mayor parte del territorio tabasqueño, principalmente en la parte centro y norte del estado; y el clima cálido húmedo con abundantes lluvias todo el año (Af) que predomina en la zona colindante con el norte de Chiapas.

El sistema ambiental del proyecto **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** presenta en su totalidad un clima Am (f), Cálido húmedo con intensas lluvias en verano (**Figura IV.12**).

Este tipo de clima se caracteriza por presentar temperaturas del mes más frío mayor a los 18°C. Así mismo, es conveniente distinguir que el régimen de lluvias en verano se debe a que el mes con máxima precipitación cae dentro del periodo de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

La estación meteorológica más cercana a la zona del proyecto es la 27-030 ubicada en la ciudad de Macuspana, municipio de Macuspana, Tabasco. La cual presenta registros desde 1948. En la **Tabla IV.2**. Se muestras los valores promedio mensuales para temperatura y precipitación.

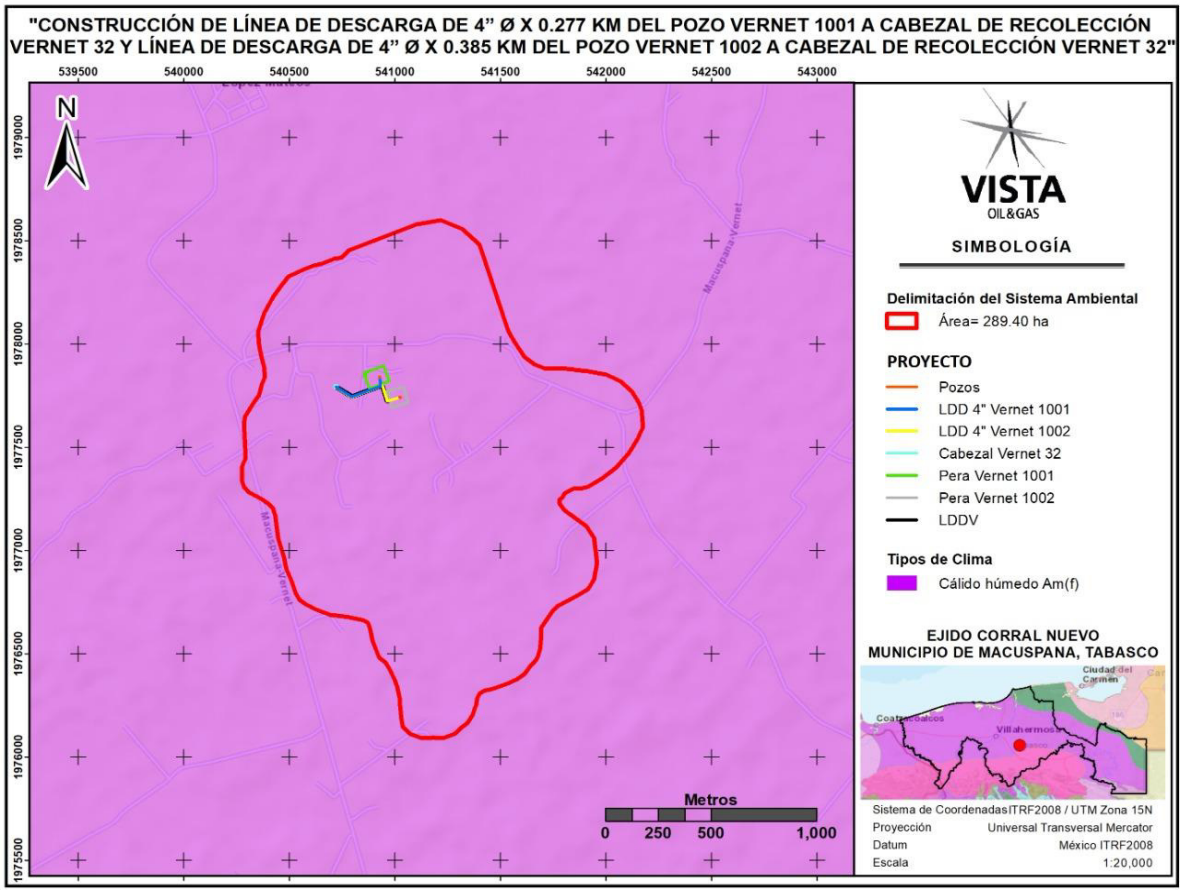


Figura IV.12. Clima predominante en el área del proyecto.

Tabla IV.2 Datos promedio de temperatura y precipitación (1948-2019) de la estación meteorológica 27-030 Macuspana, Macuspana.

Mes	Temperatura media (°C)	Precipitación total (mm)
ENERO	23.217	150.49
FEBRERO	24.298	110.34
MARZO	26.277	58.652
ABRIL	28.343	67.923
MAYO	29.508	120.09
JUNIO	28.949	289.61
JULIO	28.712	185.22
AGOSTO	28.648	255.95
SEPTIEMBRE	28.082	392.46
OCTUBRE	26.978	336.50
NOVIEMBRE	25.361	209.19
DICIEMBRE	23.92	158.53
ANUAL	**26.80**	**2,300.70**

Fuente: Normales climatológicas de la estación meteorológica 27030 Macuspana (DGE).

Los datos recabados muestran que la temperatura promedio de la zona es de 26.8°C. El mes más caluroso es mayo con una media de 29.508°C y el más frio es enero con un promedio de 23.217°C. La precipitación promedio anual es de 2,300.70 mm, presentando las máximas precipitaciones en el mes de septiembre con 392.46 mm y las mínimas en marzo con 58.652 mm.

- *Calidad del aire:*

De acuerdo con los boletines de calidad del aire, la ciudad de Villahermosa cuenta históricamente con una buena calidad del aire. Siendo ésta la ciudad más grande del estado de Tabasco y con la mayor cantidad de actividad industrial y de transporte (**Tabla IV.3**).

Tabla IV.3. Índices de calidad del aire en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, Año 2021.

Mes de reporte	Días monitoreados	Índice de Aire y Salud				
		B	A	M	MM	EM
Enero	30	27	3*	0	0	0
Febrero	12	12	0	0	0	0
Marzo	27	27	0	0	0	0
Abril	29	29	0	0	0	0
Mayo	0	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la página: https://tabasco.gob.mx/calidad-del-aire-2021
B= Buena, A=Aceptable, M=Mala, MM=Muy Mala, EM= Extremadamente Mala.
*Sólo para el parámetro SO_2.

Tomando en cuenta lo anterior, y observando que la zona del proyecto es una zona rural, permite estimar que la calidad del aire del sitio presenta condiciones similares o mejores a las encontradas en la ciudad de Villahermosa capital del estado de Tabasco.

- *Fenómenos climatológicos:*

A continuación, se describen algunos fenómenos hidrometeorológicos a los cuales está expuesta la zona del proyecto:

Nortes

Esta masa de aire frio y sus respectivos sistemas frontales, ocurren preferentemente de octubre a marzo, y son parte de ondas de escala sinóptica en latitudes medias que están asociadas con altas presiones que se originan al Este

de las montañas Rocallosas en los Estados Unidos y que se propagan hacia los trópicos. Las circulaciones anticiclónicas asociadas a la onda pueden favorecer en el Golfo de México vientos de hasta 110 km/h, descensos en la temperatura, nubosidad baja y, en ocasiones, precipitación sobre las cordilleras del este de México.

Huracanes

El Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, en el periodo de 1851 al 2000, muestra una isolínea de valor 20 corriendo paralelamente a la costa del Golfo de México, lo que significa que esta zona está expuesta a 20 ciclones cada 150 años. El análisis de las regiones matrices para identificar el inicio de este tipo de fenómenos marca claramente al Golfo de México como unas de las principales regiones, y a los estados costeros de la misma región, como el fin de dichas trayectorias. Por lo anterior, el Estado de Tabasco, se encuentra en una zona de alta incidencia para este tipo de fenómenos, aunque no precisamente "toque tierra" en su territorio.

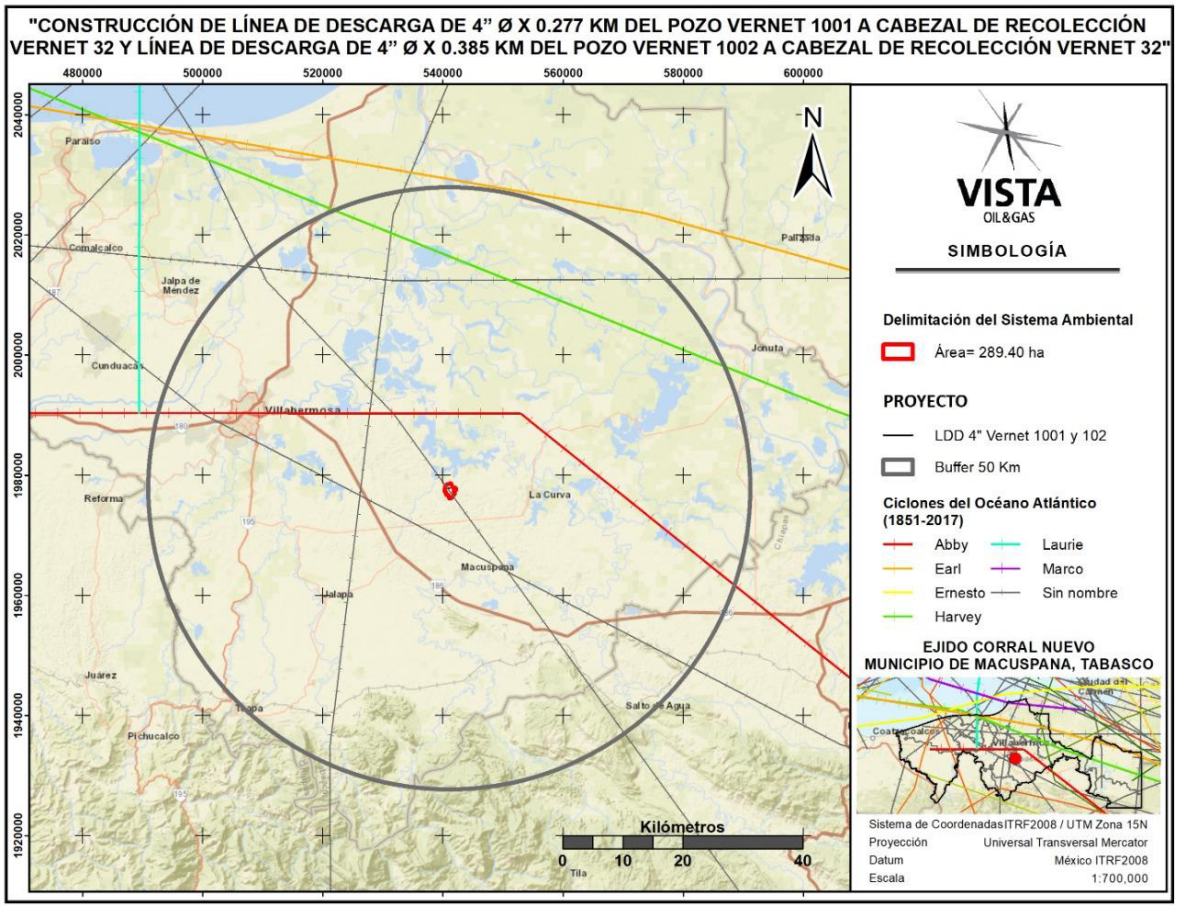


Figura IV.13. Trayectoria de los ciclones tropicales que se han acercado al sitio del proyecto.

Las trayectorias de los ciclones tropicales que más se han acercado a la zona del proyecto se muestran en la **Figura IV.13**. Adicionalmente, en la **Tabla IV.4** se presenta el registro de los ciclones tropicales que han afectado la zona cercana al proyecto desde 1900 hasta el 2017.

Tabla IV.4. Registro histórico de los ciclones tropicales que han estado en cercanía de la zona del proyecto

Fecha	Nombre	Clasificación	Velocidad de los vientos
15 de julio de 1960	Abby	Huracán 1	120.38 km/hora
05 de agosto de 2016.	Earl	Tormenta tropical	74.08 km/hora.
90 de agosto de 2012.	Ernesto	Tormenta tropical	101.86 km/hora
21 de agosto de 2011.	Harvey	Depresión tropical	55.56 km/hora
26 de octubre de 1969.	Laurie	Depresión tropical	55.56 km/hora.
06 de octubre de 2008	Marco	Depresión tropical	55.56 km/hora
22 de junio de 1902	Sin nombre	Depresión tropical	55.56 km/hora.

Fuente: Software libre BUSCA CICLONES del CENAPRED.

Granizadas

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales. Se producen granizadas principalmente en la región del altiplano. En el estado de Tabasco se registró una tormenta de granizo de gran magnitud el 5 de junio de 2008 afectando al municipio de Huimanguillo, que destruyó los techos de al menos 20 viviendas y tirando árboles y bardas.

Sequías

Según el Atlas Nacional de Riesgo, el estado de Tabasco, presenta dos niveles de peligro por sequía: vasta y extraordinaria, que son las de menor nivel. Sin embargo, el grado de conversión del uso de suelo y la pérdida de más de 90% de la cobertura vegetal y porcentajes similares en los estados vecinos ha generado condiciones propicias para la presencia de este tipo de fenómenos en el territorio estatal, tanto que en 1957 se registra la primera sequía.

b) *Geología y Geomorfología*.

- *Origen geológico*

De acuerdo con la carta geológico-minera Villahermosa E15-8 el sistema ambiental del proyecto**,** se encuentra asentado sobre terrenos donde afloran unidades correspondientes a la cuenca Macuspana, que se desarrolló durante el Mioceno-Pleistoceno. Está representada por la formación Macuspana (TmCz-Lu) de edad Mioceno, sobre la cual se depositaron las formaciones Encarnación, Amate inferior, Amate superior, Encajonado, Zargazal, Belem, Tres Puentes y Tierra colorada (TmQptAr-Lu).

- *Características litológicas.*

El informe técnico de la carta geológico-minera Frontera E15-1-5 del Servicio Geológico Mexicano, menciona que las características litológicas del área del proyecto son:

"…Estas unidades se encuentran constituidas por lutita, alternando con arenas y arenisca fina con arcillas sin consolidar, horizontes de coquina y lentes de caliza…".

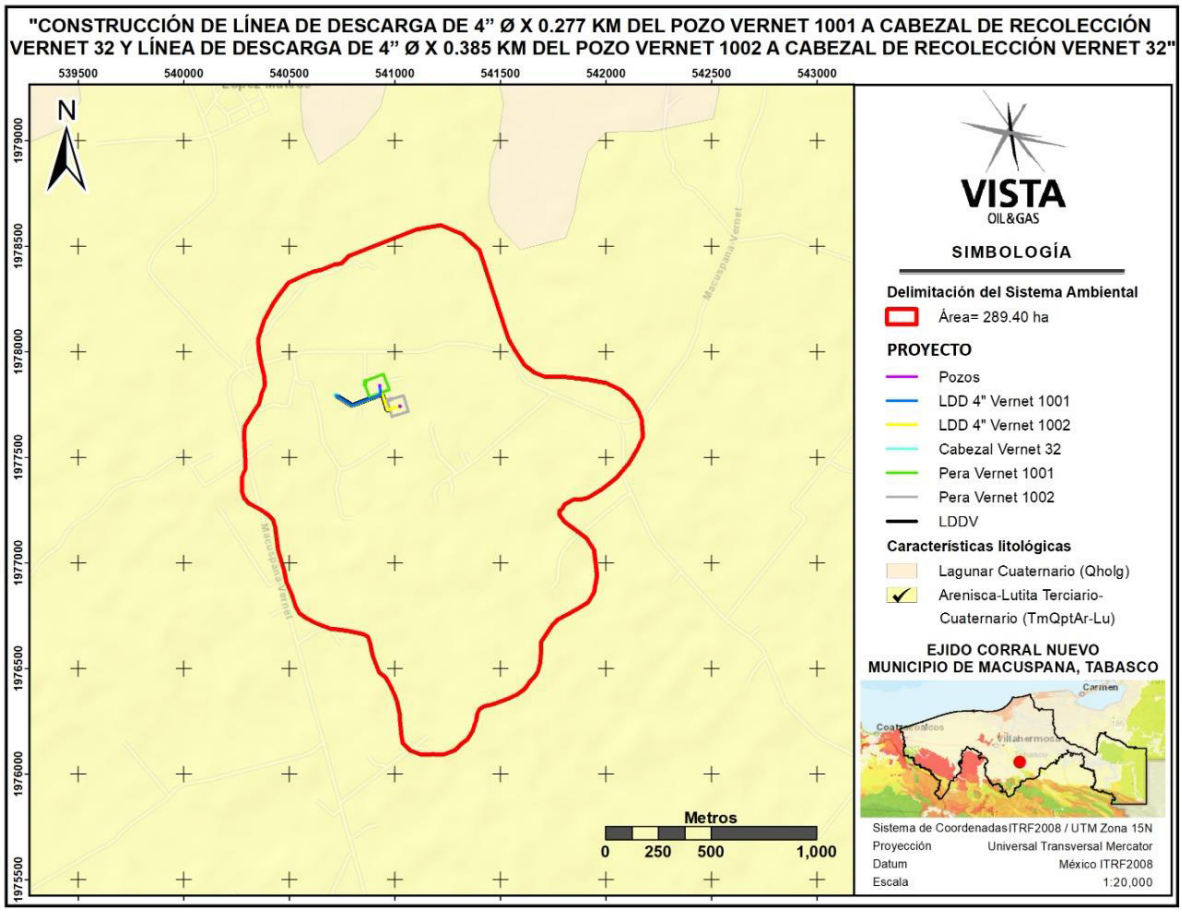


Figura IV.14. Características litológicas en el área del proyecto y sistema ambiental.

El espesor reportado para la secuencia estratigráfica del Mioceno al Pleistoceno en la cuenca Macuspana es de 2,530 metros. Las condiciones indican que el ambiente en el que se depositaron estas formaciones corresponden a cuencas de transición, que dan lugar a facies locales diferentes.

- *Características fisiográficas y morfológicas.*

De acuerdo con los mapas digitales de Fisiografía del INEGI, el sistema ambiental del proyecto se encuentra asentado sobre la región fisiográfica XIII. Llanura

Costera de la Golfo Sur, específicamente en la subprovincia fisiográfica 76. Llanura y Pantanos Tabasqueños (**Figura IV.15**).

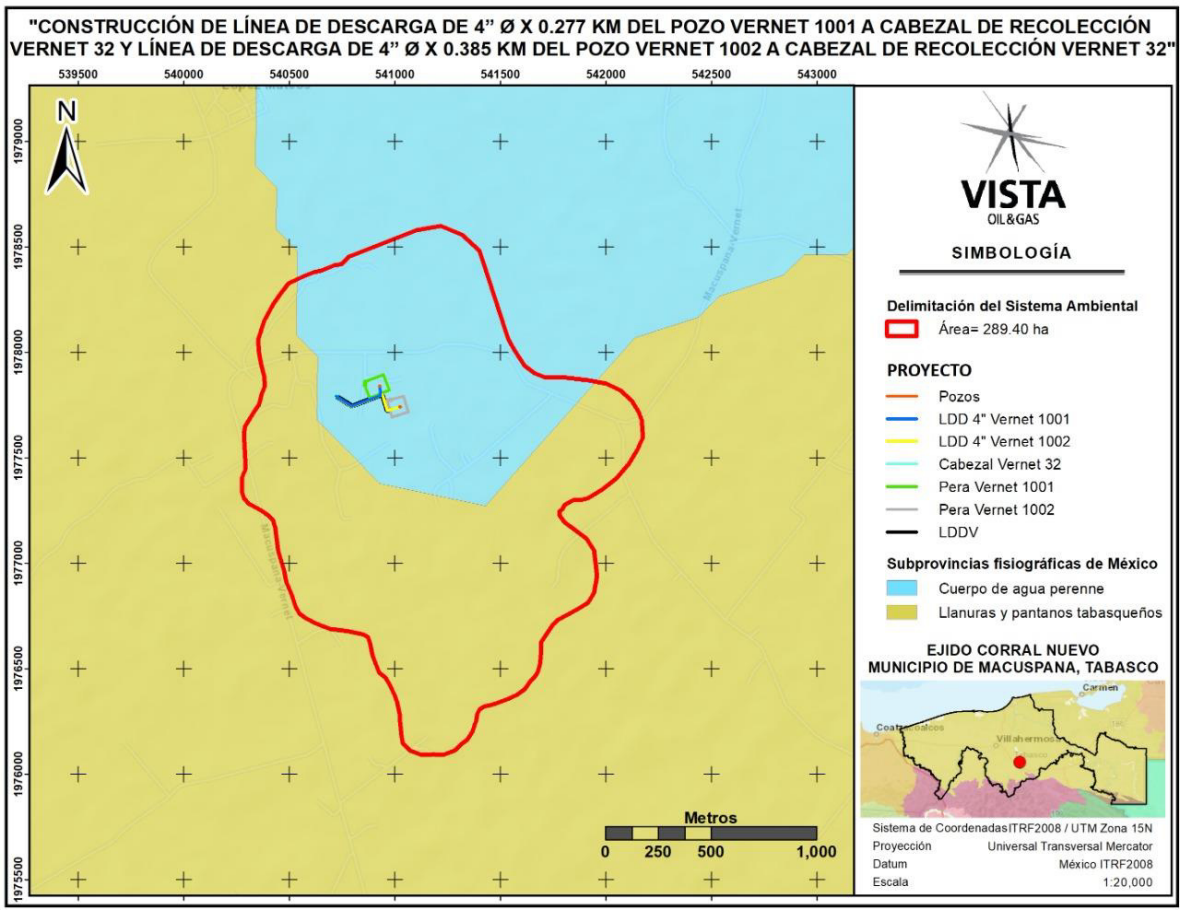


Figura IV.15. Subprovincia fisiográfica en la que se encuentra el área del proyecto y su sistema ambiental (La imagen muestra un error desde archivo de INEGI, no hay presencia de un cuerpo de agua en la zona).

El sistema de topoformas que presenta el sistema ambiental del proyecto, está totalmente representado por Llanuras. que, de acuerdo con el Diccionario geomorfológico del Instituto de Geografía de la UNAM, es sinónimo de planicie, la cual es:

"…Una porción de superficie terrestre de cualquier dimensión, equivalente a un plano horizontal o de poca inclinación…aplica también a los grandes territorios con relieve de poca diferencia altitudinal…Los métodos de cartografía morfológica tradicionales clasifican a las grandes planicies en: a) denudatorias de basamento; b) denudatorias estructurales, de plataforma y c) acumulativas…".

Por sus características el sitio del proyecto es una llanura aluvial (**Figura IV.16**).

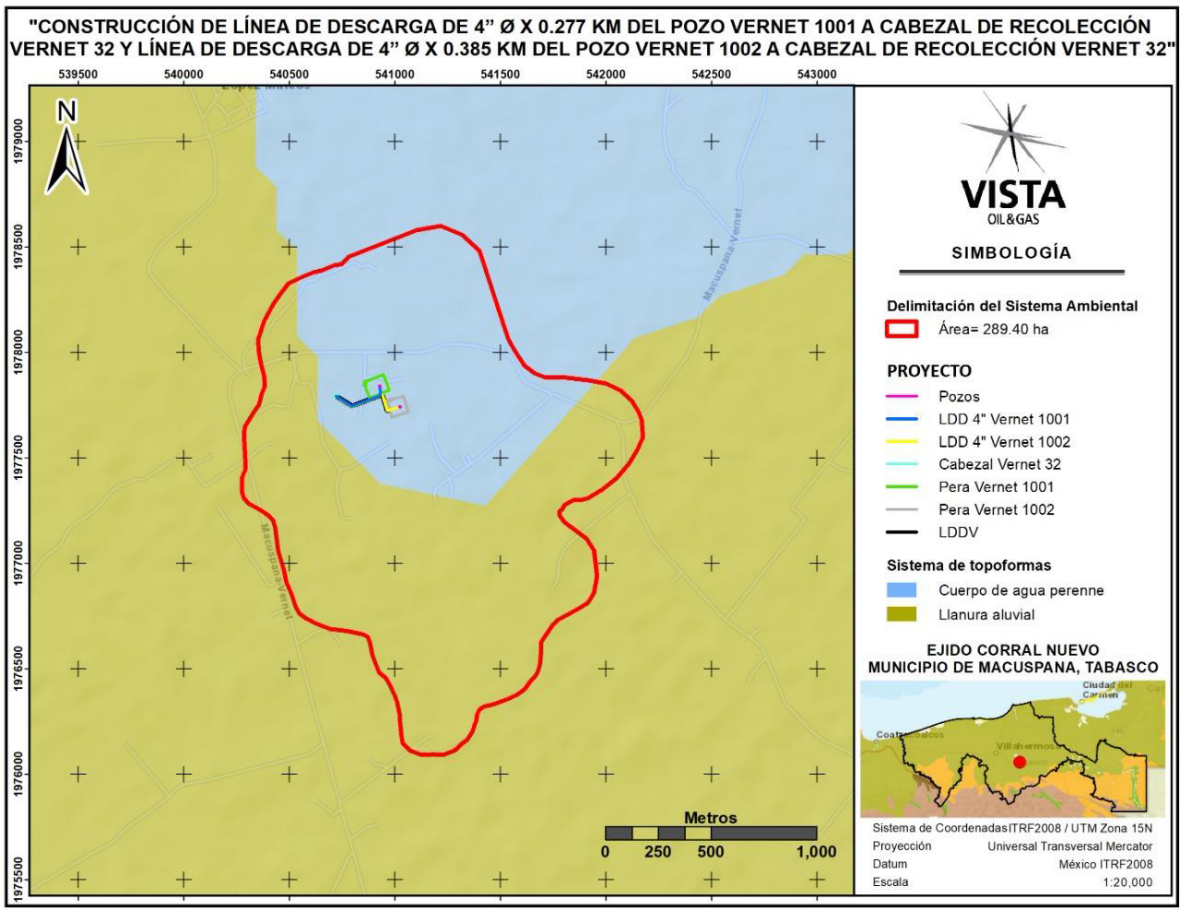


Figura IV.16. Sistema de topoformas presente en el área del proyecto y su sistema ambiental (La imagen muestra un error desde archivo de INEGI, no hay presencia de un cuerpo de agua en la zona).

- *Características de relieve.*

El relieve del sistema ambiental del proyecto presenta ligeras ondulaciones en la mayor parte del terreno, con la presencia de algunos lomeríos en la sección sur. En caracterizado por zonas con elevaciones cercanas a los 33 msnm en la porción sur. Asimismo, se pueden observar sitios donde la superficie del terreno se encuentra cerca de los 2 msnm (**Figura IV.17**).

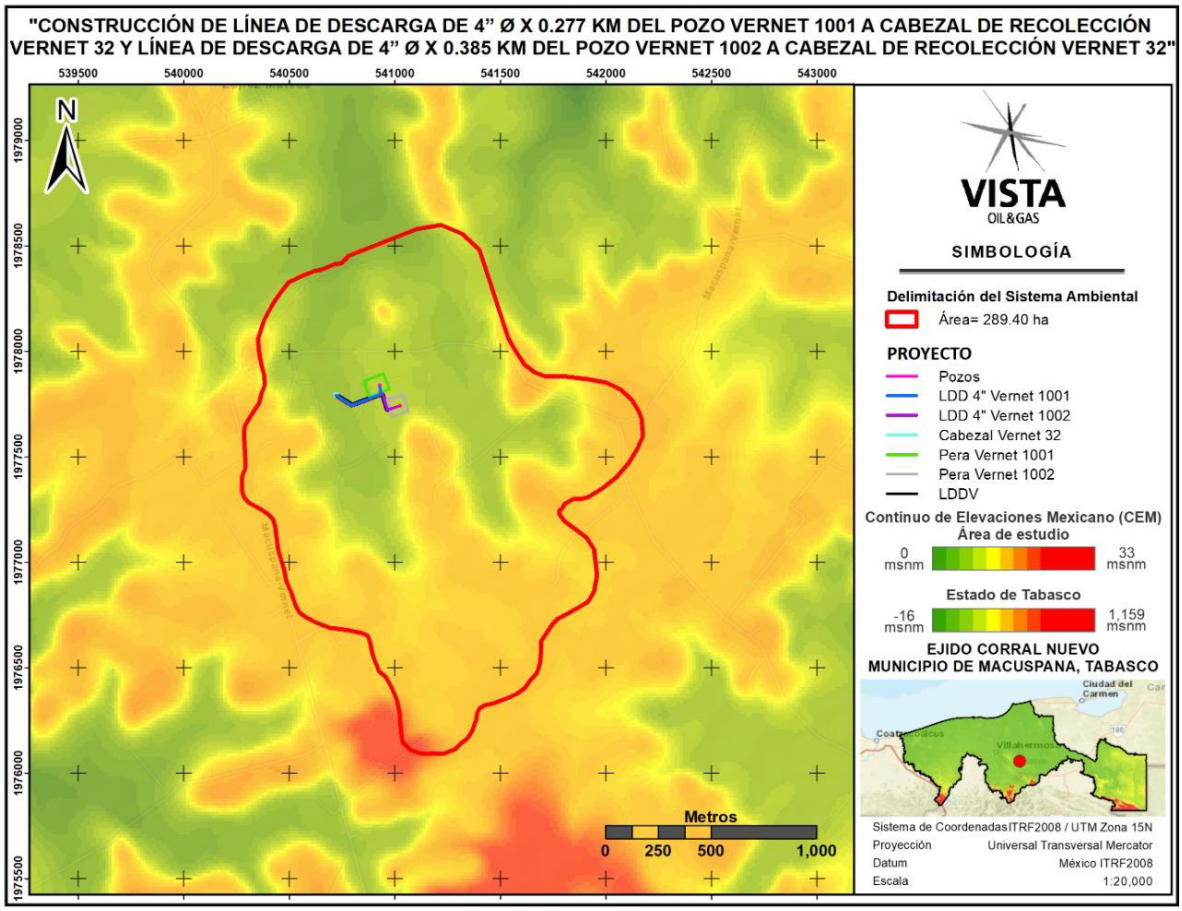


Figura IV.17. Caracteristicas del relieve en el área del proyecto y su sistema ambiental.

- *Presencia de fallas y fracturamientos.*

Por su origen geológico y geomorfológico antes descrito, la zona del proyecto no tiene presencia de fallas y fracturamientos de roca. Situación similar en todo el sistema ambiental (**Figura IV.18**).

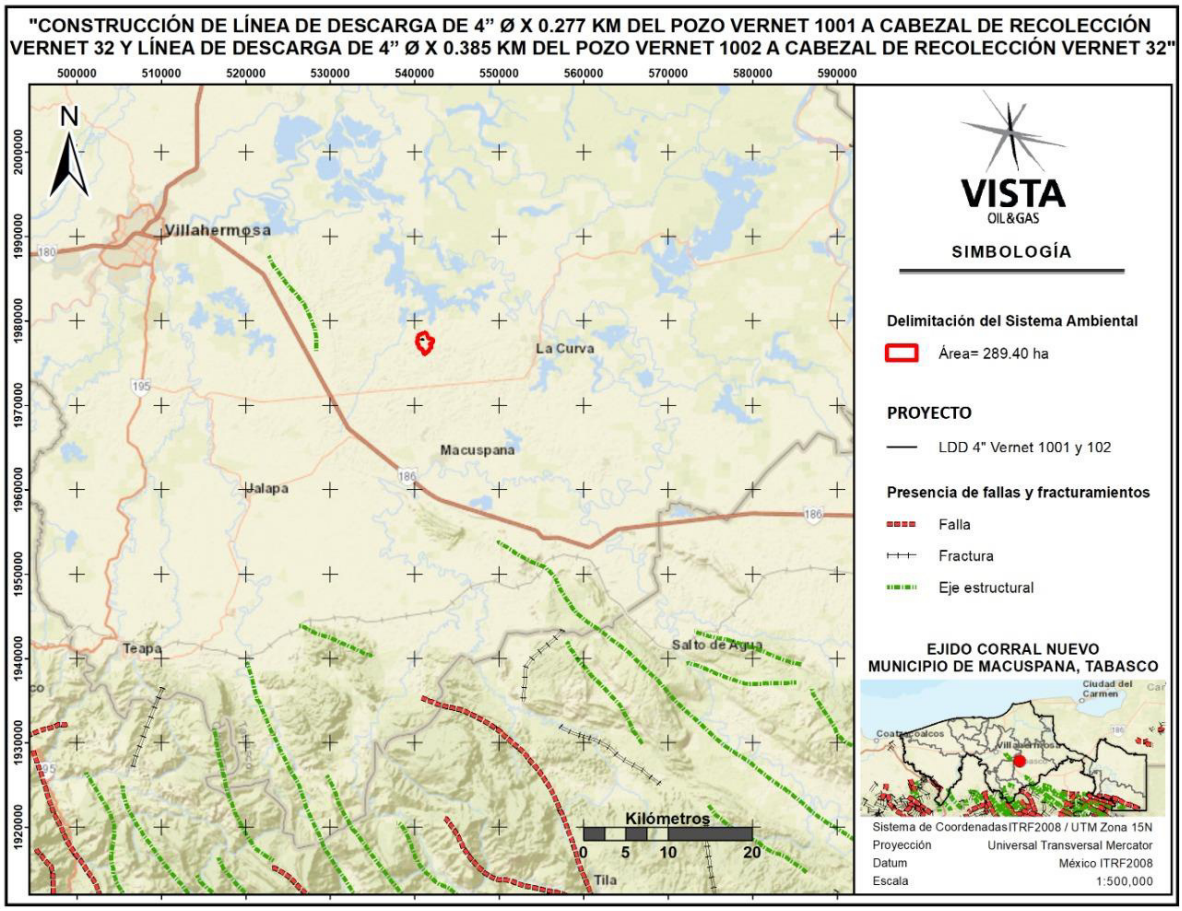


Figura IV.18. Fallas y fracturas más cercanas al área del proyecto y su sistema ambiental.

- *Susceptibilidad de la zona a Sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.*

En los últimos años se han realizado estudios de los eventos sísmicos en México con fines de ingeniería y protección civil. A partir de tales estudios Pérez Rocha, LE *et. al* (2005) menciona:

- Los mayores temblores que se han registrados en el país y que superan las magnitudes de 7 grados en escala de Richter son causados por la subducción de las placas oceánicas de Cocos y de Rivera bajo la placa de Norteamérica. El desplazamiento de la placa de Rivera se ha calculado en 2.5 cm/año y el de la placa de Cocos es de 5 a 7 cm/año.

- Los sismos de fallamiento normal y profundidad intermedia son temblores que tienen su hipocentro a profundidades de entre 30 y 100 km sobre la superficie continental, estos se reflejan con el rompimiento de la litosfera causada por la placa oceánica subducida y aunque son poco frecuentes pueden causar graves daños.
- Los sismos superficiales de la corteza continental no se asocian a ninguna estructura geológica.
- Los sismos del sistema de fallas Polochic-Motagua, ocurren en la difusa frontera de 120 km entre la placa del Caribe y la de Norteamérica. El movimiento entre estas placas, en comparación con las anteriormente descritas, es menor. Se reporta un total de 25 sismos históricos destructivos (magnitud superior a los 7 grados) desde 1538 hasta la actualidad. Se estima que la tasa de deslizamiento es de 17 a 21 mm/año.

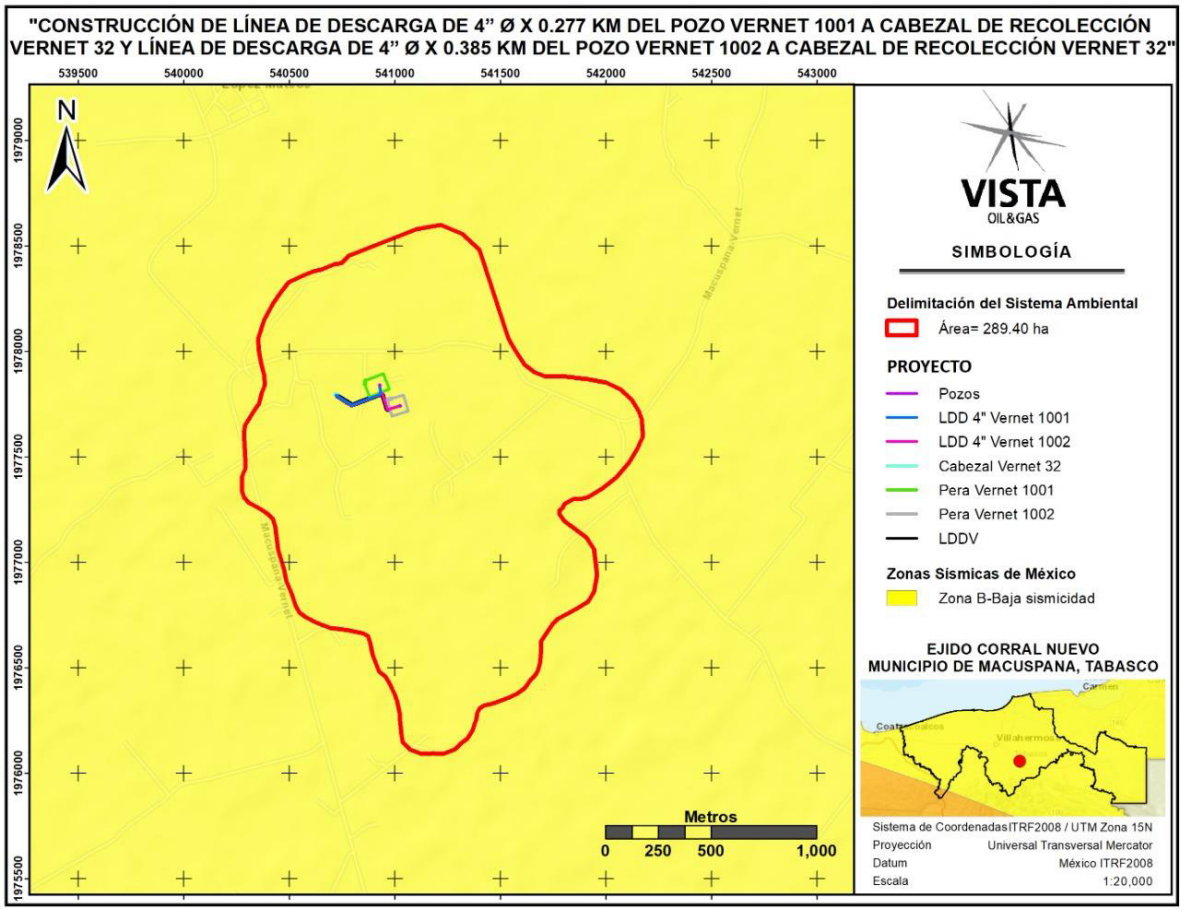


Figura IV.19. Ubicación del área del proyecto y su sistema ambiental con respecto a las zonas sísmicas delimitadas por la CFE.

Lo descrito anteriormente sirvió como base para que los especialistas mexicanos contabilizaran los sismos y formularan proyecciones matemáticas para cuantificar el peligro sísmico de México dando como resultado la regionalización sísmica de la República Mexicana. Con base en dicha regionalización, el sistema ambiental del proyecto se encuentra en una zona tipo B (**Figura IV.19**).

"…*Las zonas B y C, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasen el 70% de gravedad*…".

Por otro lado, debido a las características geológicas, de relieve y ubicación con respecto a volcanes, la zona del proyecto no presenta riesgo de deslizamiento, derrumbe o actividad volcánica.

En materia de Inundaciones, y de acuerdo con la información emitida por el CENAPRED, la mayor cantidad de declaratorias en el estado de Tabasco, en el periodo comprendido de 2000-2020, se deben a fenómenos hidrometeorológicos; 26 ocasiones se declararon en riesgo por lluvias intensas, 19 por inundación y 3 por ciclones tropicales. Lo anterior, permite concluir que en la zona que ocupa el proyecto y en su sistema ambiental es el exceso de agua, y no su escasez, la que produce mayor cantidad de situaciones de emergencia por fenómenos naturales.

a) Tipos de suelo

De acuerdo con las cartas edafológicas digitales del INEGI, el proyecto se encuentra asentado únicamente en un suelo de tipo Luvisol. Es importante mencionar que, a nivel de sistema ambiental, se pueden apreciar otro tipo de suelos: el Vertical (**Figura IV.20**).

Los suelos de tipo Luvisol, domina la mayor parte del sistema ambiental y son: "…*Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas lluviosas y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros…".*

Por su parte, los suelos de tipo Vertisol, se ubican en una pequeña porción al norte del SA y estos son: "…*Suelos que se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies*

de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad...".

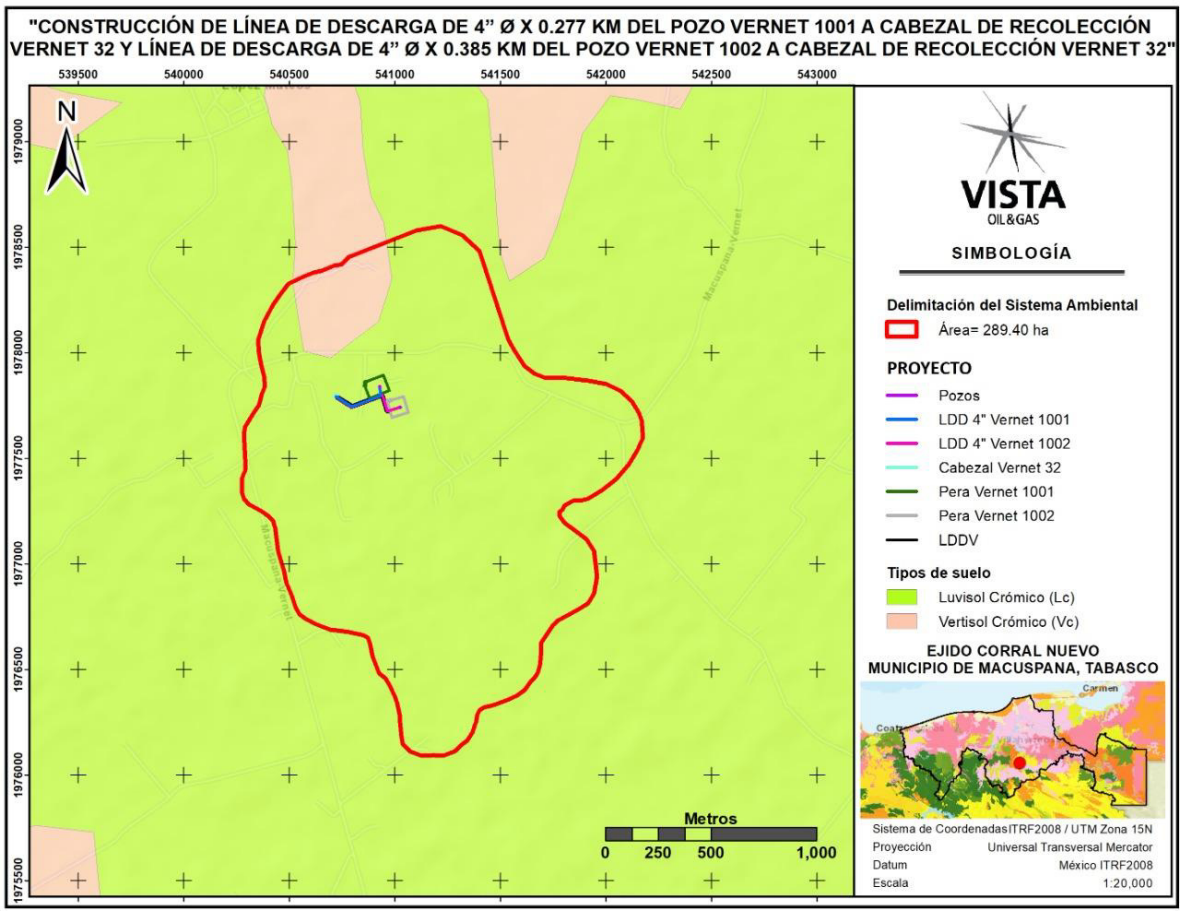


Figura IV.20. Ubicación del área del proyecto y su sistema ambiental con respecto a las znificación de la carta edafológica del INEGI.

c) Hidrología superficial y subterránea.

- *Hidrología Superficial*

El sistema ambiental del proyecto se encuentra ubicado dentro de la región hidrográfica 30. Grijalva-Usumacinta en la cuenca D. Río Grijalva-Villahermosa; específicamente en la subcuenca Du. Río Chilapilla. Esta se caracteriza por ser de tipo exorreíca desalojando sus aguas hacia la cuenca Da. Rio Grijalva. Tiene un área 685.62 km2

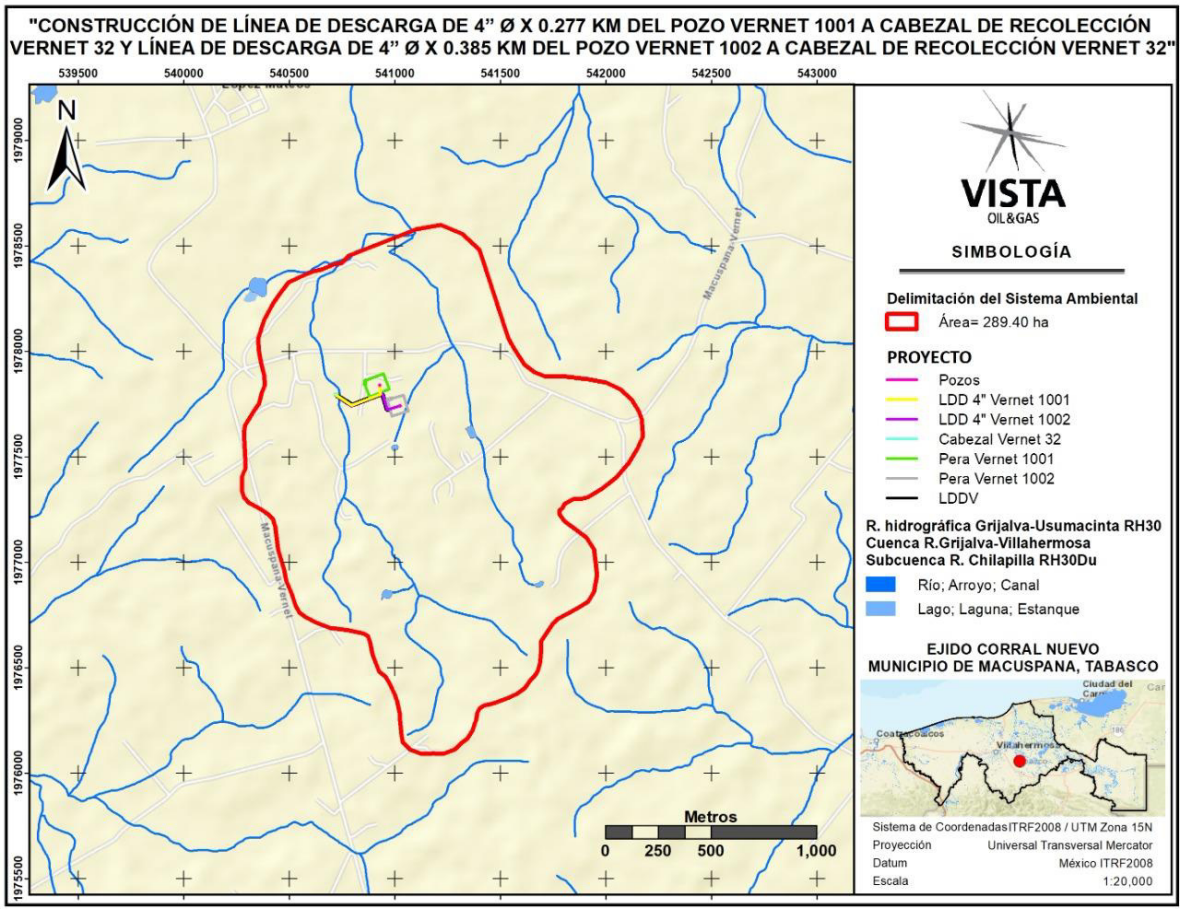


Figura IV.21. Ubicación del área del proyecto y su sistema ambiental con respecto a la red hidrográfica de la cuenca Du. Rio Chilapilla.

Es importante mencionar que, dentro del sistema ambiental se tiene la presencia red de escurrimientos que se caracterizan por ser de tipo intermitente dentro del trazo del proyecto sobrepone su trayectoria sobre dos escurrimientos que presentan las siguientes características:

Tabla IV.5. Datos hidrométricos de los escurrimientos presentes en el trazo del proyecto.

No.	Coordenadas	Tipo de escurrimiento	Temporalidad	Ancho de cauce	Profundidad de cauce	Calado de agua
1	X= 540860 ; Y= 1977768	Arroyo	Intermitente	21.10 m	0.20 m	0.05 m
2	X= 540738 ; Y= 1977780	Depresión	Intermitente	14.89 m	1.12 m	0.30 m

La intermitencia de los escurrimientos presentes en el trazo de la obra, se debe a que presentan tirantes de agua sólo en la época de lluvias. En la época de estiaje estos niveles de agua desaparecen para hacer transitable el fondo de su cauce.

- *Hidrología Subterránea*

El sistema ambiental del proyecto se encuentra ubicado en su totalidad dentro del acuífero 2706- Macuspana, el cual es de tipo libre y su recarga proviene de la infiltración del agua de lluvia en donde afloran las formaciones arenosas, su descarga se realiza hacia los ríos en la época de estiaje.

La profundidad del nivel estático, es generalmente somera, varía entre los 1 y 12 metros, tiende a seguir una dirección de flujo que es en general del suroeste hacia el noreste, la forma general del manto es radial convergente y la dirección es perpendicular hacia la línea de costa que se encuentra al noreste del acuífero. Por la ubicación del proyecto en el polígono del acuífero, los niveles freáticos de la zona deben ser de los más profundos del acuífero (**Figura IV.22**).

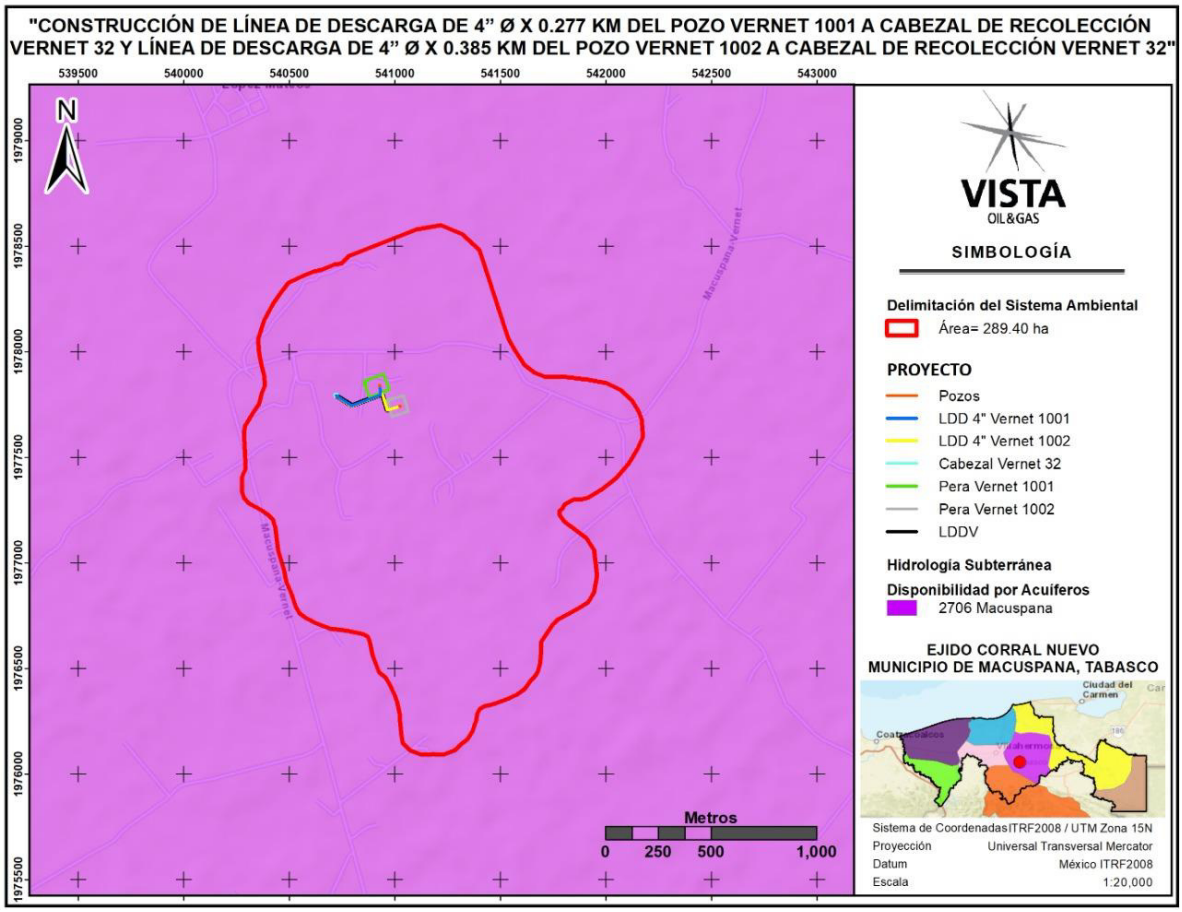


Figura IV.22. Ubicación del área del proyecto y su sistema ambiental con respecto al polígono que delimita al acuífero Macuspana.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

El objetivo de este apartado es la descripción de la vegetación y fauna presentes en la zona del proyecto a dos escalas: 1) área donde se pretende realizar la obra (Derecho de vía, D.D.V.) y 2) sistema ambiental del proyecto (SA).

a) Vegetación.

El objetivo de este apartado es la descripción del tipo de vegetación y especies asociadas presentes en el área y el sistema ambiental (SA). Como resultado general, se registró un tipo de vegetación conocido como: **Pastizal cultivado** (**Figura IV.23**), conformado por especies de pasto señal (*Brachiaria sp.*), pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y pasto manatinero (*Hymenachne amplexicaulis*), las cuales se asocian otras especies herbáceas.

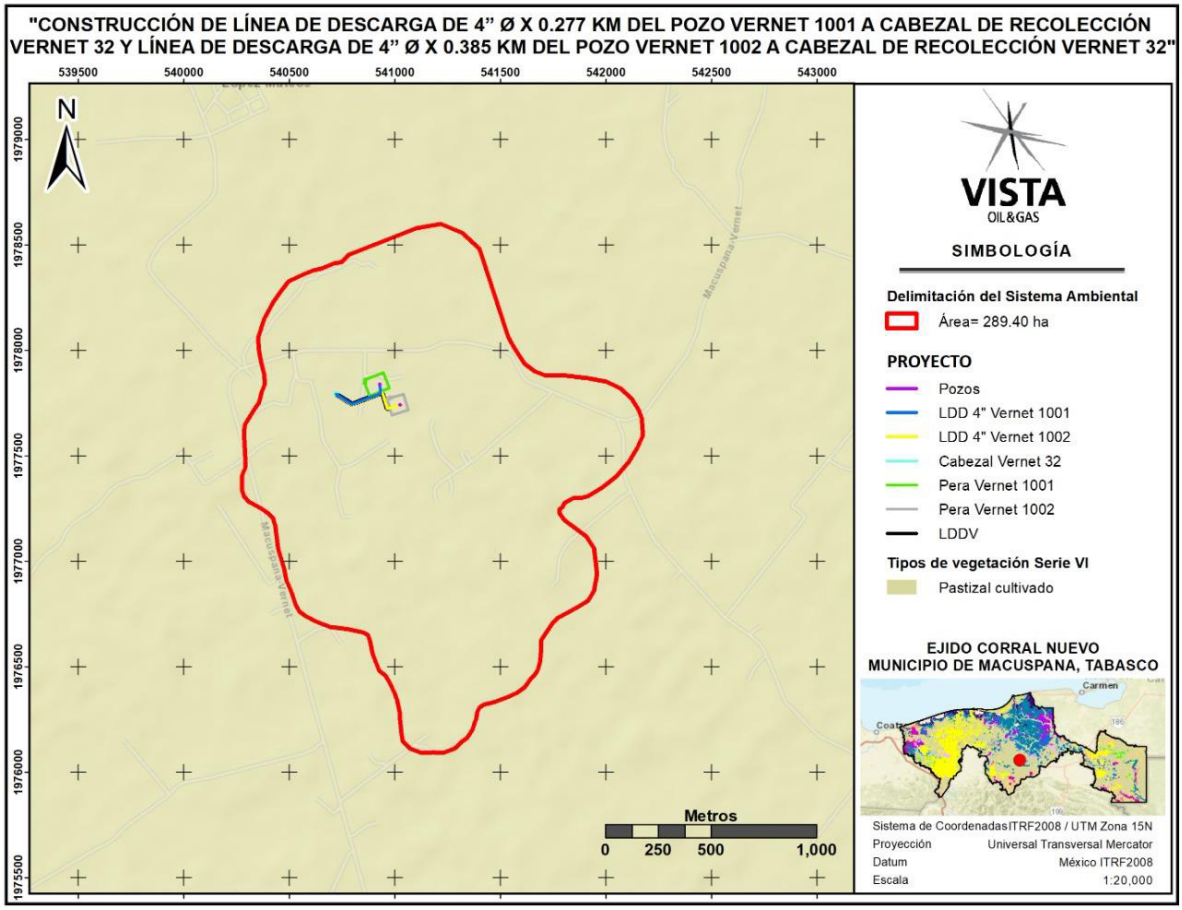


Figura IV.23. Vegetación de pastizal predominante en todo el sistema ambiental del proyecto.

Vegetación en el área del proyecto.

- Metodología.

Se realizó un recorrido sobre el trazo propuesta de la obra y se consideró el censo de aquellas especies arbóreas ≥ 10 cm de PAP o 5 metros o más de altura, para tener registro de las especies que serán removidas por la construcción de la obra. Para el caso de las especies herbáceas, se realizaron muestreos a la mitad del ancho del DDV, en donde se hicieron 3 tramos al azar de 50 metros cada uno; muestreando 5 cuadros de 1 x 1 m (cada 10 m); identificando así, el componente de la flora con el fin de obtener los valores de las variables ecológicas en la obra en cuestión.

Tabla IV.6. Ubicación de los tramos recorridos para realizar el levantamiento florístico en el área del proyecto.

Tramo	Distancia en metros	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	0	540962	1977725
	50	540948	1977774
2	0	540917	1977789
	50	540868	1977771
3	0	540795	1977744
	50	540761	1977766

- Resultados.

Especies arbóreas:

En el censo se registraron 3 individuos arbóreos que corresponden a dos especies y dos familias botánicas. El tinto (*Haematoxylum campechianum*) registró dos ejemplares y el macuilís (*Tabebuia rosea*) sólo uno.

Tabla IV.7. Resultado del censo arbóreo realizado en el trazo de la obra.

Familia	Nombre común	Nombre científico	DAP	Altura	No. de Ind.	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010	Coordenadas UTM	
								X=	Y=
Bignoniaceae	Macuilís	*Tabebuia rosea*	45	13	1	Arbórea	–	540942	1977799
Fabaceae	Tinto	*Haematoxylum campechianum*	40	10	1	Arbórea	–	540924	1977791
			96	10	1	Arbórea	–	540756	1977769
			19	3.5	1	Arbórea	–	540746	1977775

Especies herbáceas:

En este tipo de cobertura vegetal, se registraron 16 especies herbáceas, perteneciente a ocho familias taxonómicas (**Tabla IV.8**). La especie más abundante fue el pasto señal (*Brachiaria sp.*) con 60.3 % de cobertura, seguido del pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y pasto manatinero (*Hymenachne amplexicaulis*) con 11.3, 9.7 y 7.7 %; respectivamente. Las demás especies presentaron coberturas menores al 2.3 %.

Tabla IV.8. Resultado del censo arbóreo realizado en el trazo de la obra.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Cobertura (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Apocynaceae	Rompe muela	*Asclepias curassavica*	1.0	–
Euphorbiaceae	Botoncillo	*Caperonia palustris*	1.0	–
Fabaceae	Alfombrilla	*Desmodium triflorum*	0.3	–
	Sesbania	*Sesbania herbacea*	0.7	–
Malvaceae	Malva de puerco	*Sida acuta*	2.3	–
Onagraceae	Camaronera	*Ludwigia octovalvis*	0.7	–
Poaceae	Pasto gusano	*Setaria viridis*	0.3	–
	Pasto arrocero	*Echinochloa colona*	0.7	–
	Pasto egipto	*Dactyloctenium aegyptium*	1.3	–
	Pasto manatinero	*Hymenachne amplexicaulis*	7.7	–
	Pasto estrella	*Cynodon plectostachyus*	9.7	–
	Pasto alemán	*Echinochloa polystachya*	11.3	–
	Pasto señal	*Brachiaria sp.*	60.3	–
Solanaceae	Bolas de gato	*Solanum hirtum*	1.0	–
Verbenaceae	Phyla-té	*Phyla nodiflora*	0.3	–
	Verbena	*Stachytarpheta jamaicensis*	1.3	–

Dentro de la superficie total destinada para la construcción del proyecto e incluido su D.D.V., no se observaron especies vegetales enlistada en alguna de las cuatro categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

- Conclusión.

El área del proyecto está dominada por vegetación de pastizal cultivado destinado para el pastoreo extensivo de ganado bovino, siendo un área modificada de su vocación natural hacia ambientes antropogénicos.

Vegetación en el área del sistema ambiental.

- Metodología.

Para llevar a cabo el muestreo de vegetación en el área del proyecto se realizó un muestreo dirigido, seleccionado sólo cuatro sitios de muestreo (dos sitios donde predomina la cobertura herbácea y dos donde hay presencia de cobertura arbórea). Lo anterior, se debe a la homogeneidad vegetal de la zona, la cual presenta una marcada modificación antropogénica.

Tabla IV.9. Coordenadas de los sitios seleccionados para el muestreo de vegetación.

Sitio	Coordenadas		Forma biológica predominante
	X	Y	
1	540817	1978143	Herbácea
2	540998	1977449	Arbórea
3	540677	1977167	Herbácea
4	541588	1977393	Arbórea

En cada uno de los sitios seleccionados, para el muestreo de los árboles se llevó a cabo con la metodología del punto centro cuadrado; que está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Consiste en ubicar puntos a través de una línea (tramo) de 100 m. En esta línea, cada cierta distancia (20 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación. En este punto se cruzan dos líneas imaginarias, con las cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de 90°. En cada cuadrante se ubicó el árbol más cercano al punto central. Al final, en cada punto se consideró solo 4 árboles, de los cuales se tomaron medidas como especie, altura y DAP. De igual forma, se muestreo un tramo de vegetación de pastizal aplicando el mismo método que se utilizó en la obra lineal

Para el caso de las especies herbáceas, se realizaron muestreos en las mismas líneas de 100 metros cada uno; muestreando 10 cuadros de 1 x 1 m (cada 10 m).

- Resultados.

Especies arbóreas:

En el censo se registraron 37 individuos arbóreos que corresponden a seis especies y cinco familias botánicas (**Tabla IV.10**). La especie con mayor número

de registro es el tinto (*Haematoxylum campechianum*) con veintidós, seguido del guácimo con siete.

Tabla IV.10. Listado de especies arbóreas presentes en el SA del proyecto.

Familia	Nombre común	Nombre científico	No. de Ind.	DAP	Altura	Forma biológica	Nom-059-SEMARNAT-2010
Bignoniaceae	Cuajilote	*Parmentiera aculeata*	1	22 ± 0	7 ± 0	Arbórea	–
	Macuilís	*Tabebuia rosea*	3	44 ± 30.5	9 ± 3	Arbórea	–
Fabaceae	Tinto	*Haematoxylum campechianum*	22	49.1 ± 23.7	7.9 ± 2.2	Arbórea	–
Malvaceae	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	7	16.3 ± 10.1	6.3 ± 1.7	Arbórea	–
Muntingiaceae	Capulín	*Muntingia calabura*	2	8.5 ± 0.7	5.5 ± 0.7	Arbórea	–
Sapindaceae	Quebracho	*Cupania dentata*	2	16.5 ± 12	6.5 ± 2.1	Arbórea	–

Especies herbáceas:

Los resultados de los muestreos en el área de influencia nos señalan el registro de 3 especies herbáceas, perteneciente a tres familias taxonómicas (**Tabla IV.11**). La especie más abundante fue el pasto grama amarga (*Paspalum conjugatum*) con 93 % de cobertura, seguido del cutumbuy (*Melampodium divaricatum*) y la dormilona (*Mimosa pudica*) con 4 y 3 %; respectivamente.

Tabla IV.11. Listado de especies herbáceas presente en el SA del proyecto.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Cobertura (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Asteraceae	Cutumbuy	*Melampodium divaricatum*	4	–
Fabaceae	Dormilona	*Mimosa pudica*	3	–
Poaceae	Pasto grama amarga	*Paspalum conjugatum*	93	–

En el área del sistema ambiental no hubo registro de especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

- Conclusión.

El sistema ambiental del proyecto está dominado por vegetación de pastizal cultivado destinado para el pastoreo extensivo de ganado bovino, con la presencia escasos parches arbóreos predominado por tinto (*Haematoxylum campechianum*), tipo de vegetación que puede considerarse como la natural del sitio.

Los cuatro puntos de muestreo se consideran suficientes para obtener un listado de especies significativo para el sistema ambiental del proyecto, el cual se caracteriza por estar altamente modificado para actividades agrícolas y pecuarias.

b) Fauna.

El objetivo de este apartado es la descripción de la fauna presente en el área y en el sistema ambiental (SA) del proyecto.

Fauna en el área del proyecto

- Metodología.

Para determinar la composición faunística dentro del área del proyecto, se llevó a cabo el registro directo e indirecto de las especies, identificando aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento que podrían ser afectados por las actividades de construcción. Por lo que, se establecieron tres coordenadas en el trazo propuesto (**Tabla IV.12**).

Tabla IV.12. Ubicación de puntos de muestreo recorridos para realizar el levantamiento faunístico en el área del proyecto.

Tramo	Distancia en metros	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	0	540962	1977725
2	0	540917	1977789
3	0	540795	1977744

En cada punto de muestreo se establecieron dos transectos de longitud variable con una separación mayor a 10 m entre ellos. En cada uno, se realizó el registro de especies de mamíferos, reptiles y anfibios realizando una búsqueda minuciosa entre la hojarasca, debajo de troncos, árboles, arbustos, grietas, rocas, oquedades y charcas.

En el caso de las aves se siguió la metodología propuesta por Ralph *et al.* (1996), con el método de transecto en franjas que consiste en el registro de las aves mientras se camina a través de un área en línea recta de longitud variable.

- Resultados.

En el levantamiento faunístico en el trazo del proyecto obtuvo un registro de ocho individuos: una especie de anfibio, dos especies de reptiles (con un registro cada uno) y cinco individuos de aves distribuidos en tres especies. Las cuales se muestran en la **Tabla IV.13**.

Tabla IV.13. Listado faunístico del trazo del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Medida a tomar
Clase Anfibios				
Rana verde	*Smilisca baudini*	1	-	V y A
Clase Reptiles				
Toloque	*Basiliscus vittatus*	1	-	V
Iguana verde	*Iguana iguana*	1	Pr	V y A
Clase Aves				
Calandria dorso negro mayor	*Icterus gularis*	1	-	V
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	2	-	V
Chara pea	*Psilorhinus morio*	2	-	V

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), Peligro de Extinción (P), Probablemente Extinta (E). Medida a tomar: Ahuyentamiento (A), Vigilancia (V).

La especie Iguana verde (*Iguana iguana*) es una especie enlistada bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010.** Para cada una de las especies presentes se le asignó una medida a tomar para su protección.

- Conclusión.

La escasa presencia de especies faunísticas en el área del proyecto se debe a una alta actividad constructiva en las colindancias. Asimismo, la escasa cobertura arbórea no brinda sitios de refugio o alimentación para la mayoría de las especies.

Fauna en el área del sistema ambiental.

- Metodología.

Para el análisis del componente biótico (fauna) en el sistema ambiental del proyecto, se realizó un muestreo dirigido mediante el establecimiento de cuatro sitios de muestreo, distribuidos en los dos tipos de formas biológicas (herbácea y arbórea).

Tabla IV.14. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo faunístico en el SA.

Sitio	Coordenadas		Forma biológica predominante
	X	Y	
1	540817	1978143	Herbácea
2	540998	1977449	Arbórea
3	540677	1977167	Herbácea
4	541588	1977393	Arbórea

En cada punto de muestreo se establecieron dos transectos de 100 m de longitud con una separación de 100 m entre ellos. En cada uno, se realizó el registro de especies de mamíferos, reptiles y anfibios realizando una búsqueda minuciosa entre la hojarasca, debajo de troncos, árboles, arbustos, grietas, rocas, oquedades y charcas.

En el caso de las aves se siguió la metodología propuesta por Ralph *et al.* (1996), con el método de transecto en franjas que consiste en el registro de las aves mientras se camina a través de un área en línea recta de longitud variable.

- Resultados.

El resultado del levantamiento faunístico en el sistema ambiental del proyecto dio como resultado el registro de 37 individuos de fauna, distribuidos en dos clases: Reptiles y Aves (**Tabla IV.15**).

Tabla IV.15. Listado faunístico del SA.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Clase Reptiles			
Iguana verde	*Iguana iguana*	2	Pr
Clase Aves			
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	5	-
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	4	-
Garza blanca	*Ardea alba*	7	-
Garza tricolor	*Ardea tricolor*	1	-
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	4	-
Zopilote común	*Coragyps atratus*	3	-
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	2	-
Gavilán caracolero	*Rortrhamus sociabilis*	1	Pr
Chara pea	*Psilorhinus morio*	3	-
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	2	-
Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	1	-
Cenzontle tropical	*Mimus gilvus*	2	-

- Conclusión.

Las especies registradas en el sistema ambiental son especialistas de áreas abiertas, adaptadas a los cambios en su entorno. Las especies enlistadas bajo una categoría de riesgo son de rápido desplazamiento y no se prevé que sea afectadas.

IV.2.3. Paisaje.

En este apartado se describirá el componente ambiental Paisaje, en la zona del trazo del proyecto. El cual se realizará con una descripción de tres aspectos importantes: 1) Visibilidad, 2) Calidad del paisaje y 3) Fragilidad del paisaje, a través de criterios subjetivos propios del observador.

Para realizar el análisis de Paisaje en el área del proyecto se seleccionaron tres puntos de observación, para lo cual se eligieron sitios elevados para tal actividad. En tales puntos se tomaron fotografías panorámicas del sitio a partir de la cual se describen las características paisajísticas propias de cada lugar.

Tabla IV.16. Coordenadas de ubicación de los puntos de observación para Paisaje.

Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	540984	1977690
2	540987	1977797
3	540766	1977726

Figura IV.24. Fotografía del paisaje del SITIO 1 en la coordenada UTM X=540984 Y=1977690 tomada en dirección Norte. En la fotografía, se puede observar el sitio donde se construirá la LDD Vernet 1001 en su trayectoria individual.

Figura IV.25. Fotografía del paisaje del SITIO 2 en la coordenada UTM X=540987 Y=1977797 tomada en dirección Este. En la imagen se puede observar el sitio donde se construir las LDD Vernet 1001 y 1002 en su trayectoria compartida.

Figura IV.26. Fotografía del paisaje SITIO 3 en la coordenada UTM X=518585 Y=2022049 tomada en dirección Noroeste. En la imagen el Cabezal de Recolección Vernet 32.

Visibilidad del paisaje.

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada. Se describirán tres parámetros para poder determinar el grado de visibilidad: 1) Topografía, 2) Altura y densidad de la vegetación y 3) Transparencia atmosférica (**Tabla IV.17**).

Tabla IV.17. Criterios para valorar visibilidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 **Figura IV.24.**	Topografía	Terreno medianamente ondulado, no accidentado.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación herbácea con alturas de hasta 60 cm, que cubren gran parte del terreno.
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.
Punto 2 **Figura IV.25.**	Topografía	Terreno medianamente ondulado, no accidentado.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación herbácea con la presencia de escasos árboles dispersos..
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 3 **Figura IV.26.**	Topografía	Terreno llano, con presencia de un escurrimiento intermitente.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación herbácea con la presencia de pequeños arbustos.
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.

Con los datos anteriores, podemos concluir que la visibilidad de la zona de obra es alta, debido a que el terreno, aunque presenta ondulaciones, la altura de vegetación permite una alta visibilidad desde los sitios de observación, Además, no hay presencia de agentes que disminuyan la transparencia del aire.

Calidad intrínseca del paisaje

Se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje. En el presente estudio se describirán tres elementos de percepción: 1) Características intrínsecas, 2) Calidad visual del entorno inmediato y 3) Calidad del fondo escénico (**Tabla IV.18.**).

Tabla IV.18. Criterios para valorar la calidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 **Figura IV.24.**	Características intrínsecas	Especies vegetales herbáceas predominantes. Terreno ligeramente ondulado. Presencia de actividades antropogénicas.
	Calidad visual del entorno inmediato	Modificación del entorno es visible en el entorno inmediato, observándose una alta actividad constructiva.
	Calidad del fondo escénico	Parches de vegetación al fondo, lo que puede asociarse con sitios en conservación o en regeneración natural.
Punto 2 **Figura IV.25.**	Características intrínsecas	Especies herbáceas predominantes. Especies arbóreas como cercas vivas o en los linderos. Presencia de actividades industriales.
	Calidad visual del entorno inmediato	Ambiente modificado para actividades pecuarias con alta actividad industrial y constrictiva en el entorno.
	Calidad del fondo escénico	Parches de vegetación al fondo, lo que puede asociarse con sitios en conservación o en regeneración natural.
Punto 3 **Figura IV.26.**	Características intrínsecas	Especies herbáceas predominantes. Especies arbustivas como cercas vivas. Alta presencia de actividades industriales.

Referencia	Parámetro	Descripción
	Calidad visual del entorno inmediato	Ambiente modificado para actividades pecuarias con alta actividad industrial y constrictiva en el entorno..
	Calidad del fondo escénico	Parches de vegetación al fondo, lo que puede asociarse con sitios en conservación o en regeneración natural.

Por la anterior descripción, podemos concluir que el proyecto se encuentra ubicado en un sitio con una mediana modificación antropogénica debido a la gran cantidad de actividades de tipo ganadera, constructivas e industrial, pero con presencia de vegetación arbórea en los alrededores que permite que se mezcle con el entorno. La calidad paisajística del sitio es media.

Fragilidad del paisaje

Se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele su cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Para evaluar este aspecto se utilizarán los tres criterios utilizados en la sección anterior (**Tabla IV.19**).

Tabla IV.19. Criterios para valorar fragilidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 **Figura IV.24.**	Características intrínsecas	Buena capacidad para "absorber" el establecimiento del proyecto debido a una alta cobertura herbácea de rápido crecimiento.
	Calidad visual del entorno inmediato	Por la naturaleza del proyecto, el cambio visual temporal debido a la rápida recuperación de la cobertura vegetal herbácea del sitio.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra debido a la presencia de zonas arboladas en los alrededores.
Punto 2 **Figura IV.25.**	Características intrínsecas	Buena capacidad para "absorber" el establecimiento del proyecto debido a una alta cobertura herbácea de rápido crecimiento.
	Calidad visual del entorno inmediato	Por la naturaleza del proyecto, el cambio visual temporal debido a la rápida recuperación de la cobertura vegetal herbácea del sitio.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra debido a la presencia de zonas arboladas en los alrededores.
Punto 3 **Figura IV.26.**	Características intrínsecas	Buena capacidad para "absorber" el establecimiento del proyecto debido a una alta cobertura herbácea de rápido crecimiento.
	Calidad visual del entorno inmediato	Por la naturaleza del proyecto, el cambio visual temporal debido a la rápida recuperación de la cobertura vegetal herbácea del sitio.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra debido a la presencia de zonas arboladas en los alrededores.

La capacidad de absorber paisajísticamente el proyecto es alta debido a la naturaleza del proyecto que tiene por objetivo construirse por debajo de la superficie y de la alta capacidad de la vegetación herbácea de propagarse en las zonas intervenidas en un corto periodo de tiempo.

- Conclusión.

En el entorno inmediato mientras se realizan las actividades constructivas del proyecto, éstas serán acorde al contexto del área circundante debido a las actividades de perforación de los pozos Vernet 1001 y 1002.

En el entorno de fondo escénico mientras se realiza la construcción del proyecto, no podrá ser visualizado a una distancia mayor de 500 metros debido a la presencia de parches de vegetación que impiden la visibilidad hacia la zona del proyecto.

Por otra parte, una vez terminada la fase constructiva del proyecto, en lo que respecta su tiempo de operación, este no será visible debido a que será construido por debajo de la superficie del terreno.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El sistema físico y el social están íntimamente relacionados, de tal manera que el medio social actúa como el receptor de los cambios y modificaciones del medio físico.

a) Demografía.

Este apartado tratará de determinar la cantidad de población que se verá influenciada por la construcción del proyecto. De acuerdo con la **Figura IV.27** no hay ninguna comunidad dentro del sistema ambiental del proyecto**:** La localidad Adolfo López Mateos (Corral nuevo) es la más cercana y se encuentra a 1,565 metros en dirección Noroeste. A continuación, se describen los datos obtenidos de la investigación documental de localidad más cercana al sistema ambiental.

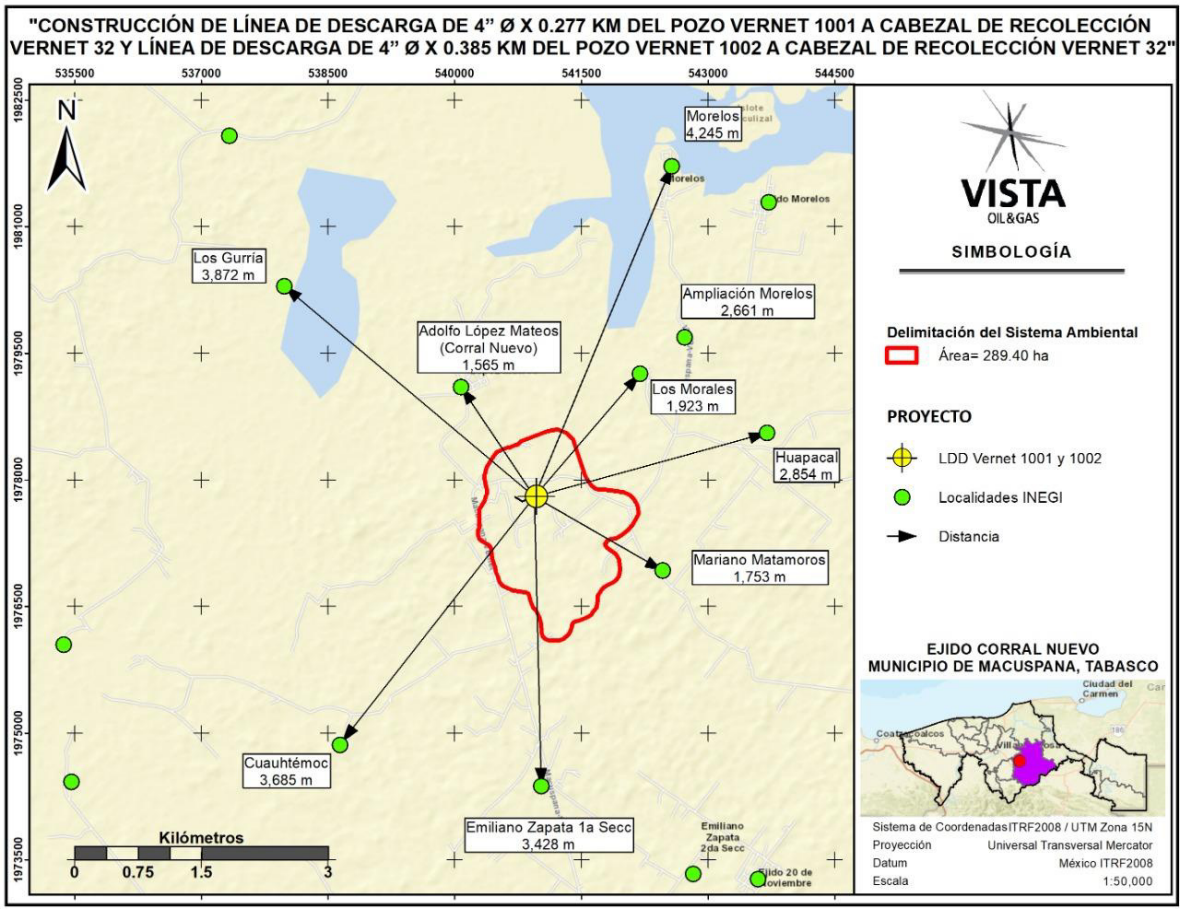


Figura IV.27. Distancia de las localidades más cercanas al proyecto.

- *Dinámica de la población*

De acuerdo con los datos obtenidos en el ITER (Principales resultados por localidad) de los Censos de Población y Vivienda del 2000, 2010 y 2020, la población total de la localidad ha ido en aumento. En la década de 2000 a 2010 hubo un crecimiento del 9.89%, porcentaje que disminuyó drásticamente pues en la década de 2010 a 2020 sólo aumentó un 1.72% (**Tabla IV.20**).

Tabla IV.20. Población de la localidad cercana al sistema ambiental del proyecto.

N°	Clave	Municipio	Localidad	Población total (2000)	Población total (2010)	Población total (2020)
12	71	Macuspana	Adolfo López Mateos (Corral nuevo)	619	687	699

- *Distribución de la población por sexo.*

Según los censos anteriormente mencionados, se observa que la distribución sexual de los habitantes ha variado entre periodos censales pues en el año 2000 las personas del sexo femenino eran mayoría con el 51.21%, mientras que en el 2010 la mayor parte de personas encuestadas fueron hombres con el 51.09% y en 2020, el 50.93% estuvo representado por personas del sexo femenino (**Tabla IV.21**).

Tabla IV.21. Distribución poblacional por sexo en la localidad cercana al sistema ambiental del proyecto.

Localidad/Año Censal	2000		2010		2020	
	H	M	H	M	H	M
Adolfo López Mateos (Corral nuevo)	302	317	351	336	343	356

- *Distribución de la población por edad.*

Tomando en cuenta los datos contenidos en los censos 2010 y 2020, esta comunidad tiene su mayor cantidad de habitantes en edades productivas (contabilizando jóvenes y adultos) y la gráfica generacional se mantiene estable (**Tabla IV.22**).

Tabla IV.22. Distribución poblacional por edad en la localidad cercana al sistema ambiental del proyecto.

Localidad/Año Censal	2010			2020		
	0-14	15-64	65+	0-14	15-64	65+
Adolfo López Mateos (Corral nuevo)	197	439	51	211	430	58

- *Migración.*

En cuanto a migración, se puede notar entre los resultados comparados entre los Censos de Población y Vivienda del 2000, 2010 y 2020, de la localidad Adolfo López Mateos se puede observar una gradual disminución de habitantes nacidos en otra entidad (**Tabla IV.23**).

Tabla IV.23. Distribución poblacional en la localidad cercana al sistema ambiental del proyecto.

Localidad/Año Censal	2000		2010		2020	
	N.E.	N.O.E.	N.E.	N.O.E.	N.E.	N.O.E.
Adolfo López Mateos (Corral nuevo)	609	10	679	8	696	3

*N.E.= Nacido en la Entidad (Tabasco), N.O.E.= Nacido en otra Entidad.

- *Población económicamente activa.*

En cuanto a los datos recabados para esta comunidad se puede observar un aumento de personas económicamente activas con el paso de los años censales, tendiendo un efecto inverso en la cantidad de personas económicamente inactivas; Asimismo, destaca un aumento en la cantidad de personas del sexo femenino a las actividades productivas (**Tabla IV.24**).

Tabla IV.24. Población económicamente activa e inactiva en la localidad cercana al sistema ambiental del proyecto.

Localidad	Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Adolfo López Mateos (Corral nuevo)	2000	-	-	160	-	-	254
	2010	201	27	228	26	243	302
	2020	196	84	280	63	174	237

b) Factores socioculturales.

Este apartado recaba datos de modelos o patrones de comportamiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad.

- *Escolaridad de la Población.*

Según el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010, la mayor cantidad de personas que viven en la localidad tiene educación secundaria terminada. Los años de educación promedio de toda la población es de 8.46 años, coincidiendo está cifra con el rango de años que abarca la educación secundaria (**Tabla IV.25**).

Tabla IV.25. Escolaridad de la población en la localidad cercana al sistema ambiental del proyecto.

Localidad	Indicadores	Resultados
Adolfo López Mateos (Corral nuevo)	Población mayor de 15 años sin educación	15
	Población mayor de 15 años con educación primaria iniciada.	63
	Población mayor de 15 años con educación primaria terminada.	91
	Población mayor de 15 años con educación secundaria iniciada.	16
	Población mayor de 15 años con educación secundaria terminada.	152
	Población mayor de 15 años con educación post-básica.	138
	Grado promedio de años escolares	8.46

- *Población indígena.*

Con base en los datos obtenidos en los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, se pudo observar que actualmente no hay personas de lengua indígena en la localidad, en el año 2010 había dos personas (**Tabla IV.26**).

Tabla IV.26. Escolaridad de la población en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad/Año Censal	2010	2020
El Espino Adolfo López Mateos (Corral nuevo)	2	0

- *Organización comunal.*

En cuestión de la propiedad de la tierra, los terrenos donde se pretende la construcción del proyecto pertenecen a tierras ejidales, encargadas a los

ejidatarios por medio de certificados parcelarios. El representante del ejido se le conoce como Comisariado ejidal.

Asimismo, las personas locales se encuentran organizados en "sindicatos", los cuales refleja que están adaptados a las actividades que se propone realizar en el presente proyecto.

IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Para asignarle un valor de importancia a cada elemento ambiental presente en el área del proyecto se realizaron las siguientes acciones:

1. Se asignó un valor numérico a cada elemento ambiental (referido en una escala del 1 al 10, siendo 1 el valor mínimo y 10 al valor máximo), de modo tal que las diferencias entre ellas fueran cuantitativas; y por lo tanto, pudieran ser procesadas en forma numérica y estadística.
2. Se ordenaron según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario pudiéndose valorar por diferencias ordinales.
3. Por último, se clasificaron con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Para valorar la importancia de los elementos ambientales del sitio, se utilizaron los criterios sugeridos en la Guía para la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, los cuales se describen a continuación:

Normativos

Son aquellos que se refieren a aspectos que están **regulados o normados** por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera.

De diversidad

Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la **probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total**, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar

como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Rareza

Este indicador hace mención a **la escasez de un determinado recurso** y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (se tomará en cuenta el área del sistema ambiental). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

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.

Grado de aislamiento

Mide la **posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares**. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Calidad

Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la **desviación de los valores identificados versus los valores «normales»** establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Es importante mencionar, que la valoración se realizará tomando como referencia espacial el área contenida en el sistema ambiental del proyecto.

Asignación de un valor numérico a cada elemento ambiental.

Se asignará un valor numérico a cada elemento ambiental (referido en una escala del 1 al 10, siendo 1 el valor mínimo y 10 al valor máximo), de modo tal que las diferencias entre ellas sean cuantitativas y, por lo tanto, puedan ser procesadas en forma numérica y estadística (**Tabla IV.27**).

Tabla IV.27. Tabla de valoración de los elementos ambientales presentes en el sistema ambiental.

Factor ambiental		Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Calidad	Valor de importancia	Valor ponderado
1	Aire	7	1	1	6	2	7	24	0.40
2	Suelo	5	3	3	4	3	6	24	0.40
3	Hidrología superficial	7	5	4	5	3	6	30	0.50
4	Hidrología subterránea	4	2	2	6	3	7	24	0.40
5	Vegetación	7	3	3	4	5	5	27	0.45
6	Fauna	7	4	4	6	5	5	31	0.52
7	Paisaje	3	3	3	6	4	6	25	0.42
8	Socioeconómico	5	2	2	4	5	4	22	0.37
9	Sociocultural	5	2	2	3	5	4	21	0.35

Clasificación del elemento ambiental.

Por último, se clasificarán con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Se clasificarán en alta, media y baja de acuerdo a los siguientes criterios de asignación de rangos por ordenación entre pares de MOPU, 1981.

B = 1	≡ 1
C = 1/2 de B	≡ 0,5
A = 1/2 de C	≡ 0,25
Σ	= 1,75
B = 1 /1,75 × 100	= 57 puntos
C = 0,5 /1,75 × 100	= 29 puntos
A = 0,25/1,75 × 100	= 14 puntos

Figura IV.28. Método de ordenación de rangos entre pares sugerido por MOPU, 1981

Siguiendo el método anterior, se estableció como valor de 1 para fijarlo como límite superior en los rangos de clasificación. A esa unidad, se le divide a la mitad para obtener el segundo valor (0.5), y este se divide a la mitad para obtener el tercer valor (0.25), los tres valores se suman para tener un valor total. Posteriormente, los valores 1, 0.5 y 0.25 se dividen por el valor de la sumatoria (1.75) para obtener los rangos de clasificación. Para el presente proyecto, se tomaron los criterios señalados en la **Tabla IV.28.**

Tabla. IV.28. Tabla de clasificación de los impactos ambientales.

Rangos de clasificación		Clasificación
Límite inferior	Límite superior	
0.57	1	Alta
0.29	0.57	Media
0.1	0.29	Baja

Jerarquización por valor ponderado del elemento ambiental.

Se ordenarán según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. Se podrá valorar por diferencias ordinales (**Tabla IV.29**).

Tabla. IV.29. Tabla de valoración de los elementos ambientales presentes en el sistema ambiental.

Factor ambiental		Valor de importancia	Valor ponderado	Clasificación
1	Fauna	31	0.52	Media
2	Hidrología superficial	30	0.50	Media
3	Vegetación	27	0.45	Media
4	Paisaje	25	0.42	Media
5	Aire	24	0.40	Media
6	Suelo	24	0.40	Media
7	Hidrología subterránea	24	0.40	Media
8	Socioeconómico	22	0.37	Media
9	Sociocultural	21	0.35	Media

De la jerarquización de los componentes ambientales presentes en el área de estudio se puede concluir que la fauna es la que mayor valor obtuvo. Esto se debe a la presencia de especies de importancia ecológica y sujetas a protección de acuerdo a la normatividad vigente. Asimismo, hidrología superficial deberá ser considerados de igual manera como importantes al momento de establecer las medidas de prevención y mitigación ambiental.

b) Síntesis del Inventario.

Tabla IV.30. Descripción de los factores ambientales presentes en el sistema ambiental.

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
Aspectos abióticos	Clima	Am (f) Cálido húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 26.8°C y una precipitación media anual de 2,330.70 mm. La calidad de aire es buena.
	Fenómenos climatológicos	No hay temporada de sequías marcada para la zona. Temporada de nortes de octubre a marzo. Zona expuesta 20 ciclones tropicales cada 150 años.
	Características litológicas	Terreno formado durante el Mioceno-Pleistoceno del periodo Terciario. De origen aluvial con afloramientos constituidos por lutita, alternando con arenas y arenisca fina con arcillas sin consolidar, horizontes de coquina y lentes de caliza.
	Relieve	Terreno que presenta ligeras ondulaciones en la mayor parte del SA, con la presencia de algunos lomeríos en la sección sur. En caracterizado por zonas con elevaciones cercanas a los 33 msnm.
	Presencia de fallas y fracturamientos.	No hay presencia de fallas o fracturamientos de roca, pues el terreno es de material no consolidado.

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
	Susceptibilidad (sismos, derrumbes, inundaciones y actividad volcánica.	No susceptible a deslizamientos y derrumbes por ser un terreno llano. No susceptible a actividad volcánica por estar en una zona distante a los volcanes activos más cercanos. Además, el sitio se encuentra en una zona de riesgo medio por sismicidad, de acuerdo a CFE.
	Tipo de suelo	Asentado únicamente en un suelo de tipo Luvisol. Son suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas lluviosas y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros.
	Hidrología superficial	Ubicado dentro de la región hidrográfica 30. Grijalva-Usumacinta en la cuenca D. Río Grijalva-Villahermosa; específicamente en la subcuenca Du. Río Chilapilla. Dentro del sistema ambiental se tiene la presencia red de escurrimientos que se caracterizan por ser de tipo intermitente dentro del trazo del proyecto sobrepone su trayectoria sobre dos escurrimientos, que presentan tirantes de agua sólo en la época de lluvias. En la época de estiaje estos niveles de agua desaparecen para hacer transitable el fondo de su cauce.
	Hidrología subterránea	Ubicado en su totalidad dentro del acuífero 2706-Macuspana, el cual es de tipo libre y su recarga proviene de la infiltración del agua de lluvia en donde afloran las formaciones arenosas, su descarga se realiza hacia los ríos en la época de estiaje. La profundidad del nivel estático, es generalmente somera, varía entre los 1 y 12 metros, tiende a seguir una dirección de flujo que es en general del suroeste hacia el noreste, la forma general del manto es radial convergente y la dirección es perpendicular hacia la línea de costa que se encuentra al noreste del acuífero.
Aspectos bióticos	Vegetación terrestre	Se registró un tipo de vegetación conocido como: **Pastizal cultivado**, conformado por especies de pasto señal (*Brachiaria sp.*), pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y pasto manatinero (*Hymenachne amplexicaulis*), las cuales se asocian otras especies herbáceas. El área del proyecto está dominada por vegetación de pastizal cultivado destinado para el pastoreo extensivo de ganado bovino, siendo un área modificada de su vocación natural hacia ambientes antropogénicos. El sistema ambiental del proyecto está dominado por vegetación de pastizal cultivado destinado para el pastoreo extensivo de ganado bovino, con la presencia escasos parches arbóreos predominado por tinto

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
		(*Haematoxylum campechianum*), tipo de vegetación que puede considerarse como la natural del sitio. Los cuatro puntos de muestreo se consideran suficientes para obtener un listado de especies significativo para el sistema ambiental del proyecto, el cual se caracteriza por estar altamente modificado para actividades agrícolas y pecuarias.
	Fauna	En el levantamiento faunístico en el trazo del proyecto obtuvo un registro de 10 individuos: una especie de anfibio, dos especies de reptiles (con un registro cada uno) y cinco individuos de aves distribuidos en tres especies. La escasa presencia de especies faunísticas en el área del proyecto se debe a una alta actividad constructiva en las colindancias. Asimismo, la escasa cobertura arbórea no brinda sitios de refugio o alimentación para la mayoría de las especies. El resultado del levantamiento faunístico en el sistema ambiental del proyecto dio como resultado el registro de 37 individuos de fauna, distribuidos en dos clases: Reptiles y Aves.
Aspecto biofísico-perceptual	Paisaje	Se analizaron tres aspectos del paisaje: Visibilidad, calidad y fragilidad. la visibilidad de la zona de obra es alta, debido a que el terreno, aunque presenta ondulaciones, la altura de vegetación permite una alta visibilidad desde los sitios de observación. un sitio con una mediana modificación antropogénica debido a la gran cantidad de actividades de tipo ganadera, constructivas e industrial, pero con presencia de vegetación arbórea en los alrededores que permite que se mezcle con el entorno. La calidad paisajística del sitio es media. La capacidad de absorber paisajísticamente el proyecto es alta debido a la naturaleza del proyecto que tiene por objetivo construirse por debajo de la superficie y de la alta capacidad de la vegetación herbácea de propagarse en las zonas intervenidas en un corto periodo de tiempo.
Aspectos socioeconómicos	Demografía	La localidad Adolfo López Mateos (Corral nuevo) es la más cercana y se encuentra a 1,565 metros en dirección Noroeste. La población total de la localidad ha ido en aumento. En la década de 2000 a 2010 hubo un crecimiento del 9.89%, porcentaje que disminuyó drásticamente pues en la década de 2010 a 2020 sólo aumentó un 1.72%. esta comunidad tiene su mayor cantidad de habitantes en edades productivas (contabilizando jóvenes y adultos) y la gráfica generacional se mantiene estable.

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
		se puede observar un aumento de personas económicamente activas con el paso de los años censales, tendiendo un efecto inverso en la cantidad de personas económicamente inactivas; Asimismo, destaca un aumento en la cantidad de personas del sexo femenino a las actividades productivas
	Factores socioculturales	La mayor cantidad de personas que viven en la localidad tiene educación secundaria terminada. Los años de educación promedio de toda la población es de 8.46 años, coincidiendo está cifra con el rango de años que abarca la educación secundaria. No son comunidades consideradas indígenas. En cuanto a la organización comunal es de tipo ejidal.

IV.4. CONCLUSIÓN.

Para poder realizar una interpretación de la dinámica natural del sistema ambiental, se realizó una sobreposición de los mapas de relieve, origen geológico, tipo de suelo, hidrología superficial y el mapa de uso de suelo y vegetación descritos en los puntos anteriores (**Figura IV.29**).

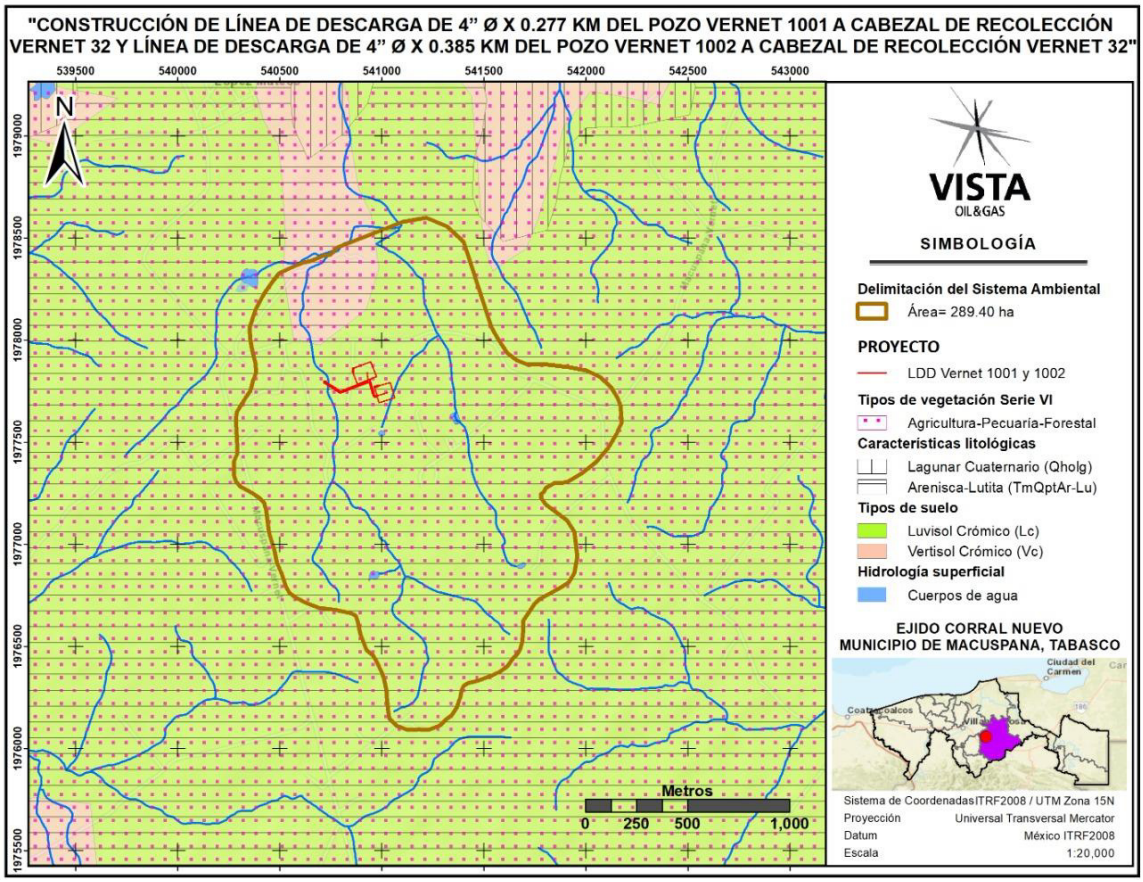


Figura IV.29. Sobreposición de capas cartográficas para conocer la relación entre los componentes del proyecto.

Con lo anterior, se pudo concluir que el sistema ambiental del proyecto tiene una alta homogeneidad en sus componentes ambientales, siendo el relieve y la red hidrográfica aquellos que sirvieron para definir los límites del mismo. La fauna silvestre, aunque adaptada a soportar las actividades antropogénicas se valoró como el factor más importante a observar por la presencia de especies de lento desplazamiento y enlistados en alguna categoría de riesgo según la normatividad vigente. Los demás elementos ambientales serán asimismo considerados dentro de las medidas de prevención y mitigación para causar el menor efecto posible.

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO. 2

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 2

V.1.1. Indicadores de impacto 2

V.1.2. Lista de indicadores de impacto. 6

.1.3. Criterios y metodologías de evaluación. 11

V.1.3.1. Criterios de valoración 12

V.2.1. Impactos ambientales del factor Aire. 18

V.2.2. Impactos ambientales al factor Agua. 20

V.2.3. Impactos ambientales del factor Suelo. 22

V.2.4. Impactos ambientales del factor Vegetación. 26

V.2.5. Impactos ambientales al factor Fauna. 27

V.2.6. Impactos ambientales al factor Paisaje 28

V.2.7. Impactos ambientales al factor Socioeconómico 29

V.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA. 33

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.1. Indicadores de impacto

Con la información contenida en el Capítulo II (*Descripción del proyecto)* se reconocieron 13 actividades que interaccionarán con los factores ambientales presentes en el área del proyecto (**Tabla V.1).**

Tabla V.1. Listado de las actividades identificadas para cada etapa del proyecto.

Etapa del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo
	2. Actividades provisionales del proyecto
	3. Desmonte y despalme
Construcción	4. Excavación de zanjas
	5. Doblado y alineado de tubería
	6. Soldado y protección mecánica (parchado)
	7. Bajado de tuberías
	8. Prueba hidrostática
	9. Protección catódica
	10. Tapado de zanjas
Operación y mantenimiento	11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa
Abandono	12. Limpieza e inertización de tubería.
	13. Colocación de tapones en los extremos del ducto.

Estas actividades se contrastaron con los factores ambientales presentes en el área del proyecto según lo descrito en el Capítulo IV (*Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental en el área de influencia*), que a manera enunciativa son:

- Factores abióticos: Aire, Agua y Suelo.
- Factores bióticos: Vegetación y Fauna.
- Factores perceptuales: Paisaje.
- Factores socioeconómicos.

Ambos listados se compararon mediante una Matriz de Cruce, colocando el listado de actividades como columnas y los factores ambientales en filas, marcando con una X las casillas donde se prevé una interacción (**Tabla V.2**.). Esto permite, identificar las posibles interacciones y los indicadores ambientales del proyecto.

Tabla V.2. Matriz de interacciones entre las actividades y los factores ambientales presentes en el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32		Actividades identificadas por etapa del proyecto													Indicador ambiental
		Preparación del sitio			Construcción						O y M*	Abandono			
Aspecto ambiental	Actividades del proyecto / Factor Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Desmonte y despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Bajado de tubería	8. Prueba hidrostática	9. Protección catódica	10. Tapado de zanja	11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	12. Limpieza e inertización de tubería	13. Colocación de tapones en los extremos.	
Aspectos abióticos	Aire	X	X	X	X	X	X	X	X		X				1. Calidad del aire
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		2. Nivel sonoro
	Agua		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		3. Calidad del agua
					X						X				4. Hidrología superficial
	Suelo							X							5. Estructura del suelo

Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32		Actividades identificadas por etapa del proyecto													Indicador ambiental
		Preparación del sitio			Construcción							O y M*	Abandono		
Aspecto ambiental	Actividades del proyecto / Factor Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Desmonte y despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Bajado de tubería	8. Prueba hidrostática	9. Protección catódica	10. Tapado de zanja	11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	12. Limpieza e inertización de tubería	13. Colocación de tapones en los extremos.	
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	6. Calidad de suelo
Aspectos bióticos	Vegetación			X											7. Especies arbóreas y herbáceas.
	Fauna silvestre			X	X										8. Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010
Aspectos perceptuales	Paisaje	X	X	X	X						X				9. Estética del paisaje
Aspectos socioeconómicos	Socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10. Empleos directos
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11. Bienes y servicios

*O y M= Operación y Mantenimiento.

V.1.2. Lista de indicadores de impacto.

Un indicador es un elemento del medio ambiente, afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio, el cual debe contener ciertos requisitos como ser: representativo, relevante, excluyente, cuantificable y de fácil identificación. Como se mencionó anteriormente, en el presente proyecto se identificaron 11 indicadores ambientales con dichas características (**Tabla V.3**.).

Tabla V.3. Listado de los indicadores ambientales en interacción con las actividades del proyecto

Factor ambiental	Indicadores ambientales
Aire	1. Calidad del aire
	2. Nivel sonoro
Agua	3. Calidad del agua
	4. Hidrología superficial
Suelo	5. Estructura del suelo
	6. Calidad del suelo
Vegetación	7. Especies arbóreas y herbáceas
Fauna	8. Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010
Paisaje	9. Estética del paisaje y visibilidad
Socioeconómico	10. Empleos directos
	11. Bienes y servicios

Para realizar un primer "enjuiciamiento" sobre el grado de impacto que sufrirán dichos indicadores ambientales, se realizó una nueva matriz de interacciones utilizando la metodología de Leopold, 1971.

De acuerdo con este modelo, en las casillas donde hay interacción, se traza una línea diagonal, indicando en la parte superior la magnitud (M) de la alteración y en la parte inferior la importancia (I) de la alteración del factor ambiental. Ambas medidas se expresan numéricamente, valoradas entre 1 y 10, donde 10 es la máxima interacción posible y 1 la mínima y adicionalmente se agrega un signo ≪más≫ (+) si el impacto benéfico o un signo ≪menos≫ (-) si es adverso (**Tabla V.4**)

Tabla V.4. Matriz de reconocimiento de impactos ambientales de las actividades sobre los indicadores ambientales identificados para el proyecto **"Construcción de Línea de Descarga de 3" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 3" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

Construcción de Línea de Descarga de 3" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 3" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32	Actividades principales por etapa del proyecto													Impacto ambiental posible
	Preparación del sitio				Construcción						O y M	Abandono		
Actividades del proyecto / Indicador Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Desmonte y despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Bajado de tubería	8. Prueba hidrostática	9. Protección catódica	10. Tapado de zanja	11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	12. Limpieza e inertización de tubería	13. Colocación de tapones en los extremos.	
Calidad del aire	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4		-1 / 4				1. Cambio en la calidad del aire por la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.
	-1 / 4		-1 / 4	-1 / 4						-1 / 4				2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.
Nivel sonoro	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4	-1 / 4		3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.
Calidad del agua		-2 / 2	-2 / 2	-2 / 2	-2 / 2	-2 / 2	-1 / 2	-2 / 2	-2 / 2	-2 / 2	-2 / 2	-2 / 2		4. Generación de aguas residuales: sanitarias y del proceso de la prueba hidrostática.

Construcción de Línea de Descarga de 3" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 3" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32	Actividades principales por etapa del proyecto													Impacto ambiental posible
	Preparación del sitio				Construcción						O y M	Abandono		
Actividades del proyecto / Indicador Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Desmonte y despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Bajado de tubería	8. Prueba hidrostática	9. Protección catódica	10. Tapado de zanja	11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	12. Limpieza e inertización de tubería	13. Colocación de tapones en los extremos.	
Hidrología superficial				-2 / 3						-2 / 3				5.Modificación de la geometría del cauce en la zona de cruce.
Estructura							-4 / 3							6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.
			-4 / 2											7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.
Calidad del suelo	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.

Construcción de Línea de Descarga de 3" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 3" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32	Actividades principales por etapa del proyecto													Impacto ambiental posible
	Preparación del sitio				Construcción						O y M	Abandono		
Actividades del proyecto / Indicador Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Desmonte y despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Bajado de tubería	8. Prueba hidrostática	9. Protección catódica	10. Tapado de zanja	11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	12. Limpieza e inertización de tubería	13. Colocación de tapones en los extremos.	
						-2 / 1					-2 / 1	-2 / 1		9. Generación de residuos (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.
			-2 / 1	-2 / 1							-2 / 1	-2 / 1		10. Generación de residuos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.
Especies arbóreas y herbáceas			-4 / 3											11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de desmonte.
Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010			-1 / 1	-1 / 1										12. Eliminación de individuos por el trabajo de la maquinaria.

Construcción de Línea de Descarga de 3" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 3" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32	Actividades principales por etapa del proyecto													Impacto ambiental posible
	Preparación del sitio				Construcción						O y M	Abandono		
Actividades del proyecto / Indicador Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Desmonte y despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Bajado de tubería	8. Prueba hidrostática	9. Protección catódica	10. Tapado de zanja	11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	12. Limpieza e inertización de tubería	13. Colocación de tapones en los extremos.	
Estética del paisaje y visibilidad	-1 / 4	-1 / 4	-2 / 4	-3 / 4						-1 / 4				13. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.
Empleos directos	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	-1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	14. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal
Bienes y servicios	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	-1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	+1 / 4	15. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto en el ámbito local y regional.

*O y M= Operación y Mantenimiento.

.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Del procedimiento anterior, se obtuvo un listado de 15 impactos ambientales, los cuales se muestran en la **Tabla V.5**.

Tabla V.5. Listado de impactos ambientales identificados para el proyecto utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Impacto ambiental identificado
Aire	Calidad del aire	1. Cambio en la calidad del aire por la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos
		2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.
	Nivel sonoro	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.
Agua	Calidad del agua	4. Generación de aguas residuales: sanitarias y del proceso de la prueba hidrostática.
	Hidrología superficial	5. Modificación de la geometría del cauce en la zona de cruce.
Suelo	Estructura	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.
		7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.
	Calidad del suelo	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.
		9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.
		10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.
Vegetación	Especies arbóreas y herbáceas	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de desmonte.
Fauna	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010	12. Eliminación de individuos por el trabajo de la maquinaria.
Paisaje	Estética del paisaje y visibilidad	13. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.
Socio-económico	Empleos directos	14. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal
	Bienes y servicios	15. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto a nivel estatal o local.

Sin embargo, un simple enjuiciamiento solo identifica los posibles impactos ambientales y nos permite un obtener una idea, en un primer plano, de aquellas que pueden ejercer una presión significativa sobre los indicadores ambientales. Por lo que se necesitará de una valoración de los impactos mediante técnicas de valoración adicionales.

V.1.3.1. Criterios de valoración

Para conocer el grado de importancia de los impactos ambientales identificados sobre los indicadores ambientales presentes en el proyecto se utilizará una "valoración cualitativa" utilizando diez criterios de valoración. Los cuales se describen a continuación:

1. Signo:

Se refiere a la naturaleza del impacto, clasificándolo en ***perjudicial (-)*** si es adverso para el ambiente o ***benéfico (+)*** si se obtiene un efecto positivo del impacto.

2. Acumulación:

Este criterio se divide en un impacto ***simple (1)*** cuando solo se afecta el indicador ambiental en una sola ocasión, ***acumulativo (3)*** si el impacto va aumentando de intensidad con el paso del tiempo y ***sinérgico (6)***, si existen dos o más impactos incidiendo en un mismo factor.

3. Extensión:

Evalúa la escala espacial del impacto y se clasifica en ***puntual (1)*** si el impacto es localizado, ***parcial (2)*** si además del sitio de afectación directa influye sobre sus colindancias, ***extenso (4)*** si el impacto incide en un área local, ***total (6)*** si es a escala regional y ***crítica (+4)*** si es global.

4. Intensidad.

Este criterio trata de evaluar el grado de destrucción del indicador ambiental por parte del impacto, se clasifica en ***baja (1)*** y ***media (2)*** cuando la afectación se mantiene es condiciones aceptables y medianamente aceptables, ***alta (4)*** y ***Muy alta (6)***, cuando el daño al indicador es significativo o muy significativo y ***total (10)***, si el impacto eliminó por completo el indicador.

5. Persistencia:

Se refiere a la permanencia del efecto del impacto con el paso del tiempo. Se considera ***fugaz (1)*** si desaparece en un lapso menor a un año, ***temporal (2)*** si se

mantiene entre uno y tres años; así como ***permanente (4)***, si rebasa los criterios anteriores.

6. Reversibilidad:

Este parámetro trata de valorizar la capacidad del indicador ambiental para regresar a las condiciones que tenía antes del impacto. Se utilizan los rangos de ***corto plazo (1)*** si se tarda menos de un año, ***medio plazo (2)*** si se lleva entre uno y tres años, ***largo plazo (3)*** si lo hace entre 3 y 10 años e ***irreversible (4)*** si se tarda más de 10 años.

7. Recuperabilidad:

Se refiere a la disposición que se tiene por medios humanos para devolverle al indicador la condición que presentaba antes del impacto. Se contemplan los rangos de ***recuperación inmediata (1)*** si al cesar el impacto vuelve a su condición normal, ***recuperación mediano plazo (2)*** de uno a tres años, ***mitigable (4)***, si se pueden implementar acciones de disminución del efecto del impacto al indicador, ***largo plazo (6)*** si aun con las acciones humanas tarda más de 10 años e ***irrecuperable (8)*** si el indicador se pierde por completo o tarda más de 10 años en recuperarse.

8. Periodicidad:

Describe la constancia de acción del impacto sobre el indicador. Se cataloga como ***Discontinuo (1)*** cuando el impacto se ejerce una sola vez o es ***Periódico (2)*** si el impacto es permanente, pero en un horario determinado durante el día y ***Continuo (4)*** si el impacto es contante durante el tiempo de vida útil del proyecto.

9. Momento:

Considera el tiempo que tarda en presentarse el impacto sobre el indicador ambiental, se clasifica en ***largo plazo (1)*** cuando pasa un periodo de tiempo considerable, ***mediano plazo (2)*** si los efectos se presentan en un tiempo corto, ***inmediato (4)*** si al momento del impacto se observa su efecto. Si se elimina el factor por completo, se valora como ***crítico (+4).***

10. Efecto:

Este criterio evalúa la relación entre el impacto y el indicador, si el impacto se manifiesta de manera franca sobre el indicador, se clasifica como ***directa (3)***;

asimismo, si el impacto es el resultado de la acción del impacto sobre otro indicador este se vuelve indirecto, el cual puede clasificarse como ***secundario (2)*** o ***terciario (1).***

Es importante mencionar, que cada uno de los criterios de valoración cualitativa cuenta con un valor numérico, el cual sirve para obtener el valor de importancia del impacto, de acuerdo a la fórmula:

$$Im = \pm (A+E+In+P+Rv+Rc+Pr+Mo+Ef)$$

Donde:

Im= valor de importancia del impacto.
A= valor de acumulación.
E= valor de extensión.
In= valor de intensidad.
P= valor de persistencia.
Rv= valor de reversibilidad.
Rc= valor de recuperabilidad.
Pr= valor de periodicidad.
Mo= valor de momento.
Ef= valor de efecto.

Sin embargo, esta suma no clasifica ni menciona la importancia jerárquica de los impactos. Para ello, se normaliza el valor mediante la fórmula:

$$NIm = \pm (([Im] - mínimo) / (máximo-mínimo))$$

Donde:

NIm= valor de importancia normalizada del impacto.
Im= valor del impacto.
mínimo= valor más pequeño de importancia de todos los impactos identificados.
máximo= valor más alto de importancia de todos los impactos identificados.

La valoración de cada impacto ambiental utilizando los criterios y formulas antes descritas se muestran en la **Tabla V.6.**

Tabla V.6. Matriz de valoración de los impactos ambientales presentes en el proyecto.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Criterio de Valoración / Impacto ambiental	Signo		Acumulación (A)			Extensión (E) Área de influencia					Intensidad (In) Grado de destrucción					Persistencia (P) Permanencia del efecto			Reversibilidad (Rv) Medio naturales				Recuperabilidad (Rc) Por medio humanos					Periodicidad (Pr)			Momento (Mo) Plazo de manifestación				Efecto (Ef)			Valor de Importancia	Valor normalizado
			Benéfico (+)	Perjudicial (-)	Simple (1)	Acumulativo (3)	Sinérgico (6)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (6)	Crítica (+4)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy Alta (6)	Total (10)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Rec. Inmediata (1)	Rec. Mediano plazo (2)	Mitigable (4)	Rec. Largo plazo (6)	Irrecuperable (8)	Discontinuo (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Largo plazo (1)	Mediano plazo (2)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Directo (3)	Indirecto secundario (2)	Indirecto terciario (1)		
Aire	Calidad	1. Cambio en la calidad del aire por la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos		-		3			2				1					1			1						4			1					4		3			-20	-0.23
		2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.		-		3			2				1					1			1						4			1					4		3			-20	-0.23
	Sonoro	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.		-		3			2				1					1			1						4			1					4		3			-20	-0.23
Agua	Hidrología superficial	4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.		-	1			1						2				1			1						4			1					4		3			-18	-0.19
		5. Modificación de la geometría del cauce en la zona de cruce.		-	1			1						2				1						4			4			1					4		3			-21	-0.25
Suelo	Estructura	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.		-		3		1							4					4				4				6			4					4		3			-33	-0.50

Factor ambiental	Indicador ambiental	Criterio de Valoración / Impacto ambiental	Signo		Acumulación (A)			Extensión (E) Área de influencia					Intensidad (In) Grado de destrucción					Persistencia (P) Permanencia del efecto			Reversibilidad (Rv) Medio naturales				Recuperabilidad (Rc) Por medio humanos					Periodicidad (Pr)			Momento (Mo) Plazo de manifestación				Efecto (Ef)			Valor de Importancia	Valor normalizado
			Benéfico (+)	Perjudicial (-)	Simple (1)	Acumulativo (3)	Sinérgico (6)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (6)	Crítica (+4)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy Alta (6)	Total (10)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Rec. Inmediata (1)	Rec. Mediano plazo (2)	Mitigable (4)	Rec. Largo plazo (6)	Irrecuperable (8)	Discontinuo (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Largo plazo (1)	Mediano plazo (2)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Directo (3)	Indirecto secundario (2)	Indirecto terciario (1)		
		7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.		-	1			1							4				2			2						4			1					4			3			-22	-0.27
	Calidad	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.		-		3		1					1					1						4				4			1					4			3			-24	-0.31
		9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.		-		3		1						2						4			3				4			1				2				3			-23	-0.29
		10. Generación de residuos peligrosos (RP), por envases de pinturas y trapos impregnados.		-		3		1								6			2				3				4			1					4			3			-27	-0.38
Vegetación	Individuos	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de desmonte.		-	1			1							4			1			1					2				1					4			3			-18	-0.19

Factor ambiental	Indicador ambiental	Criterio de Valoración / Impacto ambiental	Signo		Acumulación (A)			Extensión (E) Área de influencia					Intensidad (In) Grado de destrucción					Persistencia (P) Permanencia del efecto			Reversibilidad (Rv) Medio naturales				Recuperabilidad (Rc) Por medio humanos					Periodicidad (Pr)			Momento (Mo) Plazo de manifestación				Efecto (Ef)			Valor de Importancia	Valor normalizado
			Benéfico (+)	Perjudicial (-)	Simple (1)	Acumulativo (3)	Sinérgico (6)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (6)	Crítica (+4)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy Alta (6)	Total (10)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Rec. Inmediata (1)	Rec. Mediano plazo (2)	Mitigable (4)	Rec. Largo plazo (6)	Irrecuperable (8)	Discontinuo (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Largo plazo (1)	Mediano plazo (2)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Directo (3)	Indirecto secundario (2)	Indirecto terciario (1)		
Fauna	De lento desplazamiento	12. Eliminación de individuos por aplastamiento debido al tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.		-	1			1						2					2			2						4				2					4			3			-21	-0.25
Paisaje	Calidad y visibilidad	13. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.		-		3			2					2				1				2					4			1					4			3			-22	-0.27
Socioeconómico	Socioeconómico	14. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal	+			3			2					2				1			1				1					1					4			3			-18	-0.19
		15. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto al estatal o local.	+			3			2					2				1				2			1					1					4				2		-18	-0.19

V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES UTILIZANDO LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN.

V.2.1. Impactos ambientales del factor Aire.

Tabla V.7. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No.1 referido al factor Aire

Factor ambiental:	Aire	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería. 6. Soldado y protección mecánica. 7. Bajado de tubería 8. Prueba hidrostática. 10. Tapado de zanja	**Impacto ambiental identificado:**	1. Cambio en la calidad del aire por la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos
Valor de importancia	-20	**Valor de importancia normalizado**	**-0.23**

Criterio de impacto	**Descripción**	**Juicio**	**Valor**
Signo	La liberación de gases y humos en un sistema natural, se traduce en el detrimento de la calidad del aire.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Las emisiones de este tipo de gases son asimiladas por los sistemas naturales. Sin embargo, la repetida liberación de este tipo de agentes puede ocasionar mayores daños con el paso del tiempo.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Las emisiones generadas por la maquinaria y equipos a utilizarse en el proyecto pueden dispersarse más allá del DDV por acción del viento.	Parcial	2
Intensidad (In)	Las emisiones se realizarán de manera esporádica cuando se necesite el trabajo de la maquinaria. Es decir, no trabajarán de manera continua durante todo el día.	Baja	1
Persistencia (P)	Las emisiones se generarán mientras operan los equipos y maquinaria, una vez que estás paren de trabajar, las emisiones se detendrán. Además, las actividades de preparación del sitio y construcción se realizarán en un periodo aproximado de seis meses.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	La naturaleza tiene la capacidad de asimilar las emisiones que se generan en el sitio, debido a la cantidad de vegetación en los sitios aledaños al DDV.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La manera más apropiada para coadyuvar a los procesos naturales, es evitar el exceso de emisiones por la operación innecesaria de la maquinaria y equipo. También es necesario contar con un equipo en buenas condiciones y estándares de afinación de motor para disminuir la emisión de gases contaminantes.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Las emisiones solo se producirán cuando se opere maquinaria y el equipo que las genera.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar con la operación de vehículos, maquinaria y equipos, se iniciará con la emisión de gases, humos y radiaciones.	Inmediato	4

Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental aire.	Directo	3

Tabla V.8. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 2 referido al factor ambiental Aire

Factor ambiental:	Aire	**Indicador ambiental:**	Calidad	
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 10.Tapado de zanja	**Impacto ambiental identificado:**	2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.	
Valor de importancia	-20	**Valor de importancia normalizado**	**-0.23**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La liberación de partículas de polvo resulta en perjuicio en la calidad del aire. Además, propicia el riesgo de enfermedades respiratorias.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La liberación constante de partículas de polvo, puede ocasionar la disminución de algunos procesos vegetales y aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias en las personas. Entre mayor tiempo de exposición mayor el riesgo.		Acumulativo	3
Extensión (E)	Las partículas de polvo pueden dispersarse más allá del DDV, por acción del viento.		Parcial	2
Intensidad (In)	Por ser un material inerte, las partículas de polvo no son contaminantes.		Baja	1
Persistencia (P)	Este tipo de partículas puede ser controlado por la aplicación de agua. La presencia de lluvias en la zona, podrá limpiar los sitios afectados.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	La generación de material particulado por el tránsito de maquinaria y vehículos, propicia que esta sea dispersada por el aire hacia nuevos sitios. La lluvia es la encargada de fijarlos al nuevo espacio.		Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La aplicación de agua en la zona de tránsito de vehículos y maquinaria, puede ayudar a controlar el exceso de material particulado en suspensión.		Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La suspensión de partículas de polvo se producirá mientras haya tránsito de vehículos y maquinaria en la zona. Cuando finalice cada jornada, se acabará la emisión.		Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar el tránsito de vehículos y maquinaria se generará polvo que será esparcido por el viento de manera inmediata.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental aire.		Directo	3

Tabla V.9. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 3 referido al factor Aire

Factor ambiental:	Aire	**Indicador ambiental:**	Nivel sonoro
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto	**Impacto ambiental identificado:**	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionados por el funcionamiento de equipos y maquinaria.

	3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería 6. Soldado y protección mecánica. 7. Bajado de tubería. 8. Prueba hidrostática. 9. Protección catódica 10. Tapado de zanja **Operación y mantenimiento:** 11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. **Abandono:** 12. Limpieza e inertización de tubería.		
Valor de importancia	-20	**Valor de importancia normalizado**	**-0.23**

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	La alteración de los niveles de ruido normal del ambiente se considera en detrimento de la calidad natural del sitio, causando estrés.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Una maquina es capaz de producir ruido que afecta el sistema ambiental. La operación simultánea de dos o más equipos o maquinaria aumenta la exposición a tal fenómeno.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Aunque las vibraciones solo se sentirán en el área de obra, los ruidos pueden escucharse en las áreas colindantes con el sitio del proyecto.	Parcial	2
Intensidad (In)	Se propiciará que la maquinaria trabaje solo en horarios diurnos. Además, deberán ser calibrados de manera que no se utilice maquinaria con desperfectos.	Baja	1
Persistencia (P)	Cuando se deje de operar la maquinaria y los equipos, cesará la generación de ruido y vibraciones.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Al momento del cese de la operación de maquinaria y equipos, el sistema natural volverá a emitir sus sonidos normales.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Los equipos calibrados adecuadamente y con los servicios de afinación de motores en adecuadas condiciones, pueden disminuir los decibeles de ruido generado.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	El ruido solo se producirá en el momento de operación de maquinaria.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar con la operación de equipos y maquinaria, comienza la generación de ruido.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental aire.	Directo	3

V.2.2. Impactos ambientales al factor Agua.

Tabla V.10. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 4 referido al factor Agua

Factor ambiental:	Agua	**Indicador ambiental:**	Calidad

Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería 6. Soldado y protección mecánica. 7. Bajado de tubería. 8. Prueba hidrostática. 9. Protección catódica 10. Tapado de zanja **Operación y mantenimiento:** 11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. **Abandono:** 12. Limpieza e inertización de tubería.	**Impacto ambiental identificado:**	4. Generación de aguas residuales: sanitarias y del proceso de la prueba hidrostática.
Valor de importancia	-18	**Valor de importancia normalizado**	**-0.19**

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	Todo tipo de contaminación se traduce en perjuicio del medio natural.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	No se almacenará este tipo de residuos en la zona de obra, para evitar perder el control sobre el mismo.	Simple	1
Extensión (E)	Sólo se generará este tipo de residuos en los frentes de trabajo, en los baños portátiles destinados para tal fin.	Puntual	1
Intensidad (In)	Las aguas residuales por su alto contenido de materia orgánica y carga bacteriana pueden ocasionar alteraciones en la calidad de agua de los embalses cercanos.	Media	2
Persistencia (P)	Las aguas residuales serán generadas solo mientras esta activa la jornada laboral.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	El ambiente tiene la capacidad de asimilar las aguas residuales en un periodo de tiempo corto. Sólo si la descarga no es constante.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Con el uso de baños portátiles y una empresa que se encargue de su manejo se podrá evitar la contaminación del agua por este tipo de agente.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Sólo durante la jornada de trabajo activa, y mientras el personal se encuentre laborando en los frentes de trabajo, habrá generación esporádica de aguas residuales.	Discontinuo.	1
Momento (Mo)	Al contacto de los residuos fisiológicos con el agua, ya se considera contaminado.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente agua.	Directo	3

Tabla V.11. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 5 referido al factor Agua.

Factor ambiental:	Agua	**Indicador ambiental:**	Calidad	
Actividad a realizar:	**Construcción:** 4. Excavación de zanjas 10. Tapado de zanja	**Impacto ambiental identificado:**	5. Modificación de la geometría del cauce en la zona de cruce.	
Valor de importancia	-21	**Valor de importancia normalizado**	**-0.25**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Cualquier tipo de modificación se considera un cambio para el ambiente.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	No habrá otro impacto de la misma naturaleza en otra área del proyecto o sobre el mismo cauce.		Simple	1
Extensión (E)	Sólo se restringirá al área de cruce.		Puntual	1
Intensidad (In)	Una vez que se modifique la geometría del cauce este no volverá a tener las mismas características, pero con el tiempo puede recuperarse de manera significativa.		Media	2
Persistencia (P)	La excavación no tardará mucho tiempo excavando la zona de cruce.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Una vez que se modifique la geometría del cauce este no volverá a tener las mismas características		Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Para evitar que se afecte mayor longitud del cauce en cruce con el proyecto, se podrá delimitar el área a afectar; así como, reducir al máximo los tiempos de intervención.		Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Sólo se realizará una sola vez y en un breve periodo de tiempo.		Discontinuo.	1
Momento (Mo)	Al momento de la excavación de comenzará a percibir el cambio en el sitio.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente agua.		Directo.	3

V.2.3. Impactos ambientales del factor Suelo.

Tabla V.12. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 6 referido al factor Suelo

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Estructura	
Actividad a realizar:	**Construcción:** 7. Bajado de tubería	**Impacto ambiental identificado:**	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.	
Valor de importancia	-33	**Valor de importancia normalizado**	**-0.50**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La introducción del ducto alterará la estructura natural del suelo.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El oleoducto se sumará a los ya existentes en la zona del proyecto.		Acumulativo	3
Extensión (E)	Se establecerá solo en el trazo destinado, sin que se altere ningún área de suelo no estimada.		Puntual	1

Intensidad (In)	El suelo que se retire de la zona, no volverá a su sitio debido al volumen de espacio que ocupa el ducto.	Alta	4
Persistencia (P)	El ducto presenta una vida útil de 20 años. Para la etapa de abandono, se pretende realizar el taponamiento en los extremos del mismo.	Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	La naturaleza no puede integrar de manera natural los elementos que componen el ducto, solo al pasar una gran cantidad de años.	Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Al final de la vida útil del proyecto, se llevará a cabo el taponamiento de los extremos del oleoducto. Por lo que, no se podrá recuperar el suelo natural a corto o mediano plazo.	Largo plazo	6
Periodicidad (Pr)	Desde su tendido y bajado, el ducto ocupará ese espacio durante toda su vida útil.	Continuo	4
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado desde el momento de tendido y bajado.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	Los efectos del impacto se verán reflejados directamente en la estructura del suelo.	Directo	3

Tabla V.13. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 7 referido al factor Suelo

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Estructura	
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme.	**Impacto ambiental identificado:**	7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.	
Valor de importancia	-22	**Valor de importancia normalizado**	**-0.27**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La remoción de la capa orgánica, promueve la infertilidad del suelo afectado.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La falta de nutrientes en el suelo propicia la infertilidad del mismo y junto con el desmonte de la vegetación del sitio puede propiciar una lenta recuperación de la zona afectada.		Sinérgico	6
Extensión (E)	La remoción de la capa orgánica se realizará de manera localizada dentro del DDV.		Puntual	1
Intensidad (In)	La remoción de la capa vegetal será muy alta en la delimitada zona de excavación. Pero no afectará el área colindante.		Alta	4
Persistencia (P)	Debido a los procesos naturales de la zona, la capa orgánica podrá restablecerse en un periodo de 1-3 años.		Temporal	2
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	La naturaleza puede recuperar su condición actual, en un periodo de 1-3 años.		Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Para mitigar el efecto de pérdida de fertilidad del suelo, se pueden extraer los primeros 20 centímetros de suelo y depositarlos en montículos por separado para colocarlos al final del proceso de tapado de zanja, propiciando las condiciones normales de fertilidad para el establecimiento de especies vegetales.		Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Las actividades de eliminación de la capa orgánica se realizarán en una sola ocasión. Por lo que no se prevé la afectación del suelo durante la fase de operación.		Discontinuo	1
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado desde que se inicie las actividades de despalme.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente		Directo	3

	ambiental suelo.		

Tabla V.14. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 8 referido al factor Suelo

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	Todas las acciones	**Impacto ambiental identificado:**	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.
Valor de importancia	-22	**Valor de importancia normalizado**	**-0.27**

Criterio de impacto	**Descripción**	**Juicio**	**Valor**
Signo	Todo proceso que cause contaminación se traduce en detrimento de las condiciones naturales del sitio.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Si los residuos sólidos urbanos no son controlados pueden causar alteración de la calidad ambiental del sitio. Entre más generación de RSU se presente mayor posibilidad de contaminación.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Se estima que la generación de residuos se confine exclusivamente al área de obra.	Puntual	1
Intensidad (In)	De acuerdo con la distancia de la obra con respecto a la población más cercana y los hábitos de consumo de la población rural, se estima que la generación de residuos *per capita* sea de 0.5 kg/día.	Baja	1
Persistencia (P)	La generación de residuos en la obra será fugaz, debido a que solo habrá personal laboral en el sitio durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Cesando en la etapa de operación.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	En caso de abandono de RSU los componentes residuales no pueden degradarse por medios naturales rápidamente, dependiendo de la naturaleza del contaminante, puede tardar desde decenas hasta cientos de años.	Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	El control de los RSU mediante un Programa de Manejo Integral de Residuos evitará la contaminación del sitio con este tipo de agentes.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La generación de RSU sólo se llevará a cabo en un espacio de tiempo determinado (hora de desayuno y/o comida). Además, solo habrá una importante presencia de personas en las etapas de preparación del sitio y construcción, que cesará al iniciar la etapa de operación.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado desde los primeros momentos en que se inicie el movimiento de personas en el sitio.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental, suelo.	Directo	3

Tabla V.15. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 9 referido al factor Suelo

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	**Construcción:** 6. Soldadura y protección mecánica.	**Impacto ambiental identificado:**	9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.

Valor de importancia	-23	**Valor de importancia normalizado**	**-0.29**

Criterio de impacto	**Descripción**	**Juicio**	**Valor**
Signo	Todo tipo de contaminación se traduce como el detrimento de la calidad del componente.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Durante las diversas etapas se generarán Residuos de Manejo Especial, los cuales, sin un Plan de Manejo, podrían ocasionar mayores repercusiones.	Acumulativo	3
Extensión (E)	La generación de este tipo de residuos será exclusivamente dentro del DDV.	Puntual	1
Intensidad (In)	Los residuos de manejo especial pueden ocasionar cambios en la composición del suelo, pero sin alterar de manera significativa la composición del mismo.	Media	2
Persistencia (P)	Los residuos de manejo especial pueden permanecer en el ambiente largos periodos de tiempo.	Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Para que un residuo de manejo especial pueda ser asimilado por el ambiente, se requerirá de un gran periodo de tiempo.	Largo plazo	3
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Es importante, llevar a cabo un control en la generación y disposición de los residuos de manejo especial mediante un Programa de Manejo Integral de Residuos, específico para el proyecto.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La generación de residuos de manejo especial se realizará de manera discontinua cuando haya que realizar actividades de soldadura, en su mayoría.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Los residuos de manejo especial al integrarse en el suelo, irán añadiendo al suelo colindante su composición química mientras se lleva a cabo el proceso de corrosión.	Mediano plazo	2
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental suelo.	Directo	3

Tabla V.16. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 10 referido al factor Suelo

Factor ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Calidad.
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme **Construcción:** 4. Excavación de zanjas. **Operación y mantenimiento:** 11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. **Operación y mantenimiento:** 12. Limpieza e inertización de tubería.	**Impacto ambiental identificado:**	10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.
Valor de importancia	-27	**Valor de importancia**	**-0.38**

		normalizado	
Criterio de impacto	**Descripción**	**Juicio**	**Valor**
Signo	Todo proceso de contaminación se traduce en deterioro de la calidad de suelo.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Durante algunas actividades del proyecto, la aplicación de pintura del ducto, esparcirá gotas atomizadas hacia el suelo; además, de la generación de los envases de pintura. Si no se realizan actividades de limpieza en el momento, estos pueden extenderse o acumularse mientras avanzan las actividades.	Acumulativo	3
Extensión (E)	En un escenario de dispersión de contaminantes causado por elevada escorrentía superficial, puede esparcirse en un radio mayor al espacio contaminado originalmente, se espera que no expanda más allá de la zona de obra.	Puntual	1
Intensidad (In)	El ingreso de cualquier material externo con propiedades CRETI, cambia en algún grado la composición química del mismo.	Muy Alta	6
Persistencia (P)	Se espera poca dispersión de contaminantes que no se puedan detectar y recuperar en caso de vertido accidental. Por lo que el sistema puede degradarlo en un espacio de 1-3 años.	Temporal	2
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	De manera natural, el sistema puede degradar la pintura con la ayuda de microorganismos del suelo. Esto se realiza con cierto tiempo de recuperación.	Largo plazo	3
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	En los casos de vertimiento accidental, se identificarán las zonas en contacto con el contaminante y se retirarán del sitio para ser tratadas *ex situ* por una empresa dedicada a dicho servicio y que cuente con los permisos pertinentes. Los envases serán recolectados y dispuestos según la normatividad vigente.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Los posibles vertimientos al suelo de contaminantes catalogados como peligrosos, solo se presentarán en caso accidental.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	El cambio de propiedades químicas del suelo se verá alterado desde el momento de contacto con el contaminante.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental suelo.	Directo	3

V.2.4. Impactos ambientales del factor Vegetación.

Tabla V.17. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 11 referido al factor Vegetación

Factor ambiental:	Vegetación	**Indicador ambiental:**	Especies arbóreas y herbáceas
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme	**Impacto ambiental identificado:**	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de desmonte.
Valor de importancia	-18	**Valor de importancia normalizado**	**-0.19**

Criterio de impacto	**Descripción**	**Juicio**	**Valor**
Signo	Cada organismo viviente tiene una función en el medio natural, la eliminación de alguno de ellos es en detrimento de la dinámica natural del sitio.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La eliminación dirigida a los organismos vegetales dentro del DDV.	Simple	1
Extensión (E)	La eliminación de individuos vegetales solo se realizará sobre el trazo del DDV.	Puntual	1
Intensidad (In)	La eliminación de individuos será completa dentro del DDV.	Alta	4

Persistencia (P)	La eliminación de individuos vegetales se realizará en una sola ocasión	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	La vegetación herbácea puede recuperarse por medio del proceso de regeneración natural en un periodo menor a un año, si las condiciones ambientales son favorables.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Al esparcir los restos triturados de los individuos vegetales removidos en el inicio del desmonte, se propicia la recuperación de semillas, lo que reducirá el tiempo de recuperación del sitio.	Mediano plazo	2
Periodicidad (Pr)	El desmonte solo se realizará en una sola ocasión.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado al momento en que se inicie la actividad de desmonte.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental vegetación.	Directo	3

V.2.5. Impactos ambientales al factor Fauna.

Tabla V.18. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No.12 referido al factor Fauna.

Factor ambiental:	Fauna	**Indicador ambiental:**	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010	
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas	**Impacto ambiental identificado:**	12. Eliminación de individuos por el trabajo de la maquinaria.	
Valor de importancia	-21	**Valor de importancia normalizado**	**-0.25**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La muerte de cualquier individuo de fauna es la pérdida de un valor incalculable por el acervo genético y el rol que realiza dentro del sistema natural.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La eliminación de organismos va en detrimento de la población del sitio.		Simple	1
Extensión (E)	Cualquier afectación se realizará de manera localizada en los caminos de acceso o el DDV.		Puntual	1
Intensidad (In)	No se estima la eliminación de toda una población de especies de lento desplazamiento por las actividades a realizarse dentro de la obra. Sin embargo, cualquier pérdida es invaluable.		Media	2
Persistencia (P)	La dinámica natural de las cadenas tróficas y de los nichos ecológicos propiciará la llegada de nuevos individuos, en al menos un periodo de 1-3 años.		Temporal	2
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Los individuos "perdidos" serán remplazados por otros que cumplirán sus funciones. Se estima que el sistema se recupere entre 1-3 años.		Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La pérdida de organismos puede ser evitada mediante un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna mientras se llevan a cabo actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.		Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Mientras se realizan las actividades propias de las etapas de preparación del sitio y construcción se tendrá el riesgo de eliminar algún individuo de fauna por el movimiento de maquinaria. Por lo que, el riesgo será en horario laboral.		Periódico	2

Factor ambiental:	Fauna	Indicador ambiental:	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010	
Momento (Mo)	La mortalidad de individuos se realizará al contacto con la maquinaria y vehículos de manera inmediata.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre los individuos en contacto.		Directo	3

V.2.6. Impactos ambientales al factor Paisaje

Tabla V.20. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No.14 referido al factor Paisaje

Factor ambiental:	Paisaje	Indicador ambiental:	Calidad estética y visibilidad.	
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de materiales y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 10. Tapado de zanjas	**Impacto ambiental identificado:**	13. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.	
Valor de importancia	-22	**Valor de importancia normalizado**	**-0.27**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	El aumento en el movimiento y número de personas, afecta la calidad paisajística de un sitio.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El aumento directo de personas en el área de obra por contratación de personal, añadirá un número no determinado de personas anexas por la prestación de un servicio o consumo de algún producto.		Acumulativo	3
Extensión (E)	El tránsito de vehículos y personal podrá ser visto desde sitios colindantes al DDV		Parcial	2
Intensidad (In)	Solo se requerirá del personal suficiente para llevar a cabo la actividad, sin permitir el acceso a personas ajenas al proyecto. Asimismo, el sitio a impactar cuenta con elementos propios de la industria petrolera, por lo que la actividad no contrasta con el paisaje de la zona.		Media	2
Persistencia (P)	Las personas dejarán de transitar en la zona terminada la jornada laboral, por un espacio de seis meses que dura la preparación del sitio y construcción del proyecto.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Una vez retirada la maquinaria y personal del sitio, se estima que los procesos biológicos y físicos del sitio puedan estar recuperados a mediano plazo.		Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Para poder acelerar el proceso de recuperación del sitio, se debe retirar paulatinamente la maquinaria y equipo antes de terminar por completo la obra; además, se deberá esparcir semillas o tallos de las los individuos vegetales colindantes para propiciar la revegetación.		Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La modificación de la cuenca visual se realizará en una sola ocasión, posteriormente se dejará que el sitio pueda retomar su condición natural.		Discontinuo	1

Momento (Mo)	La modificación de las condiciones normales de la cuenca visual será inmediata al momento de iniciar con el tránsito de vehículos, maquinaria y personal en el sitio.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental paisaje.	Directo	3

V.2.7. Impactos ambientales al factor Socioeconómico

Tabla V.21. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 15 referido al elemento Socioeconómico

Factor ambiental:	Socioeconómico	**Indicador ambiental:**	Empleos directos	
Actividad a realizar:	Todas las actividades	**Impacto ambiental identificado:**	14. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal.	
Valor de importancia	+18	**Valor de importancia normalizado**	**+0.19**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Los salarios pagados a los trabajadores se reflejan en mejor calidad de vida de las personas, por mejoras en alimentación, vivienda o servicios,		Benéfico	(+)
Acumulación (A)	Mientras más tiempo dure en el empleo, el trabajador acumulará más ingresos con lo cual podrá aumentar su poder adquisitivo durante el periodo de tiempo que dure la obra.		Acumulativo	3
Extensión (E)	Los recursos, si son bien administrados, podrán reflejarse en mejoras de alimentación, vestido y vivienda en la localidad, no sólo para los empleados sino en sus familias.		Parcial	2
Intensidad (In)	Debido al tipo de obra, se prevé contratar de manera directa a un número limitado de empleados.		Media	2
Persistencia (P)	Las actividades constructivas del ducto se realizarán conforme a lo señalado en el programa de trabajo. Se prevé que desde la llegada del material hasta el arranque operativo se lleve a cabo en seis meses.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Una vez terminado el contrato, se volverá al estilo de vida normal del trabajador.		Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	No se prevé la contratación de personal fuera del tiempo de ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción. Los trabajos de operación y mantenimiento se realizarán con personal propio de la paraestatal.		Inmediata	1
Periodicidad (Pr)	Sólo se generarán empleos durante las fases de preparación del sitio y construcción. Los trabajos de operación y mantenimiento se realizarán con personal propio de la paraestatal.		Discontinuo	1
Momento (Mo)	El beneficio de salarios se verá reflejado de manera inmediata al momento de la contratación.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto será directo al bolsillo del trabajador y su familia.		Directo	3

Tabla V.22. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 18 referido al factor Socioeconómico

Factor ambiental:	Socioeconómico	**Indicador ambiental:**	Bienes y servicios	
Actividad a realizar:	Todas las actividades	**Impacto ambiental identificado:**	15. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto en el ámbito local y regional.	
Valor de importancia	+18	**Valor de importancia normalizado**	**+0.19**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	El movimiento de los recursos económicos y su aplicación adecuada puede traer beneficios a la localidad, por el consumo de alimentos y servicios. Así como, la activación económica regional por la demanda de servicios por las necesidades propias del proyecto.		Benéfico	(+)
Acumulación (A)	Entre más circule el capital en la zona y las actividades económicas se mantengan, se podrán mejorar las condiciones de la localidad.		Acumulativo	3
Extensión (E)	El consumo de productos se realizará de manera local.		Parcial	2
Intensidad (In)	Mientras los empleados obtengan ingresos por la construcción del proyecto, se mantendrán circulando bienes y servicios en la localidad. Sin embargo, estos podrán cesar al momento de terminar las actividades.		Media	2
Persistencia (P)	La contratación de personal directo se llevará a cabo durante al menos seis meses. Se estima que este tiempo sea similar para la adquisición de bienes y servicios en la localidad por la influencia de esos salarios.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	El tiempo de compra de insumos y servicios en la localidad por ingresos del proyecto se estima proporcional a la duración del salario.		Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	El tiempo de compra de insumos y servicios en la localidad por ingresos del proyecto se estima proporcional a la duración del salario.		Rec. Inmediata	1
Periodicidad (Pr)	En el proyecto solo se contratará personal para las actividades de preparación del sitio y construcción. Los trabajos de operación y mantenimiento se realizarán con personal propio de la paraestatal.		Discontinuo	1
Momento (Mo)	Los insumos y servicios serán adquiridos de manera inmediata a la recepción del salario, por ser necesarios para el consumo familiar.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera indirecta secundaria, por el ingreso de salarios por parte del personal.		Indirecto secundario	2

Por último, se clasificaron los impactos identificados en cuatro grupos, siguiendo los rangos y criterios de evaluación descritos en la **Tabla V.23**.

Tabla V.23. Criterios de clasificación de los impactos identificados para el proyecto.

Rango de valor	Clasificación	Descripción
0.76 -1.00	Impacto ambiental crítico	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
0.51 - 0.75	Impacto ambiental severo	Aquel que en la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

0.26 - 0.50	Impacto ambiental moderado	Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras "intensivas" (no queriendo decir que no sea necesario el control de las mismas), y en la consecución de las condiciones ambientales requiere cierto tiempo.
0.01 – 0.25	Impacto ambiental compatible	Aquel cuya recuperación es inmediata al cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

De acuerdo con la clasificación anterior se concluye que, de los 15 impactos ambientales identificados, seis (6) se consideran como impactos ambientales moderados y nueve (9) son impactos compatibles (**Tabla V.24**).

Tabla V.24. Clasificación de los impactos identificados para el proyecto de acuerdo a su valor de importancia normalizado.

Impacto ambiental identificado	Valor de importancia normalizado	Clasificación
6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.	-0.50	Impacto ambiental moderado
10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.	-0.38	
9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.	-0.29	
7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.	-0.27	
8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.	-0.27	
13. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.	-0.27	
12. Eliminación de individuos por aplastamiento debido al tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.	-0.25	Impacto ambiental compatible
5. Modificación de la geometría del cauce en la zona de cruce.	-0.25	
1. Aumento en la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.	-0.23	
2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.	-0.23	
3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.	-0.23	
11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de desmonte.	-0.19	
4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	-0.19	

Impacto ambiental identificado	Valor de importancia normalizado	Clasificación
14. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal	+0.19	
15. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto al estatal o local.	+0.19	

V.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La metodología usada para la identificación y valoración de impactos ambientales del presente estudio se realizó tomando en cuenta como guía principal los métodos sugeridos en el libro Evaluación de Impacto Ambiental de Garmendia, A., publicado en 2005 por Pearson Education, S.A.

Identificación de impactos.

La identificación de los impactos ambientales inició con el conocimiento del medio ambiente presente en el sistema ambiental del proyecto y en su área de obra. Con ello, se pudo corroborar el grado de presencia de cada uno de los factores ambientales estudiados.

El listado de acciones impactantes se obtuvo a partir del conocimiento del proyecto el cual está plasmado en el Capítulo II. A partir de esa revisión, se obtuvo un listado depurado.

Para identificar los indicadores ambientales se utilizó un método de segundo nivel de profundización conocido como matriz de cruce entre los factores ambientales y las acciones impactantes, donde se marca la casilla donde se espera una interacción. Esto permitió realizar el proceso de cribado, en el cual se desechan interacciones no significativas (**Figura V.1**).

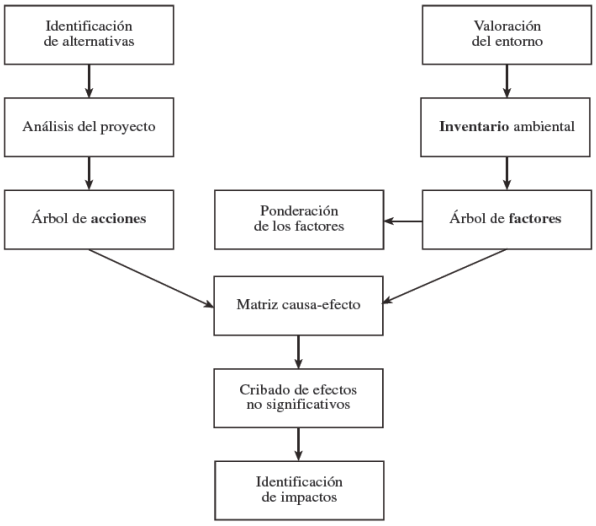


Figura V.1. Procedimiento realizado para la identificación de impactos.

Una vez identificadas las casillas de interacciones, se procedió a valorarlas en un primer enjuiciamiento mediante la Matriz de Leopold, 1971., donde se colocaron los indicadores ambientales en las filas con el objetivo de compararlas con las acciones impactantes, las cuales se colocaron en columnas para valorar las interacciones mediante los parámetros de:

1) Magnitud (M) de la alteración del factor ambiental con un signo ≪más≫ (+) o ≪menos≫ (-) según sea el impacto beneficioso o adverso, e 2) Importancia (I) de la alteración, ambas expresadas numéricamente y valoradas entre 1 y 10, calificando de 10 la máxima interacción posible y con 1 la mínima (**Figura V.2**).

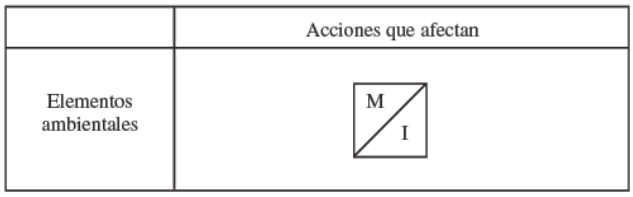


Figura V.2. Metodología de valoración de impactos en la Matriz de Leopold.

La matriz de Leopold es la primera y más conocida de las matrices causa-efecto, la cual fue desarrollada por el Servicio Geológico de los Estados Unidos de América para la evaluación de impactos ambientales de una mina de fosfatos en California y desde entonces se ha utilizado en los estudios de impacto ambiental. Incluye dos extensas listas de revisión, una que contiene 100 acciones y la otra con 88 elementos ambientales. Esta matriz puede contraerse o extenderse, puede añadirse más acciones o elementos ambientales, o puede hacerse el estudio eliminando previamente aquellas acciones que no produzcan impactos o elementos no afectados.

La identificación, en primera instancia, de los impactos utilizando la Matriz de Leopold sirvió para realizar una valoración previa de sus efectos sobre el ambiente. Pues muchos de estos son mínimos, ya que, aunque podrían constituir un impacto, no lo constituyen, y es posible despreciarlos y no tenerlos en cuenta en el resto de la evaluación una vez estimados si son efectos positivos o negativos. El análisis de los efectos para determinar cuáles son notables es lo que se denomina cribado de impactos. Los efectos mínimos se depuran de la matriz de impactos.

Valoración de impactos.

Las distintas técnicas de valoración cualitativa se aplican de forma subjetiva, aunque el resultado obtenido sea numérico. Sin embargo, estos son viables al otorgarle cierto peso a una serie de cualidades de los impactos en cada una de las alternativas, asignando valores prefijados según esa cualidad sea alta, media o baja.

Los valores obtenidos pueden volver a reflejarse en una matriz de cruce entre acciones y factores, que algunos autores denominan matriz de importancia y otros, índices de incidencia. La razón para llamar así a esta valoración cualitativa es que refleja, de alguna manera, la importancia (Im) del impacto, midiendo la trascendencia de la acción sobre el factor alterado, mediante determinados atributos.

La Valoración Cualitativa Completa, usada en este estudio, es una valoración realista y un poco complicada, catalogada como de segundo nivel de dificultad con respecto a la Valoración Cualitativa Simple. La técnica utilizada se aplicó a todos los impactos y todas las alternativas del proyecto, por lo que se considera haber realizado una valoración imparcial de los impactos ambientales identificados. Para ello se utilizaron criterios y valores contenidos en la **Tabla V.25**.

Tabla V.25. Criterios de valoración de los impactos usados en el proyecto

Valoración cualitativa			
SIGNO		**ACUMULACIÓN (A)**	
Impacto benéfico	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	6
EXTENSIÓN (E) Área de influencia		**INTENSIDAD (In)** Grado de destrucción	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	4
Extenso	4	Alta	4
Total	6	Muy alta	6
Crítica	+4	Total	10
PERSISTENCIA (P) Permanencia del efecto		**REVERSIBILIDAD (Rv)** Por medios naturales	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Largo plazo	3
		Irreversibles	4

Valoración cualitativa			
RECUPERABILIDAD (Rc) Por medios humanos		**PERIODICIDAD (P)**	
Recuperable de manera inmediata	1	Discontinuo	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Recuperable a largo plazo	6		
Irrecuperable	8		
MOMENTO (Mo) Plazo de manifestación		**EFECTO (Ef)**	
Largo plazo	1	Directo	3
Medio plazo	2	Indirecto secundario	2
Inmediato	4	Indirecto terciario	1
Crítico	+4		

El valor de importancia para cada impacto ambiental identificado es la suma de todos los valores asignados por atributos elegidos en cada uno de los diez criterios mencionados. La fórmula para determinar el valor de importancia es:

Im= ± (A+E+In+P+Rv+Rc+Pr+Mo+Ef)

Donde:

Im= valor de importancia del impacto.
A= valor de acumulación.
E= valor de extensión.
In= valor de intensidad.
P= valor de persistencia.
Rv= valor de reversibilidad.
Rc= valor de recuperabilidad.
Pr= valor de periodicidad.
Mo= valor de momento.
Ef= valor de efecto.

Calculada la importancia mediante esta fórmula, o por otras similares, con sólo el resultado obtenido no es posible analizar si éste es bajo o elevado. Para contrastar los resultados de las distintas alternativas y para comparar con los obtenidos con otros impactos, usualmente se normaliza la fórmula. Se pueden usar distintas expresiones de normalización, según se pretenda que el resultado sea un número comprendido entre 0 y 1, o sea un valor comprendido entre otros valores a y b. La fórmula para normalizar los resultados del valor de importancia en el presente estudio fue la siguiente:

NIm= ± (([Im] – mínimo) / (máximo-mínimo))

Donde:

NIm= valor de importancia normalizada del impacto.
Im= valor del impacto.
mínimo= valor más pequeño de importancia de todos los impactos identificados.
máximo= valor más alto de importancia de todos los impactos identificados.

Para realizar la clasificación de los impactos ambientales se utilizó la clasificación descrita por Garmendia *et al*. 2005**.** Para obtener los rangos numéricos de cada clasificación se dividió el valor numérico 1.00, que fue el valor asignado como límite superior en la fórmula normalizada, distribuidos de manera equitativa en los tres grupos de clasificación. Además, se utilizó la imagen contenida en la bibliografía consultada en su página 277 para corroborar los resultados obtenidos (**Figura V.3).**

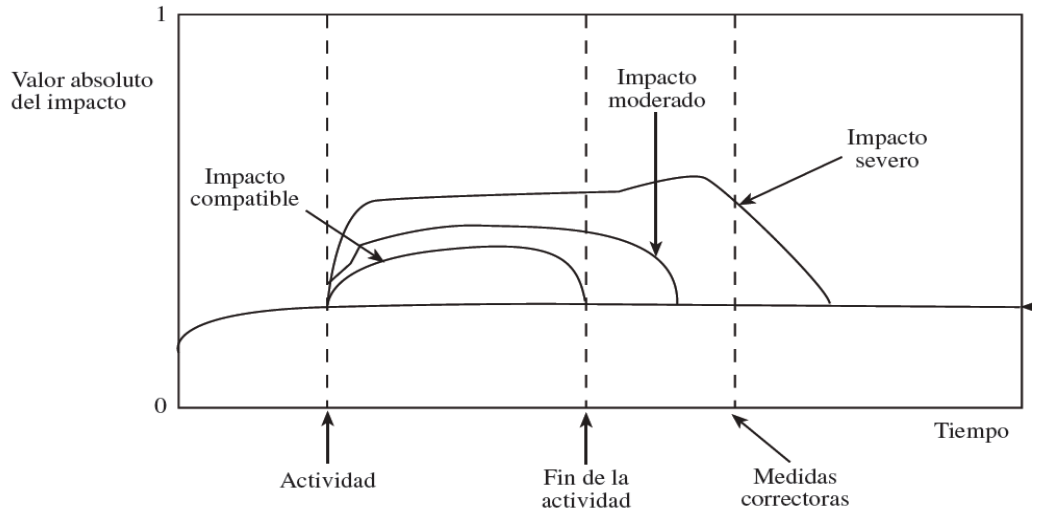


Figura V.3. Clasificación de impactos respecto a su permanencia en el tiempo sobre el medio ambiente

Contenido

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 2

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 2

VI.1.1. Aire 3

VI.1.2. Agua 6

VI.1.3. Suelo 8

VI.1.4. Vegetación 13

VI.1.5. Fauna 14

VI.1.6. Paisaje 15

VI.1.7. Socioeconómico 16

VI.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL. 18

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Para describir las medidas preventivas, de mitigación y compensación, para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** se determinó clasificarlos según "la forma de actuación" de cada medida.

Para entender la forma de actuación de cada medida propuesta se describen a continuación los conceptos usados como criterios para clasificarlas:

1. Medidas protectoras o medidas preventivas:

Son aquellas que evitan la aparición de un efecto ambiental negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la localización de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos.

2. Medidas correctoras o de mitigación:

Son aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir, atenuar un impacto recuperable, bien sea mejorando un proceso productivo o sus condiciones de funcionamiento, como filtros para evitar emisiones contaminantes o insonorizaciones para evitar ruidos.

3. Medidas compensatorias:

Las que ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero que contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto del proyecto.

A continuación, se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos ambientales detectados en el área del proyecto de acuerdo con el factor ambiental afectado

VI.1.1. Aire

Tabla VI.1. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 1 referido al factor Aire para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Aire	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería. 6. Soldado y protección mecánica. 7. Bajado de tubería 8. Prueba hidrostática. 10. Tapado de zanja	**Impacto ambiental identificado:**	1. Cambio en la calidad del aire por la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP1. Realizar mantenimiento preventivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos, previo a su envío a la zona del proyecto. **MP2**. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.	**MM1**. Realizar mantenimiento correctivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos.	No aplica.

Tabla VI.2. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 2 referido al factor Aire para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Aire	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 10.Tapado de zanja	**Impacto ambiental identificado:**	2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP2. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.		**MM2.** Riego con agua para disminuir la cantidad de polvo suspendido.	No aplica.

Tabla VI.3. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 3 referido al factor Aire para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Aire	**Indicador ambiental:**	Nivel sonoro
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas, 5. Doblado y alineado de tubería 6. Soldado y protección mecánica., 7. Bajado de tubería. 8. Prueba hidrostática., 9. Protección catódica 10. Tapado de zanja **Operación y mantenimiento:** 11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. **Abandono:** 12. Limpieza e inertización de tubería.	**Impacto ambiental identificado:**	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionados por el funcionamiento de equipos y maquinaria.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP1. Realizar mantenimiento preventivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos, previo a su envío a la zona del proyecto. **MP2**. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.	**MM3**. Evitar la operación prolongada de la maquinaria y equipos. Así como, evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua**.**	No aplica.

VI.1.2. Agua

Tabla VI.4. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 4 referido al factor Agua para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Agua	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 2. Actividades provisionales del proyecto, 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas, 5. Doblado y alineado de tubería 6. Soldado y protección mecánica., 7. Bajado de tubería. 8. Prueba hidrostática., 9. Protección catódica, 10. Tapado de zanja **Operación y mantenimiento:** 11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. **Abandono:** 12. Limpieza e inertización de tubería.	**Impacto ambiental identificado:**	4. Generación de aguas residuales: sanitarias y del proceso de la prueba hidrostática.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP3. Colocación de letrinas portátiles en cantidades adecuadas de acuerdo con el número de trabajadores o por frente de trabajo. **MP4.** Ejecutar un programa de pláticas ambientales al personal que labora en el proyecto. **MP5**. Colocar señalamientos donde se indique la prohibición de realizar necesidades fisiológicas fuera de las zonas establecidas. **MP6.** Obtención del volumen de agua a ocupar para la prueba hidrostática de un sitio autorizado.	**MM4**. Mantenimiento periódico de las letrinas portátiles y retiro de las aguas residuales sanitarias. **MM5**. Actividades de vigilancia del uso adecuado de las letrinas portátiles. **MM6**. Recuperación del total del volumen de agua usado en la prueba hidrostática y su colocación en contenedores adecuados.	No aplica.

Tabla VI.5. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 5 referido al factor Agua para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Agua	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	**Construcción:** 4. Excavación de zanjas 10. Tapado de zanja	**Impacto ambiental identificado:**	5. Modificación de la geometría del cauce en la zona de cruce.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP7. Delimitar con balizas el área de DDV, y la zona de excavación en la zona del escurrimiento pluvial.	**MM7**. Realizar la actividad en el menor tiempo posible. **MM8.** Evitar dejar montículos producto de la excavación dentro del cauce del escurrimiento; esparcir el excedente de manera homogénea en el DDV.	No aplica.

VI.1.3. Suelo

Tabla VI.6. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 6 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Estructura
Actividad a realizar:	**Construcción:** 7. Bajado de tubería	**Impacto ambiental identificado:**	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP8. Verificar la integridad de las Líneas de Descarga antes de taparlas con el material excavado.	**MM9.** Retirar todos los elementos complementarios empleados para la colocación del ducto como costales de arena, montículos de tierra, herramientas, entre otros. **MM10**. Construir la zanja de acuerdo con la profundidad de diseño, evitando que en alguna zona quede tubería expuesta o con potencial de quedar expuesto con el paso del tiempo.	**MC1**. Mantener una comunicación constante con los habitantes de la comunidad.

Tabla VI.7. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 7 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Estructura
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme.	**Impacto ambiental identificado:**	7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP9. Delimitar con balizas el área de DDV para evitar la colocación y almacenamiento del material de despalme fuera del área autorizada hasta su devolución al área de extracción.	**MM7.** Realizar la actividad en el menor tiempo posible. **MM11.** Evitar la dispersión de los montículos de suelo orgánico colocándoles una protección física, como: lonas, plásticos, mallas, etc.	No aplica.

Tabla VI.8. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 8 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	Todas las acciones	**Impacto ambiental identificado:**	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP4. Ejecutar un programa de pláticas ambientales al personal que labora en el proyecto. **MP10.** Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: "Prohibido tirar basura" o similar. **MP11.** Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos, en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.	**MM12**. Recolección periódica de los Residuos y retiro del sitio por medios autorizados. **MM13**. Actividades de vigilancia, control y registro de la generación de residuos por medio de bitácoras. **MM14.** En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a la recuperación del Residuo y el suelo contaminado, en caso de existir.	No aplica.

Tabla VI.9. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 9 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Calidad
Actividad a realizar:	**Construcción:** 6. Soldadura y protección mecánica.	**Impacto ambiental identificado:**	9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP4. Ejecutar un programa de pláticas ambientales al personal que labora en el proyecto. **MP10.** Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: "Prohibido tirar basura" o similar. **MP11.** Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos, en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.	**MM12**. Recolección periódica de los Residuos y retiro del sitio por medios autorizados. **MM13**. Actividades de vigilancia, control y registro de la generación de residuos por medio de bitácoras. **MM14.** En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a la recuperación del Residuo y el suelo contaminado, en caso de existir..	No aplica.

Tabla VI.10. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 10 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Calidad.
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme **Construcción:** 4. Excavación de zanjas. **Operación y mantenimiento:** 11. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. **Operación y mantenimiento:** 12. Limpieza e inertización de tubería.	**Impacto ambiental identificado:**	10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP4. Ejecutar un programa de pláticas ambientales al personal que labora en el proyecto. **MP10.** Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: "Prohibido tirar basura" o similar. **MP11.** Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos, en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.	**MM12**. Recolección periódica de los Residuos y retiro del sitio por medios autorizados. **MM13**. Actividades de vigilancia, control y registro de la generación de residuos por medio de bitácoras. **MM14.** En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a la recuperación del Residuo y el suelo contaminado, en caso de existir.	No aplica

VI.1.4. Vegetación

Tabla VI.11. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 11 referido al factor Vegetación para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Vegetación	**Indicador ambiental:**	Especies arbóreas y herbáceas
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme	**Impacto ambiental identificado:**	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de desmonte.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP12. Prohibir la quema de la vegetación a desmontar.	**MM7.** Realizar la actividad en el menor tiempo posible. **MM15**. Realizar el desmonte de manera manual o con maquinaria.		**MC1**. Sembrar en una planta por cada individuo arbóreo retirado del sitio, propiciando especies nativas.

VI.1.5. Fauna

Tabla VI.12. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 12 referido al factor Fauna para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Fauna	**Indicador ambiental:**	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas	**Impacto ambiental identificado:**	12. Eliminación de individuos por el trabajo de la maquinaria.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP12. Prohibir la quema de la vegetación a desmontar. **MP13.** Realizar un recorrido previo al inicio de la actividad de desmonte, despalme y excavación, especialmente en la zona del escurrimiento pluvial.	**MM7.** Realizar la actividad en el menor tiempo posible. **MM16.** Los vehículos que transiten por los caminos de acceso no deberán superar velocidades por encima de los 40 km/hora. **MM17.** Aplicación de actividades de rescate y reubicación en el caso de observar una especie faunística; con especial atención a aquellas de lento desplazamiento y/o especies protegidas.	No aplica

VI.1.6. Paisaje

Tabla VI.13. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 13 referido al factor Paisaje para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Paisaje	**Indicador ambiental:**	Calidad estética y visibilidad.
Actividad a realizar:	**Preparación del sitio:** 1. Transporte de materiales y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto. 3. Desmonte y despalme. **Construcción:** 4. Excavación de zanjas 10. Tapado de zanjas	**Impacto ambiental identificado:**	13. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP2. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto. **MP14**. Establecer un programa de trabajo de llegada y retiro de equipo y maquinaria de manera ordenada para disminuir la contaminación visual.	**MM3**. Evitar la operación prolongada de la maquinaria y equipos. Así como, evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua**.** **MM18**. Evitar el tránsito excesivo de vehículos en los caminos de acceso y calles del centro de población cercano a la obra.	No aplica

VI.1.7. Socioeconómico

Tabla VI.15. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 15 referido al factor Socioeconómico para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Socioeconómico	**Indicador ambiental:**	Empleos directos
Actividad a realizar:	Todas las actividades	**Impacto ambiental identificado:**	14. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP15. Realizar las gestiones pertinentes con los habitantes de la comunidad y sus representantes.	**MM19.** Contratación de mano de obra no calificada y calificada de la comunidad.	No aplica

Tabla VI.16. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 16 referido al factor Socioeconómico para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Socioeconómico	**Indicador ambiental:**	Bienes y servicios
Actividad a realizar:	Todas las actividades	**Impacto ambiental identificado:**	15. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto en el ámbito local y regional.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP15. Realizar las gestiones pertinentes con los habitantes de la comunidad y sus representantes	**MM20.** Compra de insumos propiciando el consumo local. **MM21.** Contratación de servicios prefiriendo empresas del ámbito local o regional.	No aplica

VI.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL.

El impacto residual es el efecto que permanece en el ambiente aún después de haber aplicado las medidas de mitigación.

Con esta idea, se procedió a identificar los impactos que permanecerán en la obra después de haber aplicado las medidas de prevención, compensación y mitigación antes mencionadas, que a manera descriptiva son las siguientes:

Tabla VI.17. Descripción de para el impacto ambiental residual identificado para el proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32".**

Factor ambiental:	Suelo	**Indicador ambiental:**	Estructura
Acción impactante:	**Construcción:** 10. Bajado y tapado de tubería **Abandono:** 14. Colocación de tapones en los extremos del ducto.	**Impacto ambiental identificado:**	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto
Descripción del impacto residual identificado.			
Al término de la vida útil de proyecto (20 años), No aplica la extracción de las tuberías por medios mecánicos, sino que se procederá a realizar limpieza interna e inertizado, posteriormente se colocaran tapones metálicos en los extremos. Por lo que, el ducto permanecerá enterrado.			

Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 2

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO. 2

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 10

VII.3. CONCLUSIONES 20

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

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Con apoyo de la descripción del sistema ambiental elaborado en el Capítulo IV y la caracterización del área de obra, se realizará una proyección de los escenarios posibles siguiendo dos variables: la construcción del proyecto sin la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y compensatorias; *versus* la construcción del proyecto aplicando las medidas mencionadas, sobre los impactos ambientales identificados. Este escenario también considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas (**Tabla VII.1)**.

Tabla VII.1. Cuadro comparativo de los escenarios ambientales.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Clima	Am (f) Cálido húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 26.8°C y una precipitación media anual de 2,330.70 mm.	Incorporación descontrolada de emisiones de gases y humos contaminantes no ejercerá un efecto en el lugar a corto plazo, pero se anexa a la cantidad de contaminantes globales.	El control de las emisiones disminuye la cantidad de gases contaminantes que pueden tener un efecto global a mediano o largo plazo sobre el clima.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Calidad del aire	La calidad del aire en la ciudad de Villahermosa cuenta BUENA, siendo ésta la ciudad más grande del estado de Tabasco y con la mayor cantidad de actividad industrial y de transporte, se puede estimar que la zona del proyecto, por ser un área rural y con baja presencia industrial, presenta similares o mejores condiciones atmosféricas	Incorporación descontrolada de emisiones de gases y humos contaminantes, por la utilización de maquinaria sin afinación por representar un gasto extra. Así como, la generación de ruido durante horarios no adecuados por la premisa de ahorrar costos horas –hombre. La suspensión de partículas de polvo podría afectar el proceso de fotosíntesis de las plantas aledañas a la obra por acumulación de densas capas en sus hojas.	El control de las emisiones propicia que el sistema natural pueda recuperarse fácilmente. La generación de ruido en horarios diurnos no altera las actividades de la población y la dinámica de la fauna silvestre. Asimismo, el control de las partículas suspendidas disminuye la acumulación excesiva de polvo en las hojas de las plantas.
Fenómenos climatológicos	No hay temporada de sequías marcada para la zona. Temporada de nortes de octubre a marzo. Zona expuesta 20 ciclones tropicales cada 150 años.	Toda obra que no tiene un control en la ejecución de trabajo es más susceptible a sufrir inconvenientes por fenómenos climatológicos.	El control programado de actividades podrá resistir el tiempo perdido por la aparición de un fenómeno climático.
Características litológicas	Terreno formado durante el Mioceno-Pleistoceno del periodo Terciario. De origen aluvial con afloramientos constituidos por lutita, alternando con arenas y arenisca fina con arcillas sin consolidar, horizontes de coquina y lentes de caliza.	Las excavaciones incontroladas pueden afectar más terreno que el necesario y causar un cambio en la dinámica de los procesos de escurrimientos e infiltración de agua, principalmente.	La delimitación de las áreas de excavación propicia la NO afectación de terreno innecesario. IMPACTO RESIDUAL: OBJETO EXTRAÑO EN EL SUELO NATURAL. La presencia del ducto que permanecerá por un espacio mayor a 20 años, generará que el espacio que ocupaban las capas geológicas en el subsuelo no vuelva a recuperarse.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Relieve	Terreno que presenta ligeras ondulaciones en la mayor parte del SA, con la presencia de algunos lomeríos en la sección sur. En caracterizado por zonas con elevaciones cercanas a los 33 msnm.	El cambio en la topografía del terreno como la alteración de pendientes y generación de oquedades propicia embalses de agua o desecación. Posteriormente, disminuye la colonización de especies vegetales que se adaptaran a las nuevas condiciones del sitio y las poblaciones originales.	Conocer las pendientes originales del terreno, propicia la NO alteración de pendientes al momento de realizar las excavaciones. Además, al momento de abandonar el sitio, la dinámica natural del sitio tendrá las condiciones similares a las encontradas.
Presencia de fallas y fracturamiento.	No hay presencia de fallas o fracturamiento de roca, pues el terreno es de material no consolidado.	Las excavaciones no controladas o excesivas pueden generar un mayor movimiento de tierra.	El control de la excavación propicia la NO afectación de suelo aledaño.
Susceptibilidad (sismos, derrumbes, inundaciones y actividad volcánica.	No susceptible a deslizamientos y derrumbes por ser un terreno llano. No susceptible a actividad volcánica por estar en una zona distante a los volcanes activos más cercanos. El sitio se encuentra en una zona de riesgo medio por sismicidad, de acuerdo con CFE.	La excavación de toda la longitud del proyecto en un solo esfuerzo puede ser susceptible a la captación de agua excesiva en un evento de inundación. Lo cual complicaría el regreso a las actividades de manera rápida. Además, la colocación de los insumos en zonas de inundación puede ocasionar la anegación de estos, y con ello, la disminución de la calidad de los materiales.	La excavación programada evita la afectación de una zona extensa. Así como, el riesgo de inundación por presentar una zona de menor espacio, haciendo fácil su recuperación. También, la colocación de los insumos en áreas designadas con anterioridad, donde se prevé el menor riesgo posible de inundación puede aumentar el tiempo necesario para recuperar los materiales o que estos no sean afectados.
Tipo de suelo	Asentado únicamente en un suelo de tipo Luvisol. Son suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas lluviosas y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan	Las excavaciones no controladas pueden disminuir la calidad del suelo por la inversión de las capas menos fértiles del fondo de la excavación hacia el exterior y la capa fértil a una profundidad donde no genera beneficio ambiental.	La recuperación de la capa orgánica y su almacenamiento hasta el tiempo de devolverlos a su sitio original promueve que la fertilidad de suelo no se vea afectada y con ello, las especies vegetales puedan recuperarse en un menor tiempo.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
	tonos pardos, que no llegan a ser oscuros.		
Hidrología superficial	Ubicado dentro de la región hidrográfica 30. Grijalva-Usumacinta en la cuenca D. Río Grijalva-Villahermosa; específicamente en la subcuenca Du. Río Chilapilla. Dentro del sistema ambiental se tiene la presencia red de escurrimientos que se caracterizan por ser de tipo intermitente dentro del trazo del proyecto sobrepone su trayectoria sobre dos escurrimientos, que presentan tirantes de agua sólo en la época de lluvias. En la época de estiaje estos niveles de agua desaparecen para hacer transitable el fondo de su cauce.	La acumulación de tierra en montículos puede crear barreras que propicien la formación de embalses que modifican la dinámica hidrológica del sitio y su vegetación asociada.	Conocer la dinámica hidrológica del sitio, así como, la topografía original, ayuda a conocer las condiciones a alcanzar con las medidas de mitigación para ayudar a la capacidad de resiliencia del lugar.
Hidrología subterránea	Ubicado en su totalidad dentro del acuífero 2706- Macuspana, el cual es de tipo libre y su recarga proviene de la infiltración del agua de lluvia en donde afloran las formaciones arenosas, su descarga se realiza hacia los ríos en la época de estiaje. La profundidad del nivel estático, es generalmente somera, varía entre los 1 y 12 metros, tiende a seguir una dirección de flujo que es en general del suroeste	La remoción del suelo cambia el proceso de infiltración del agua sobre el terreno. La afectación de un área más extensa a la solicitada puede afectar puntualmente este proceso.	Realizar los trabajos en las áreas delimitadas disminuirá la superficie que tendrá efectos sobre sus propiedades de filtración.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
	hacia el noreste, la forma general del manto es radial convergente y la dirección es perpendicular hacia la línea de costa que se encuentra al noreste del acuífero		
Vegetación terrestre	Se registró un tipo de vegetación conocido como: **Pastizal cultivado**, conformado por especies de pasto señal (*Brachiaria sp.*), pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y pasto manatinero (*Hymenachne amplexicaulis*), las cuales se asocian otras especies herbáceas. El área del proyecto está dominada por vegetación de pastizal cultivado destinado para el pastoreo extensivo de ganado bovino, siendo un área modificada de su vocación natural hacia ambientes antropogénicos. El sistema ambiental del proyecto está dominado por vegetación de pastizal cultivado destinado para el pastoreo extensivo de ganado bovino, con la presencia escasos parches arbóreos predominado por tinto (*Haematoxylum campechianum*), tipo de vegetación que puede considerarse como la natural del sitio. Los cuatro puntos de muestreo se	La alteración significativa de la vegetación podría causar un daño irreversible, propiciando un cambio en la composición florística con pérdida de la diversidad original de la zona.	La capacidad de recuperación de la vegetación del área del proyecto es alta debido a sus características herbáceas. Sin embargo, el recuperar la fertilidad del suelo colocando la capa orgánica al final del tapado de la zanja y la dispersión de semillas propicia una recuperación en menor tiempo.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
	consideran suficientes para obtener un listado de especies significativo para el sistema ambiental del proyecto, el cual se caracteriza por estar altamente modificado para actividades agrícolas y pecuarias..		
Fauna	En el levantamiento faunístico en el trazo del proyecto obtuvo un registro de 10 individuos: una especie de anfibio, dos especies de reptiles (con un registro cada uno) y cinco individuos de aves distribuidos en tres especies. La escasa presencia de especies faunísticas en el área del proyecto se debe a una alta actividad constructiva en las colindancias. Asimismo, la escasa cobertura arbórea no brinda sitios de refugio o alimentación para la mayoría de las especies. El resultado del levantamiento faunístico en el sistema ambiental del proyecto dio como resultado el registro de 37 individuos de fauna, distribuidos en dos clases: Reptiles y Aves.	El desmonte acelerado del DDV puede ocasionar que especies de lento desplazamiento no puedan ser ahuyentados, sobre todo en la zona baja del proyecto. Aumentando la posibilidad de daño o muerte.	La aplicación de programas de rescate propiciará que la afectación sea menor con la posibilidad de encontrar fauna o sus nidos o madrigueras previo a la entrada de la maquinaria. Con ello se evita la pérdida de un recurso invaluable.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Paisaje	Se analizaron tres aspectos del paisaje: Visibilidad, calidad y fragilidad. la visibilidad de la zona de obra es alta, debido a que el terreno, aunque presenta ondulaciones, la altura de vegetación permite una alta visibilidad desde los sitios de observación. un sitio con una mediana modificación antropogénica debido a la gran cantidad de actividades de tipo ganadera, constructivas e industrial, pero con presencia de vegetación arbórea en los alrededores que permite que se mezcle con el entorno. La calidad paisajística del sitio es media. La capacidad de absorber paisajísticamente el proyecto es alta debido a la naturaleza del proyecto que tiene por objetivo construirse por debajo de la superficie y de la alta capacidad de la vegetación herbácea de propagarse en las zonas intervenidas en un corto periodo de tiempo..	El tránsito constante de vehículos y maquinaria por las calles de la localidad en horarios no adecuados puede causar malestar en la población y afectar la calidad paisajística de la zona. Asimismo, la eliminación de la cobertura vegetal causa una variación a las condiciones visuales del paisaje. El grado de afectación se verá con mayor magnitud cuando se realizan los desmontes en un solo esfuerzo.	La entrada y salida programada de maquinaria y equipos en horarios adecuados causa menor molestia en la población. Por otra parte, las actividades progresivas de desmonte propicia que el impacto visual sea mayormente aceptado por irse aclimatando al cambio poco a poco. Además, las medidas de mitigación están enfocadas a acelerar la recuperación del paisaje de la zona.
Demografía	La localidad Adolfo López Mateos (Corral nuevo) es la más cercana y se encuentra a 1,565 metros en dirección Noroeste. La población total de la localidad ha ido en aumento. En la década de 2000 a 2010 hubo un crecimiento del 9.89%, porcentaje que disminuyó drásticamente pues en la década de 2010 a 2020 sólo	No contemplar a los habitantes de la localidad para colaborar en la construcción del proyecto, los priva de los beneficios que pueden obtener de los recursos que se explotarán de su localidad.	Involucrar a las personas que viven cerca de la zona de obra, para ocuparse y obtener un empleo, aunque sea temporal, resulta en beneficio de la localidad. De manera directa por la percepción de salarios e indirecta por la compra de insumos de los trabajadores.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
	aumentó un 1.72%. esta comunidad tiene su mayor cantidad de habitantes en edades productivas (contabilizando jóvenes y adultos) y la gráfica generacional se mantiene estable. se puede observar un aumento de personas económicamente activas con el paso de los años censales, tendiendo un efecto inverso en la cantidad de personas económicamente inactivas; Asimismo, destaca un aumento en la cantidad de personas del sexo femenino a las actividades productivas		
Factores socioculturales	La mayor cantidad de personas que viven en la localidad tiene educación secundaria terminada. Los años de educación promedio de toda la población es de 8.46 años, coincidiendo está cifra con el rango de años que abarca la educación secundaria. No son comunidades consideradas indígenas. En cuanto a la organización comunal es de tipo ejidal.	No generar ningún acuerdo y obtener los permisos con los propietarios, los líderes ejidales y sindicales puede ocasionar atrasos en los tiempos de ejecución del proyecto debido a bloqueos, cierres y manifestaciones que se traducen en pérdidas económicas.	Los acuerdos y permisos obtenidos de manera definitiva por los propietarios, líderes comunales y sindicales de la zona, permitirá la ejecución del proyecto sin que existan atrasos causados por estos fenómenos sociales.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El objetivo del presente Programa de Vigilancia Ambiental es establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas correctivas y preventivas. Por lo cual, se señalan los aspectos objeto de vigilancia y se propone un método adecuado y sencillo para realizarlo. Para determinarlos, se emplearon los mismos indicadores e impactos ambientales identificados y valorados el resto del estudio de impacto. Además, se incluyen los aspectos normativos aplicables al seguimiento de la calidad de ciertos factores ambientales incluidos en la legislación vigente mexicana.

Con base en lo anterior, se presenta el programa ambiental en función a su tiempo de actuación, medidas preventivas (**Tabla VII.2**), medidas de mitigación (**Tabla VII.3**) y medidas de compensación (**Tabla VII.4**).

Tabla VII.2. Programa de vigilancia para las medidas de prevención propuestas para su aplicación en el proyecto.

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MP1. Realizar mantenimiento preventivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos, previo a su envío a la zona del proyecto.	1,3	100% de la maquinaria afinada.	Baja emisiones de gases y ruidos	Maquinaria con evidente falta de mantenimiento	Maquinaria opera generando gas y humo contaminante	Mensual	Bitácora de manteni-miento actualizado	Encargado de taller
MP2. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.	1,2,3,13	Disminución de uso de combustible.	Eficiencia en el tiempo de utilización de maquinaria	Trabajos no programados	Se desconoce o se omiten los trabajos programados	Diario	Lista de chequeo	Residente

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MP3. Colocación de letrinas portátiles en cantidades adecuadas de acuerdo con el número de trabajadores o por frente de trabajo.	4	1 letrina por cada 15 trabajadores/1 por frente de trabajo	Manejo adecuado de las aguas residuales	Letrinas insuficientes o con falta de aseo	No hay letrinas en los frentes de trabajo o les falta aseo	Cada tercer día	Bitácora	Empresa Contratista
MP4. Ejecutar un programa de pláticas ambientales al personal que labora en el proyecto.	4,8,9,10	100% del personal asiste a las pláticas ambientales	Mejores prácticas ambientales.	Algunos trabajadores, prefieren campo abierto para hacer sus necesidades fisiológicas.	Aún con las pláticas, los trabajadores se retiran a campo abierto para hacer sus necesidades fisiológicas	Semanal	Lista de asistencia	Encargado ambiental
MP5. Colocar señalamientos de prohibición de realizar necesidades fisiológicas fuera de las zonas establecidas.	4	Un señalamiento por frente de trabajo	Los trabajadores hacen caso de las indicaciones	Hay letreros, pero no se encuentran en los frentes de trabajo.	No se adquirieron letreros para los frentes de trabajo.	Antes de iniciar el proyecto	Visual	Encargado ambiental
MP6. Obtención del volumen de agua a ocupar para la prueba hidrostática de un sitio autorizado.	4	Utilización de agua 100% autorizada	El agua obtenida de un sitio autorizado, sin afectar cuerpos de agua cercanos.	No se cuenta con el proveedor o permiso al momento de la prueba	El agua usada para la prueba es extraída de un cuerpo de agua cercano sin autorización.	Al momento de realizar la prueba	Hoja de compra o permiso de extracción	Empresa contratista

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MP7. Delimitar con balizas el área de DDV, y la zona de excavación en la zona del escurrimiento pluvial.	5	100% del trazo marcado con estacas y balizas.	La maquinaria se mueve por el DDV y ejecuta la actividad en el sitio exacto.	Aún no se ha balizado el 100% del trazo de la obra.	Aguas residuales vertidas a embalses y cuerpos de agua	Antes de iniciar las actividades.	Visual	Encargado ambiental
MP8. Verificar la integridad de las Líneas de Descarga antes de taparlas con el material excavado.	6	Líneas de Descarga construidas al 100%	Ausencia de incidentes por mala calidad de materiales	Desperfecto corregible en los materiales	Presencia de incidentes originados por la mala calidad de los materiales	Antes de proceder al tapado de la zanja.	Visual	Empresa contratista
MP9. Delimitar un área dentro del Derecho de Vía (DDV) para colocar y almacenar la capa orgánica del suelo hasta su devolución al área de extracción.	7	100% de los montículos de capa orgánica protegidos con lonas	Conservación de la calidad del suelo	Retiro de la capa orgánica pero no se coloca en un sitio específico	Excavaciones mezclando las capas edafológicas (incluida la capa orgánica)	Diario, durante las excavaciones	Visual	Ingeniero civil
MP10. Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: "Prohibido tirar basura" o similar.	8,9,10	Un señalamiento por frente de trabajo	Los trabajadores hacen caso de las indicaciones	Hay letreros, pero no se encuentran en los frentes de trabajo.	No se adquirieron letreros para los frentes de trabajo.	Antes de iniciar el proyecto	Visual	Encargado ambiental
MP11. Colocación de contenedores con capacidad de	8,9,10	Un contenedor	Residuos controlados y	Los contenedores a	Ausencia de contenedores	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos, en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.		por tipo de residuos en cada frente de trabajo	retirados del área de trabajo hacia un sitio autorizado para su disposición.	80% de su capacidad, sin ser retirados del sitio.	en los frentes de trabajo.			
MP12. Prohibir la quema de la vegetación a desmontar.	11,12	No hay quemas en el Derecho de Vía (DDV)	Vegetación no afectada	Evidencias de quemas aisladas	Quema para eliminar vegetación	Diario	Visual	Residente
MP13. Realizar un recorrido previo al inicio de la actividad de desmonte, despalme y excavación, especialmente en la zona del escurrimiento pluvial.	12,13	100% de Individuos rescatados y reubicados.	Fauna silvestre en condiciones normales.	El personal encuentra especies con potencial de rescate al momento de desmontar.	Evidencia de especies con potencial de rescate eliminada en el desmonte	Diario	Visual	Encargado ambiental
MP14. Establecer un programa de trabajo de llegada y retiro de equipo y maquinaria de manera ordenada para disminuir la contaminación visual.	13	Programa de entrada y retiro de maquinaria	Los equipos y maquinaria llegan y se retiran de manera ordenada	Tránsito de equipo y maquinaria esporádica fuera del tiempo programado (de carácter urgente)	Los equipos y maquinarias llegan al sitio de trabajo en cualquier horario y de manera desordenada.	Antes de iniciar la preparación del sitio y al finalizar la etapa de construcción	Bitácora	Residente

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MP15. Realizar las gestiones pertinentes con los habitantes de la comunidad y sus representantes.	15	Permisos correspon-dientes	Los trabajos están avalados por la comunidad	Presencia de personas inconformes en los frentes de trabajo	Cierre de accesos y toma de los frentes de trabajo	Antes de iniciar el proyecto	Permisos impresos	Gestor VISTA OIL & GAS

*Ver Capítulo V, Tabla V.5.

Tabla VII.3. Programa de vigilancia para las medidas de mitigación propuestas para su aplicación en el proyecto.

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	**Impactos ambientales que mitiga***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MM1. Realizar mantenimiento correctivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos.	1	100% de maquinaria y equipos operando con afinación.	Disminución de las emisiones de gases y humos	La maquinaria y equipo no recibieron afinación preventiva	El equipo y maquinaria opera con una evidente emisión de humos contaminantes	Cuando se detecte imperfectos	Bitácora de mantenimiento	Encargado ambiental Encargado de taller
MM2. Riego con agua para disminuir la cantidad de polvo suspendido.	2	Calendario de ejecución de riesgos.	Disminución en la cantidad de partículas suspendidas	El suelo es pulverizado por el tránsito constante de vehículos y maquinaria	Las cantidades de polvo en suspensión afecta las actividades de la obra	Diario	Visual/Lista de chequeo	Encargado ambiental
MM3. Evitar la operación prolongada de la maquinaria y equipos. Así como, evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua.	3,13	Trabajos programados	Disminución en la emisión de ruido	La maquinaria y equipo opera en horarios no controlados	La maquinaria y equipo genera ruido excesivo de manera continua	Mientras se encuentran en operación	Visual	Encargado de seguridad
MM4. Mantenimiento periódico de las letrinas portátiles.	4	Letrinas limpias en cada frente de trabajo	El personal prefiere usar las letrinas que el campo abierto	Las letrinas empiezan a presentar malos olores	Letrinas saturadas de desechos, generado malos olores	Diario	Visual/ Bitácora de mantenimiento	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	**Impactos ambientales que mitiga***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MM5. Actividades de vigilancia del uso adecuado de las letrinas portátiles.	4	Cumplimiento al programa de vigilancia ambiental	Personal usa debidamente las letrinas portátiles	Letrinas portátiles insalubres	Observación de personal realizando sus necesidades fisiológicas en campo abierto	Recorrido diario no programado	Reporte diario	Encargado ambiental
MM6. Recuperación del total del volumen de agua usado en la prueba hidrostática y su colocación en contenedores adecuados.	4	Contenedores sellados y retirados del área del proyecto.	Recuperación total del agua	Presencia de indicios de derrames	Agua se vertió en los alrededores.	Al finalizar la prueba	Hoja de recepción	Encargado ambiental
MM7. Realizar la actividad en el menor tiempo posible.	5	Ejecución de las actividades según calendario.	Los trabajos se terminan conforme lo proyectado.	Hay retraso en la ejecución de las actividades.	Se paró el proceso constructivo.	Diaria mediante recorrido	Calendario de trabajo	Encargado ambiental – Encargado de seguridad
MM8. Evitar dejar montículos producto de la excavación dentro del cauce del escurrimiento; esparcir el excedente de manera homogénea en el DDV.	5	100% del área intervenida sin montículos.	Superficie homogénea y similar a las condiciones originales.	El producto de la excavación es colocada dentro de cauce pluvial.	Los montículos se encuentran en área no autorizadas	Recorrido diario no programado	Reporte diario	Encargado ambiental – Encargado de seguridad
MM9. Retirar todos los elementos complementarios empleados para la colocación del ducto como costales de arena, montículos de tierra, herramientas, entre otros.	6	100% Tramo liberado	Disminución de la contaminación visual	Presencia de montículos de arena por costales rotos	Gran cantidad de costales de arena olvidados y rotos	Al finalizar el bajado y tapado del ducto	Visual	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	**Impactos ambientales que mitiga***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MM10. Construir la zanja de acuerdo con la profundidad de diseño, evitando que en alguna zona quede tubería expuesta o con potencial de quedar expuesto con el paso del tiempo.	6	Tubería colocada a la profundidad ideal	No se observa tubería expuesta	Diferencia de profundidades de excavación	Sitios donde el tubo queda expuesto a la intemperie	Diario	Visual	Residente
MM11. Evitar la dispersión de los montículos de suelo orgánico colocándoles una protección física, como: lonas, plásticos, mallas, etc.	7	Montículos resguardados en zonas destinadas y cubierto con lonas	Se evita la erosión de material no compactado	Algunos montículos no cubiertos con lona	Todos los montículos descubiertos y en zonas de alto riesgo de erosión	Diario	Visual	Encargado ambiental
MM12. Recolección periódica de los Residuos y retiro del sitio por medios autorizados.	8,9,10	Control y manejo adecuado de los Residuos	No hay presencia de Residuos) en los frentes de trabajo	Residuos dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando malos olores	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM13. Actividades de vigilancia, control y registro de la generación de residuos por medio de bitácoras.	8,9,10	Recorridos diarios no programados	Personal usa debidamente los contenedores	Algunos trabajadores no conocen como separar los residuos	Rechazo por parte del personal de usar debidamente los contenedores	Recorrido diario no programado	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM14. En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a la recuperación del Residuo y el suelo contaminado, en caso de existir.	8,9,10	Residuos totalmente recuperados	No hay presencia de Residuos en suelo natural	Presencia de restos de Residuos esporádicos	Vertimiento intencionado de Residuos en grandes cantidades en	Diario	Bitácora/ Visual	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	**Impactos ambientales que mitiga***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
					suelo natural			
MM15. El desmonte deberá realizarse de manera manual o con maquinaria.	11	Área limpia de vegetación	No se afecta vegetación aledaña	Los brecheros desconocen los límites del Derecho de vía	Se desmontan sitios no autorizados	Diario, mientras se lleva a cabo la actividad de desmonte	Visual	Topógrafo – Encargado ambiental
MM16. Los vehículos que transiten por los caminos de acceso no deberán superar velocidades por encima de los 40 km/hora.	12	Controladores de velocidad en los automóviles	Disminución del descontento social	Pobladores con quejas de altas velocidades	Accidentes por el exceso de velocidad	Semanal	Reporte de GPS	Encargado de seguridad
MM17. Aplicación de actividades de rescate y reubicación en el caso de observar una especie faunística; con especial atención a aquellas de lento desplazamiento y/o especies protegidas..	12	Programa de rescate	Rescate de individuos en riesgo	No hay personal especialista	No se contempla el programa	Recorrido diario	Bitácora	Encargado ambiental
MM18. Evitar el tránsito excesivo de vehículos en los caminos de acceso y calles del centro de población cercano a la obra.	13	Viajes programados	Inexistencia de descontento social	Pobladores con quejas de altas velocidades	Accidentes por el alto tráfico	Semanal	Bitácora	Encargado de seguridad
MM19. Contratación de mano de obra no calificada y calificada de la comunidad.	14	Personal de la comunidad contratado.	Población beneficiada por el proyecto	Los puestos vacantes son pocos	No se contrata personal de la localidad	Antes de iniciar los trabajos	Contrato	Empresa contratista

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	**Impactos ambientales que mitiga***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MM20. Compra de insumos propiciando el consumo local.	15	Inventario completo	Se beneficia la economía local	No hay insumos locales de calidad	No se compra ningún insumo a empresas locales	Antes de iniciar los trabajos	Factura	Empresa contratista
MM21. Contratación de servicios prefiriendo empresas del ámbito local o regional.	15	Servicios completos	Se beneficia la economía local	No hay empresas locales competentes	No se contrata ningún servicio a empresas locales	Antes de iniciar los trabajos	Contrato	Empresa contratista

*Ver Capítulo V, Tabla V.5.

Tabla VII.4. Programa de vigilancia para las medidas de compensación propuestas para su aplicación en el proyecto.

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de compensación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de compensación.	**Impactos ambientales que compensa***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Calendario de comprobación**	**Forma de verificación**	**Personal encargado**
MC1. Sembrar en una planta por cada individuo arbóreo retirado del sitio, propiciando especies nativas.	11	Plántulas sembradas	Alta tasa de supervivencia de las plantas.	Las plántulas sembradas carecen de seguimiento	No se realizó la siembre de las plántulas	Al terminar la construcción de las LDD	Reporte	Gestoría VISTA OIL & GAS

*Ver Capítulo V, Tabla V.5

El programa de vigilancia ambiental (PVA) deberá contar con formatos específicos para el adecuado seguimiento a las líneas de acción. A continuación, se muestra algunos de los programas a implementar.

Programa de pláticas ambientales

Objetivo

Concientizar al personal que labora en la obra en temas relacionados con el medio ambiente y su legislación vigente para propiciar el adecuado cumplimiento de esta y, con esto, favorecer la protección de la naturaleza.

La ficha propuesta como lista de asistencia se muestra en la **Tabla VII.5.**

Tabla VII.5. Ejemplo de lista de asistencia a levantar según el calendario de pláticas ambientales.

LISTA DE ASISTENCIA A PLÁTICAS AMBIENTALES			
		FECHA:	
TEMA:			
EMPRESA:			
NOMBRE	**EMPRESA**	**PUESTO**	**FIRMA**

Programa de Manejo Adecuado de Residuos

Objetivo

Mantener un control de los residuos generados en los frentes de trabajo de la localización, los cuales deberán ser contabilizados y almacenados temporalmente en sitios adecuados para su posterior transporte y disposición final fuera del área de trabajo hacia sitios autorizados.

Las fichas propuestas (**Tabla VII.6., VII.7. y VII.8)** para el llenado de las bitácoras de generación se presentan por tipo de residuos, la compañía encargada podrá modificarla de acuerdo a las necesidades del proyecto.

Tabla VII.6. Ejemplo de bitácora para el registro y control de la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

BITÁCORA DE GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU).								
PERIODO:					NO. DE CONTROL			
1.- DATOS DEL GENERADOR								
NOMBRE DE LA EMPRESA								
NUMERO DE REGISTRO O PERMISO COMO GENERADOR								
ACTIVIDAD GENERADORA.								
2.- TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS								
TIPO	PRODUCTOS	ESTADO FÍSICO		ALMACENAMIENTO TEMPORAL			CANTIDAD/VOLUMEN	
		Sólido	Líquido	Bolsa plástica	Contenedor metálico	Contenedor plástico	Kilogramos	Litros
ORGÁNICOS	Restos de alimentos							
	Residuos de jardinería y poda							
INORGÁNICOS RECICLABLES	Cartón y cajas de embalaje							
	Plásticos							
	Papel (bond, folders, periodicos)							
	Metáles (latas de aluminio)							
	Vidrio							
	Envases Tetrapack							
INORGÁNICOS NO RECICLABLES	Algodones y telas							
	Hule							
	Loza y cerámica							
	Madera							
	Metales ferrosos							
	Metales No ferrosos							
	Residuos sanitarios							
	Otros							
						TOTAL		
3.- TRANSPORTE DE RESIDUOS								
NOMBRE DEL CONDUCTOR		TIPO DE VEHICULO				NO. PLACAS		
4.- DISPOSICIÓN FINAL								
TIPO DE SITIO				NO. DE AUTORIZACIÓN				

Tabla VII.7. Ejemplo de bitácora para el registro y control de la generación de Residuos de Manejo Especial (RME).

BITÁCORA DE GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME).			
PERIODO:		NO. DE CONTROL	

1.- DATOS DEL GENERADOR	
NOMBRE DE LA EMPRESA	
NUMERO DE REGISTRO O PERMISO COMO GENERADOR	
ACTIVIDAD GENERADORA.	

2.- DATOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS									
TIPO	PRODUCTOS	ESTADO FÍSICO		ALMACENAMIENTO TEMPORAL			CANTIDAD/VOLUMEN	
		Sólido	Líquido	Bolsa plástica	Contenedor metálico	Contenedor plástico	Kilogramos	Litros
RESIDUOS DE LA DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN	Restos de prefabricados de mortero o concreto							
	Restos de concreto simple							
	Restos de concreto armado							
	Cerámicos							
	Concretos asfálticos							
	fresado							
	Otros							
OTROS	Neumáticos usados							
	Plásticos (PVC y PELD)							
	Otros							
						TOTALES		

3.- TRANSPORTE DE RESIDUOS					
NOMBRE DEL CONDUCTOR		TIPO DE VEHICULO		NO. PLACAS	

4.- DISPOSICIÓN FINAL			
TIPO DE SITIO		NO. DE AUTORIZACIÓN	

Tabla VII.8. Ejemplo de bitácora para el registro y control de los Residuos Peligrosos (RP).

GENERACIÓN													ALMACENAMIENTO TEMPORAL		MANEJO		
Nombre del Residuo Peligroso	Cantidad generada TON	Caracteristicas de peligrosidad del residuo/Código de peligrosidad de los residuos										Área o proceso de generación			Fase de manejo siguiente a la salida del almacén	Prestador de Servicio	
		C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M		Fecha de ingreso	Fecha de egreso		Nombre o razón social	Número de autorización
Aceite lubricante gastado																	
Filtros de aceite usados																	
Filtros de gasolina usados																	
Envases de combustible no reutilizables																	
Estopa y tela impregnados con hidrocarburo																	
Recipientes de pintura																	
Residuos de pintura																	
Recipientes de solventes vacíos																	
Estopas impregnadas con pintura o solvente																	
Suelo contaminado																	
Otros.																	
TOTAL		Nombre del Responsable Técnico de la Bitácora															
PERIODO													No. CONTROL				
OBSERVACIONES																	

Programa de Mantenimiento Técnico de Vehículos y Equipos.

Objetivo

Mantener en buenas condiciones los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, ejecutando actividades de reparación de fallas y desperfectos en los mismos, para evitar incidentes o accidentes en los frentes de trabajo que afecten a los recursos naturales o a la salud e integridad de los trabajadores.

La ficha propuesta para el llenado de las bitácoras de mantenimiento preventivo o correctivo se presenta en la **Tabla VII.9.** La compañía encargada podrá modificarla de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Tabla VII.9. Ejemplo de bitácora para el registro y control de los mantenimientos preventivos o correctivos a vehículos y equipos realizados en los talleres de campamentos.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MAQUINARIA Y EQUIPOS						
				PERIODO		
MAQUINARIA Y/O EQUIPO	No. DE IDENTIFICACIÓN	MODELO/ PLACAS	PROPIETARIO	FECHA DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCIÓN DE PROCESO	FECHA PROXIMO MANTENIMIENTO

Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre

Alcances

a) Descripción y aplicación de medidas de rescate y/o reubicación de fauna en el área de proyecto durante el desarrollo de esta.
b) Realización de la bitácora de seguimiento de la Fauna reubicada.
c) Dar el seguimiento en campo de las especies reubicadas (en caso de aplicar).

Método

El rescate de fauna silvestre se desarrolla de manera general en las siguientes etapas: Evento, Reporte, Toma de decisión, Identificación de sitios de reubicación, Captura (rescate) y/o Reubicación de Fauna. A continuación, se describe detalladamente cada actividad.

Evento

Esto ocurriría si durante las diversas actividades del proyecto, se diera el encuentro imprevisto dentro de las áreas de trabajo con alguna especie de fauna silvestre.

Reporte

Informar del evento al personal encargado de la supervisión ambiental lo más rápido posible.

Toma de decisión

Dado los tiempos cortos para efectuar el rescate, se valora si es necesario aplicar el rescate y reubicación.

En caso de optar por el rescate; se debe tomar en cuenta que una captura siempre debe ser tomada con todos los elementos posibles, ya que es un riesgo inminente para la fauna en cuestión y para el manejador; por lo que la captura siempre debe ser tomado como el recurso más extremo. Se recomienda, que la toma de decisiones se realice con personal técnico capacitado en rescate; además de seguir las premisas señaladas en la **Tabla VII.10.**

Tabla VII.10. Árbol de decisión en la reubicación de fauna silvestre

No. pregunta	Descripción
Pregunta 1.	¿Hay una necesidad urgente de la reubicación del individuo? ¿El individuo a reubicar tiene una amenaza directa por la actividad del proyecto? ¿El individuo no cuenta con rutas de escape o áreas a donde desplazarse de forma segura?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 2 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 2.	¿El individuo cuenta con rutas de escape o áreas a donde desplazarse de forma segura?
	Si ( ) - detener la reubicación - No ( ) pasa a la pregunta 3
Pregunta 3.	¿El individuo a rescatar, se desplaza rápidamente al área segura? ¿El individuo es una especie que se ahuyenta fácilmente con el ruido de las actividades iniciales del proyecto?
	Si ( ) - detener la reubicación - No ( ) pasa a la pregunta 4
Pregunta 4.	Con la reubicación ¿Se intentará reestablecer poblaciones viables y autosostenibles en vida silvestre?, ¿Están claramente identificados los riesgos de la maniobra?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 5 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 5.	¿Se ha realizado una revisión rápida de las necesidades?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 6 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 6.	Determinar si los requerimientos clave –hábitat, socioeconómicos, financieros, legales, de manejo, equipo de liberación, profesionales multidisciplinarios, personal para etapa de liberación- se podrán reunir
	Si ( ) -pasa a la pregunta 7 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 7.	¿Puede ser conjuntado un equipo multidisciplinario que colabore en ejecutar una lista de objetivos claramente definidos en tiempos perfectamente delimitados?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 8 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 8.	¿Puede ser aplicado programa veterinario básico (revisión de la condición, primeros auxilios)?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 9 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 9.	Disponibilidad de hábitat. ¿Puede ser identificado con claridad el sitio propuesto para la liberación?, si es así ¿Este presenta el hábitat disponible para la liberación de las especies? ¿Fue seleccionado y evaluado previamente?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 10 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 10.	Disponibilidad de equipo para liberación. ¿Se ha considerado todo el equipo necesario para la manipulación y liberación de la fauna capturada (identificación de comportamientos anormales, reconstituyentes adecuados)?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 11 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 11.	Transporte y liberación final. ¿Se puede considerar la totalidad de equipo necesario para transportar y liberar la fauna capturada hacia un sitio específico?
	Si ( ) -pasa a la pregunta 12 - No ( ) detener la reubicación
Pregunta 12.	Requerimientos post-liberación. ¿El sitio de reubicación pertenece al mismo sistema ambiental de donde fue capturado? ¿El sitio es seguro, y libre de amenazas de captura por habitantes locales?
	Si ( ) -pasa a la RECOMENDACIÓN - No ( ) detener la reubicación
Recomendación	**SI SE HA LLEGADO HASTA AQUÍ RESPONDIENDO A TODOS HASTA AVANZAR A LA ULTIMA PREGUNTA, ENTONCES SE PUEDE REALIZAR LA CAPTURA Y REUBICACIÓN DE EJEMPLARES**

Identificación de Sitios de Reubicación

Para reubicar la fauna silvestre, es necesario identificar los sitios que servirán para la reubicación. La selección debe ser identificada previamente en la cartografía ubicando los puntos potenciales bajo los siguientes criterios.

- Tener características de ser un área que no será deforestada en tiempo inmediato.
- Vegetación similar a la presente en el área de proyecto.
- No estar en un área que vaya a ser afectada por actividades del proyecto.
- No estar a menos de 1 km a la redonda de un asentamiento humano.

En caso de reubicar huevos y/o polluelos en sus nidos, así como huevecillos de anfibios o reptiles o crías de mamíferos, se les deberá dar un seguimiento (visitas programadas) de por lo menos un mes, hasta asegurar que estos ya se desplazaron o puedan valerse por sí mismo.

VII.3. CONCLUSIONES

El proyecto de **"Construcción de Línea de Descarga de 4" Ø X 0.277 Km del Pozo Vernet 1001 a Cabezal de Recolección Vernet 32 y Línea de Descarga de 4" Ø X 0.385 Km del Pozo Vernet 1002 a Cabezal de Recolección Vernet 32"** representa un esfuerzo por transportar de manera segura y eficiente los hidrocarburos que serán extraídos de los pozos Vernet 1001 y 1002, hasta el cabezal de Recolección Vernet 32. Así mismo se reduce el impacto ambiental al no transportar los hidrocarburos en camiones pipa. Esto se traduce en un ahorro en el tiempo de transporte de estos, generando ahorros económicos en los procesos, mismos que se traducen en mejores utilidades para VISTA OIL & GAS, que es una empresa nacional.

Por otro lado, los recursos económicos generados por el empleo directo y adquisición de servicios en la zona debido a la construcción del proyecto beneficiarán a las familias locales. Cabe mencionar, que las actividades petroleras se han convertido en un ingreso periódico importante para los habitantes de la localidad siendo común su trabajo en compañías contratistas.

El costo ambiental es acumulativo para el área ya que cuenta con una gran cantidad de infraestructura petrolera. No obstante, el ecosistema se ha adaptado a la dinámica del sitio, debido a que la actividad petrolera ha reemplazado a la actividad ganadera algunas zonas menos utilizadas se ha propiciado al proceso de regeneración vegetal.

Con base en la información ambiental generada, se puede concluir que el proyecto representa un bajo costo ambiental para el sitio si se aplican las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, pues se consideran las necesarias para no provocar impactos que generen un daño ecológico significativo.

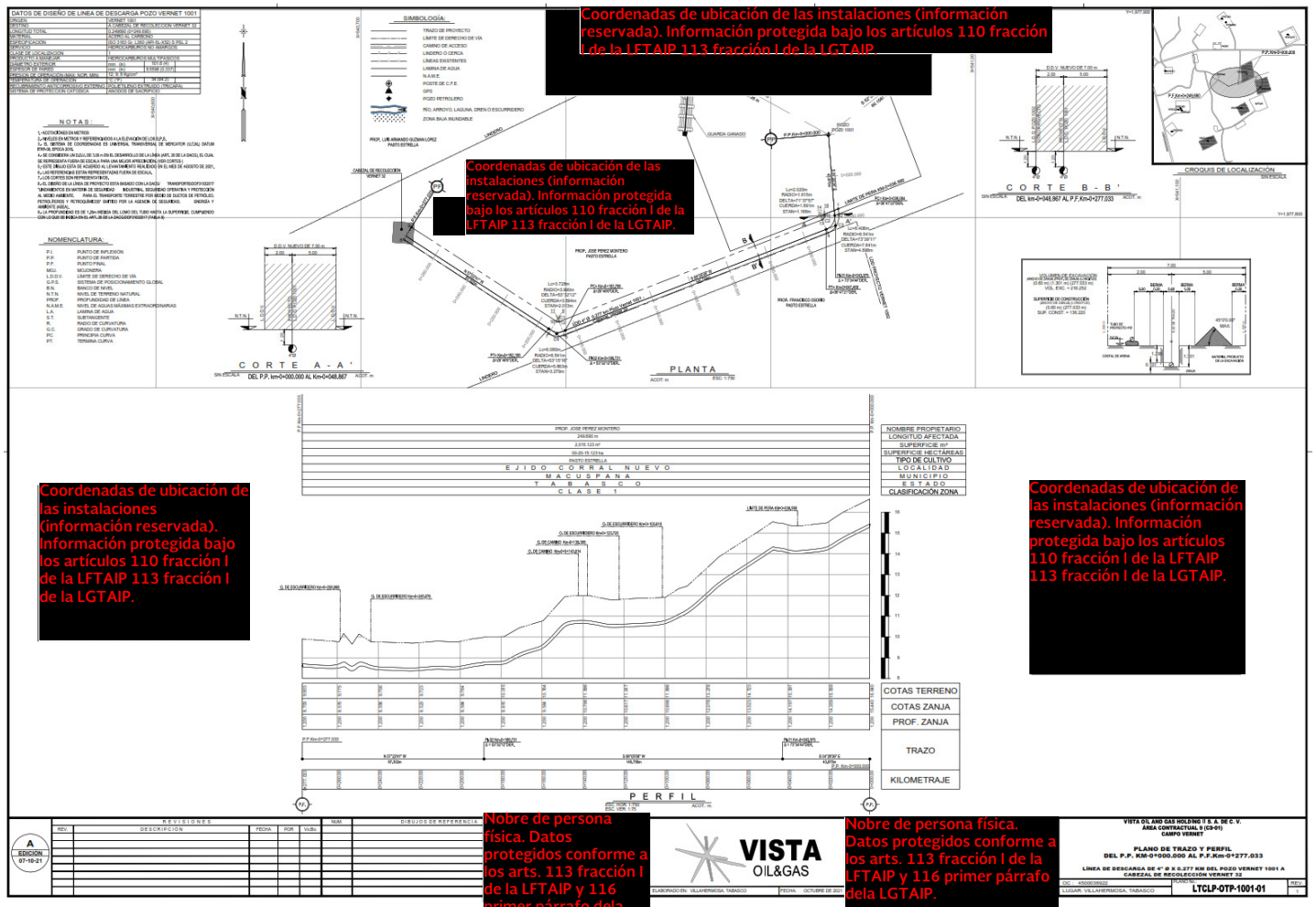
Contenido

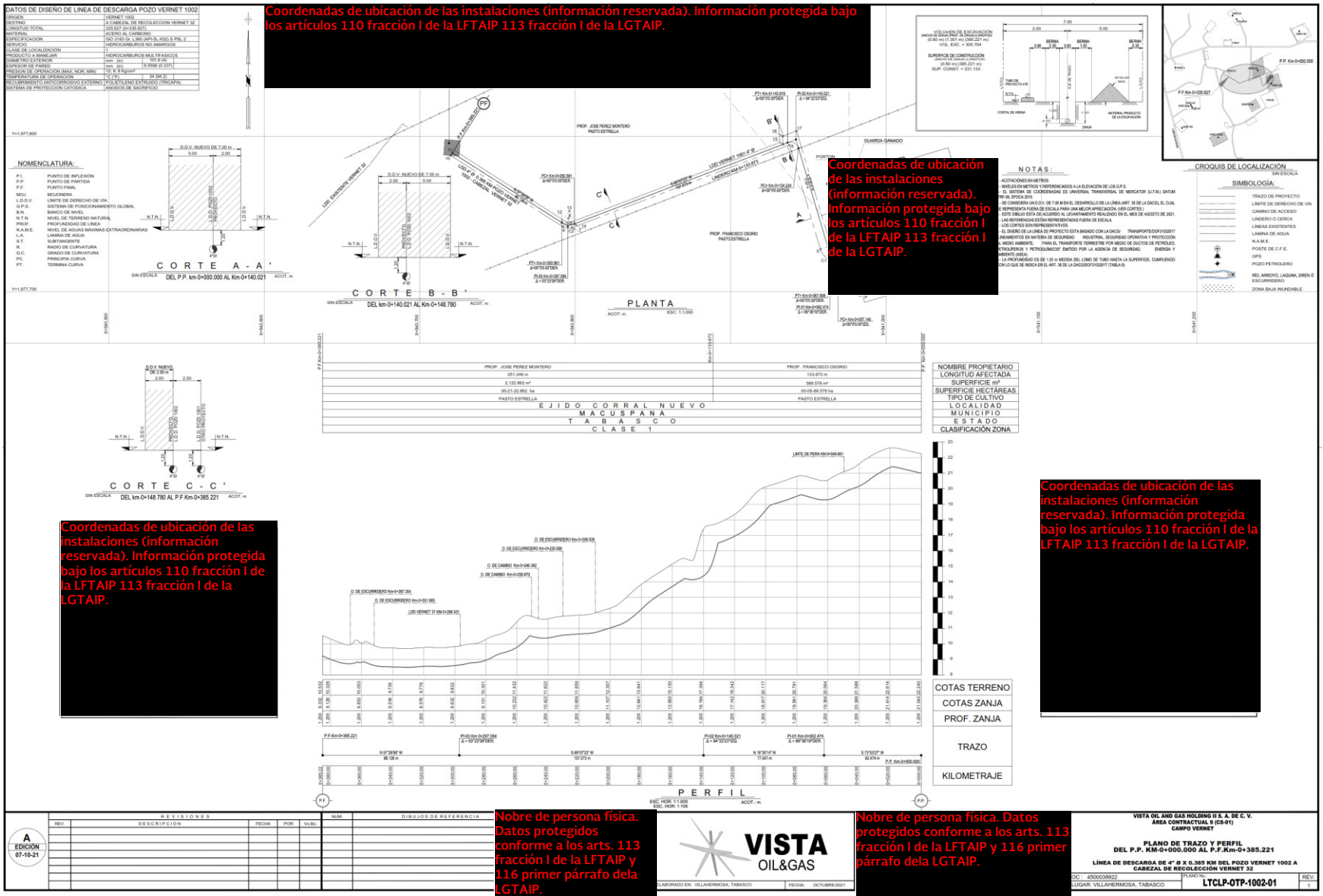
VIII.-IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES _____ 1
VIII.1 Formatos de Presentación _____ 1
VIII.1.2 Fotografías _____ 4
VIII.1.3 Listados de flora y fauna. _____ 8
VIII.2 Cartografía _____ 12
VIII.3 Glosario de Términos _____ 36
VIII.4 Bibliografía _____ 40

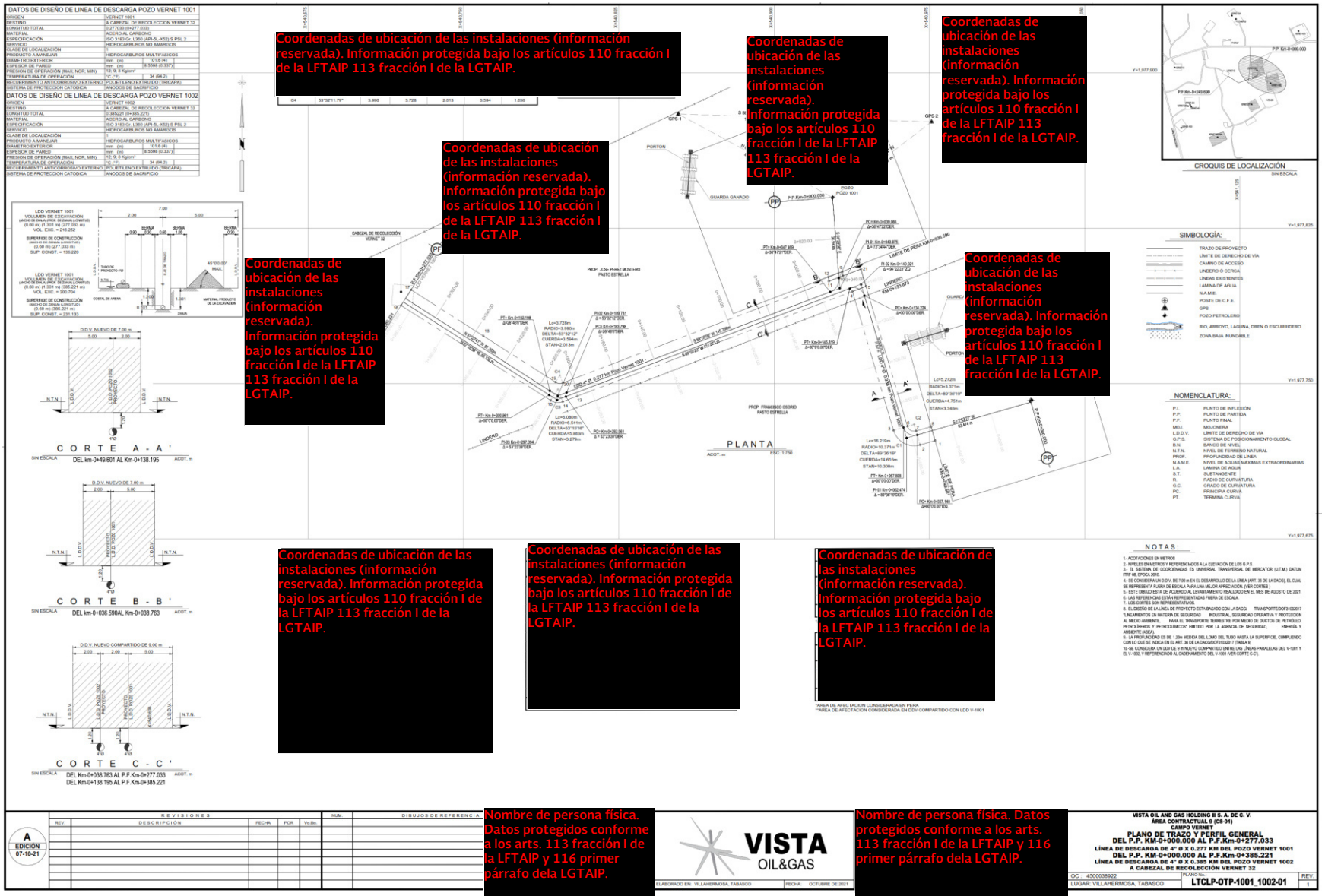
VIII.-IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 Planos Definitivos




DATOS DE DISEÑO DE LINEA DE DESCARGA POZO VERNET 1002
Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.
NOMENCLATURA:
CORTE A - A'
CORTE B - B'
CORTE C - C'
PLANTA
Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.
NOTAS:
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
SIMBOLOGÍA
PROP. JOSE PEREZ MONTERO
PROP. FRANCISCO OSORIO
EJIDO CORRAL NUEVO
MACUSPANA
TABASCO
CLASE 1
NOMBRE PROPIETARIO
LONGITUD AFECTADA
SUPERFICIE m²
SUPERFICIE HECTÁREAS
TIPO DE CULTIVO
LOCALIDAD
MUNICIPIO
ESTADO
CLASIFICACIÓN ZONA
Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.
Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.
COTAS TERRENO
COTAS ZANJA
PROF. ZANJA
TRAZO
KILOMETRAJE
PERFIL
REVISIONES
A EDICION 07-10-21
DIBUJOS DE REFERENCIA
Nobre de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.
VISTA OIL&GAS
Nobre de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.
VISTA OIL AND GAS HOLDING II S. A. DE C. V.
ÁREA CONTRACTUAL 9 (CS-01)
CAMPO VERNET
PLANO DE TRAZO Y PERFIL
DEL P.P. KM-0+000.000 AL P.F.Km-0+385.221
LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32
OC : 4500038922
LUGAR: VILLAHERMOSA, TABASCO
PLANO No.
LTCLP-OTP-1002-01
REV. 1



Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de las instalaciones (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Nombre de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

Nombre de persona física. Datos protegidos conforme a los arts. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo dela LGTAIP.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

VIII.1.2.1 Evidencias fotográficas de los muestreos de vegetación.

Figura 8.1. Pastizal inducido de pasto señal (*Brachiaria sp.*), registrado en la coordenada X=540966; Y=1977724 en el DDV de la obra.

Figura 8.2. Otra vista panorámica de pastizal inducido de pasto señal (*Brachiaria sp.*) y árbol de tinto (*Haematoxylum campechianum*), registrado en la coordenada X=540941; Y= 1977800.

Figuras 8.3. Pastizal nativo de pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), registrado en la coordenada X=540824, Y=1977755 en el DDV de la obra.

Figuras 8.4. Pastizal nativo de pasto manatinero (*Echinochloa polystachya*), registrado en la coordenada X=540770, Y=1977760 en el DDV de la obra.

Figura 8.5. Parches de vegetación de tinto en el Sistema ambiental el proyecto.

Figura 8.6. Personal ambiental realizando el muestreo herbáceo en el Sistema ambiental.

VIII.1.2.2 Evidencias fotográficas de los muestreos de fauna.

Figura 8.7. Individuo juvenil de Iguana verde (*Iguana iguana*), registrado en la coordenada X= 540796; Y= 1977738 .

Figura 8.8. Chara pera (*Psilorhinus morio*), registrado en la coordenada X= 540740; Y= 1977767. Perchado en un arbusto colindante al trazo del proyecto.

Figura 8.9. Individuo adulto de Jacana norteña (*Jacana spinosa*) registrado en la coordenada X= 540849; Y= 1977751.

Figura 8.10. Garza blanca, registrado en la coordenada X= 540904; Y= 1978110, dentro de un sitio de muestreo del sistema ambiental.

Figura 8.11. Individuo juvenil de Jacana norteña (*Jacana spinosa*) registrado en la coordenada X= 540653; Y= 1977151, en uno de los sitios de muestreo del sistema ambiental.

Figura 8.12. Nido activo de Calandria dorso negro mayor (*Icterus gularis)* registrado en la coordenada X= 540815; Y= 1977738. Cerca del trazo del proyecto.

VIII.1.2.3 Evidencias fotográficas de los puntos de observación de paisaje.

Figura 8.13. Fotografía del paisaje del SITIO 1 en la coordenada UTM X=540984 Y=1977690 tomada en dirección Norte. En la fotografía, se puede observar el sitio donde se construirá la LDD Vernet 1001 en su trayectoria individual.

Figura 8.14. Fotografía del paisaje del SITIO 2 en la coordenada UTM X=540987 Y=1977797 tomada en dirección Este. En la imagen se puede observar el sitio donde se construir las LDD Vernet 1001 y 1002 en su trayectoria compartida.

Figura 8.15. Fotografía del paisaje SITIO 3 en la coordenada UTM X=518585 Y=2022049 tomada en dirección Noroeste. En la imagen el Cabezal de Recolección Vernet 32.

.

VIII.1.3 LISTADOS DE FLORA Y FAUNA.

VIII.1.3.1 Listados florísticos de los diferentes tipos de vegetación presentes en el área del proyecto.

Tabla 1. Listado florístico arbóreo del trazo del proyecto.

Familia	Nombre común	Nombre científico	DAP	Altura	No. de Ind.	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010	Coordenadas UTM	
								X=	Y=
Bignoniaceae	Macuilís	*Tabebuia rosea*	45	13	1	Arbórea	–	540942	1977799
Fabaceae	Tinto	*Haematoxylum campechianum*	40	10	1	Arbórea	–	540924	1977791
			96	10	1	Arbórea	–	540756	1977769
			19	3.5	1	Arbórea	–	540746	1977775

Tabla 2. Listado florístico herbáceo del área del proyecto.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Cobertura (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Apocynaceae	Rompe muela	*Asclepias curassavica*	1.0	–
Euphorbiaceae	Botoncillo	*Caperonia palustris*	1.0	–
Fabaceae	Alfombrilla	*Desmodium triflorum*	0.3	–
	Sesbania	*Sesbania herbacea*	0.7	–
Malvaceae	Malva de puerco	*Sida acuta*	2.3	–
Onagraceae	Camaronera	*Ludwigia octovalvis*	0.7	–
Poaceae	Pasto gusano	*Setaria viridis*	0.3	–
	Pasto arrocero	*Echinochloa colona*	0.7	–
	Pasto egipto	*Dactyloctenium aegyptium*	1.3	–
	Pasto manatinero	*Hymenachne amplexicaulis*	7.7	–
	Pasto estrella	*Cynodon plectostachyus*	9.7	–
	Pasto alemán	*Echinochloa polystachya*	11.3	–
	Pasto señal	*Brachiaria sp.*	60.3	–

Familia	Nombre común	Nombre científico	Cobertura (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Solanaceae	Bolas de gato	*Solanum hirtum*	1.0	–
Verbenaceae	Phyla-té	*Phyla nodiflora*	0.3	–
	Verbena	*Stachytarpheta jamaicensis*	1.3	–

Tabla 3. Listado florístico arbóreo del Sistema ambiental del proyecto.

Familia	Nombre común	Nombre científico	No. de Ind.	DAP	Altura	Forma biológica	Nom-059-SEMARNAT-2010
Bignoniaceae	Cuajilote	*Parmentiera aculeata*	1	22 ± 0	7 ± 0	Arbórea	–
	Macuilís	*Tabebuia rosea*	3	44 ± 30.5	9 ± 3	Arbórea	–
Fabaceae	Tinto	*Haematoxylum campechianum*	22	49.1 ± 23.7	7.9 ± 2.2	Arbórea	–
Malvaceae	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	7	16.3 ± 10.1	6.3 ± 1.7	Arbórea	–
Muntingiaceae	Capulín	*Muntingia calabura*	2	8.5 ± 0.7	5.5 ± 0.7	Arbórea	–
Sapindaceae	Quebracho	*Cupania dentata*	2	16.5 ± 12	6.5 ± 2.1	Arbórea	–

Tabla4. Listado florístico herbáceo del Sistema ambiental del proyecto.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Cobertura (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Asteraceae	Cutumbuy	*Melampodium divaricatum*	4	–
Fabaceae	Dormilona	*Mimosa pudica*	3	–
Poaceae	Pasto grama amarga	*Paspalum conjugatum*	93	–

VIII.1.3.2 Listados faunístico por grupo taxonómico identificados en el sistema ambiental.

Tabla 5. Listado faunístico general del área del proyecto.

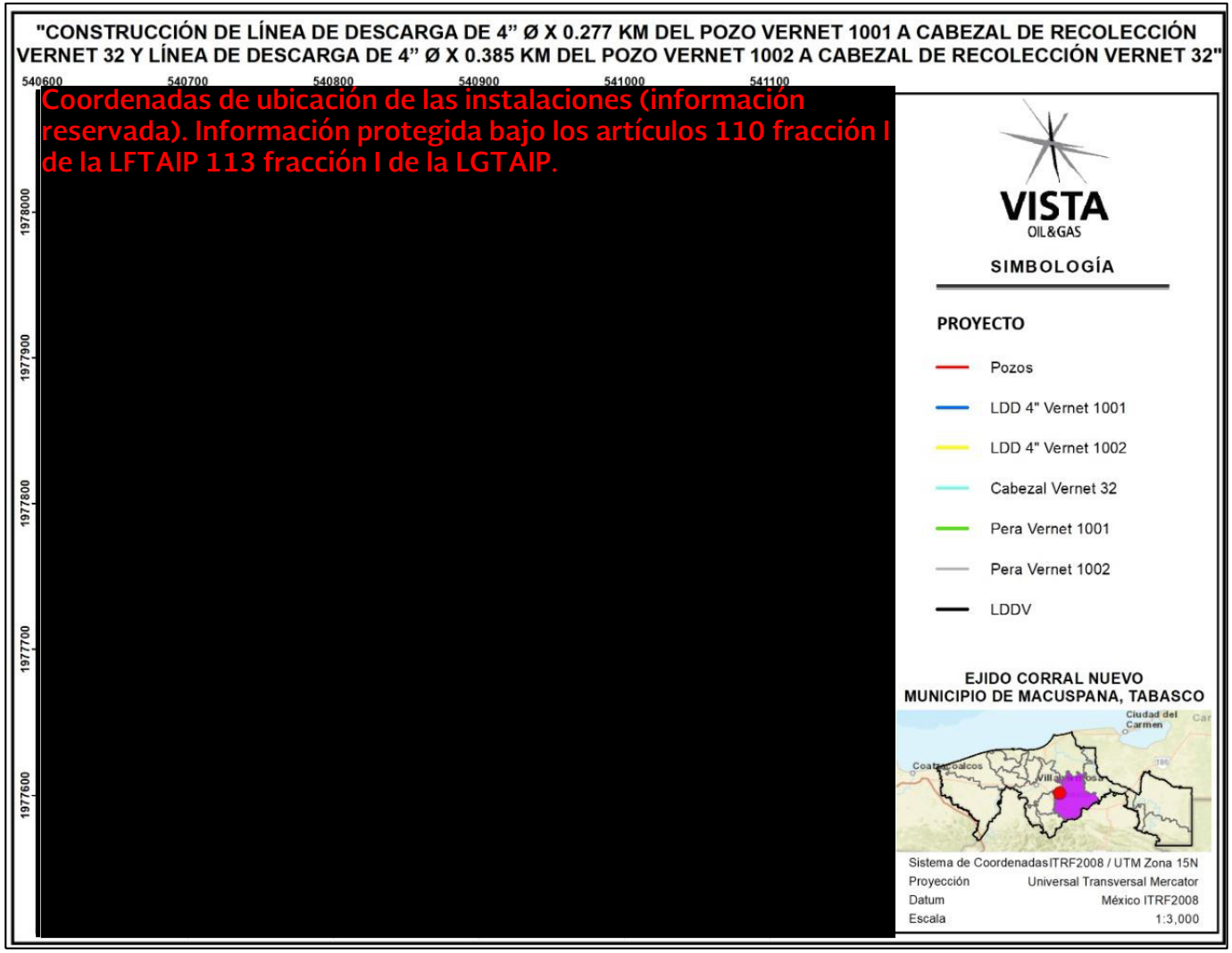
Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Medida a tomar
Clase Anfibios				
Rana verde	*Smilisca baudini*	1	-	V y A
Clase Reptiles				
Toloque	*Basiliscus vittatus*	1	-	V
Iguana verde	*Iguana iguana*	1	Pr	V y A
Clase Aves				
Calandria dorso negro mayor	*Icterus gularis*	1	-	V
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	2	-	V
Chara pea	*Psilorhinus morio*	2	-	V

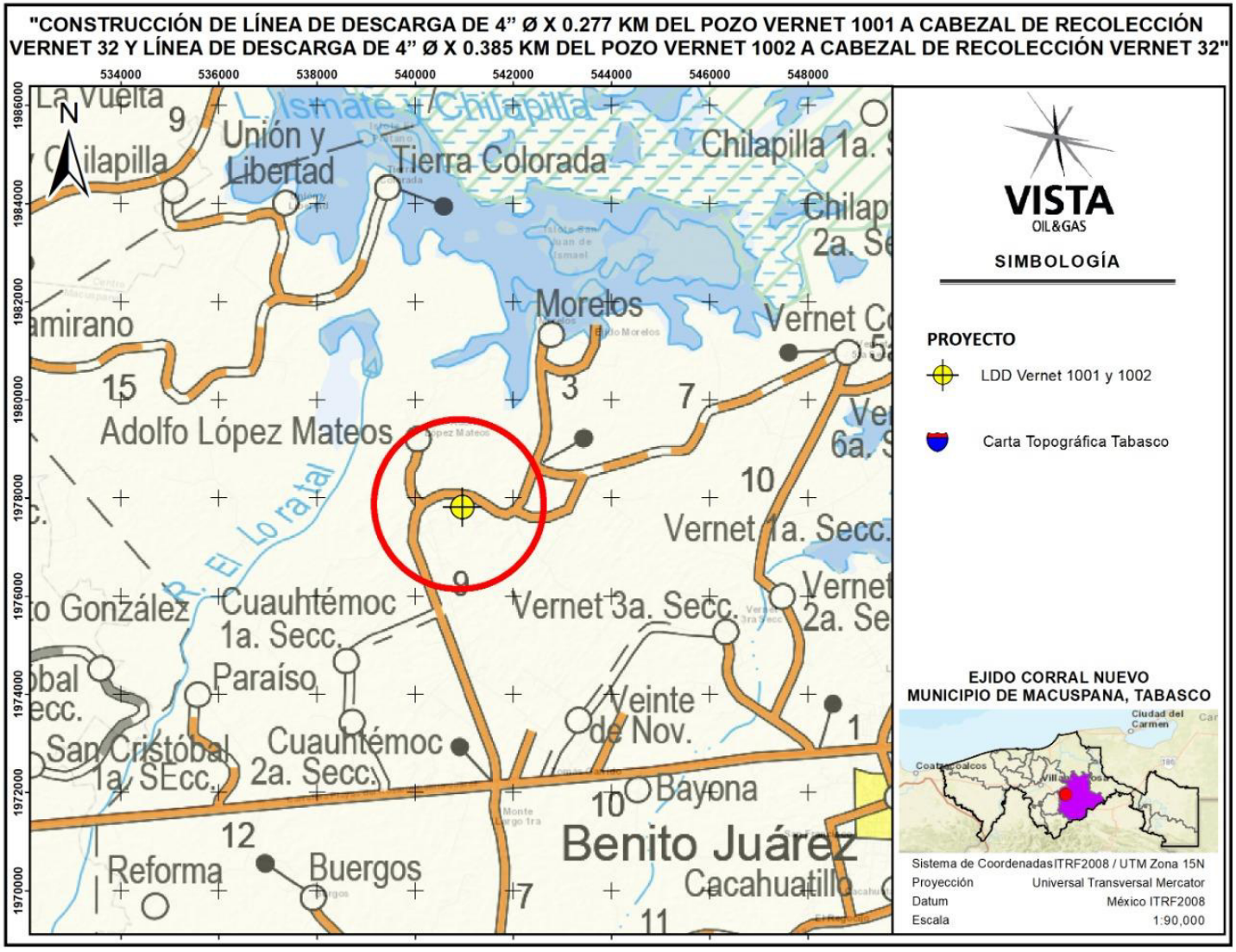
Tabla 6. Listado faunístico general del área del proyecto.

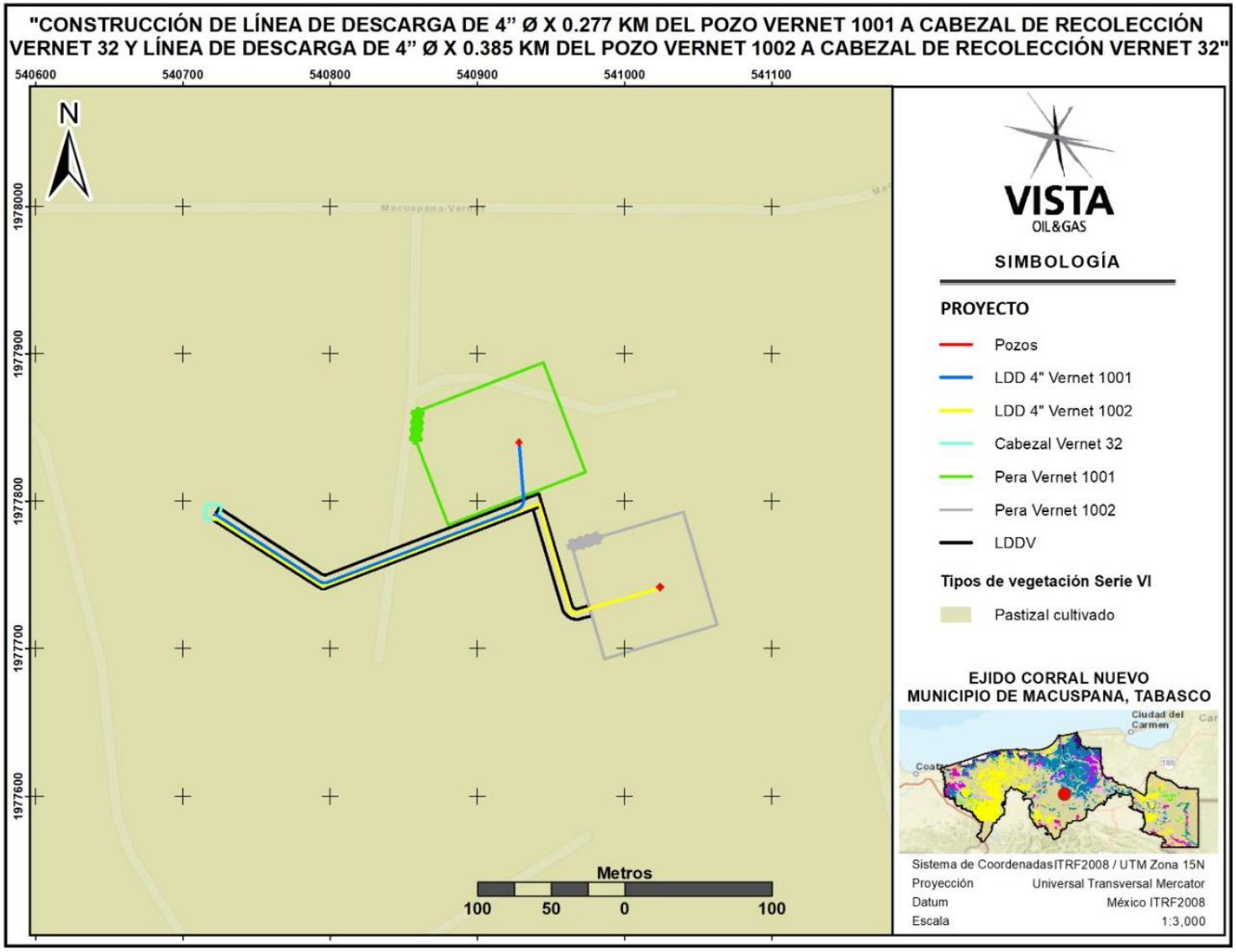
Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Clase Reptiles			
Iguana verde	*Iguana iguana*	2	Pr
Clase Aves			
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	5	-
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	4	-
Garza blanca	*Ardea alba*	7	-
Garza tricolor	*Ardea tricolor*	1	-
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	4	-
Zopilote común	*Coragyps atratus*	3	-
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	2	-
Gavilán caracolero	*Rortrhamus sociabilis*	1	Pr
Chara pea	*Psilorhinus morio*	3	-

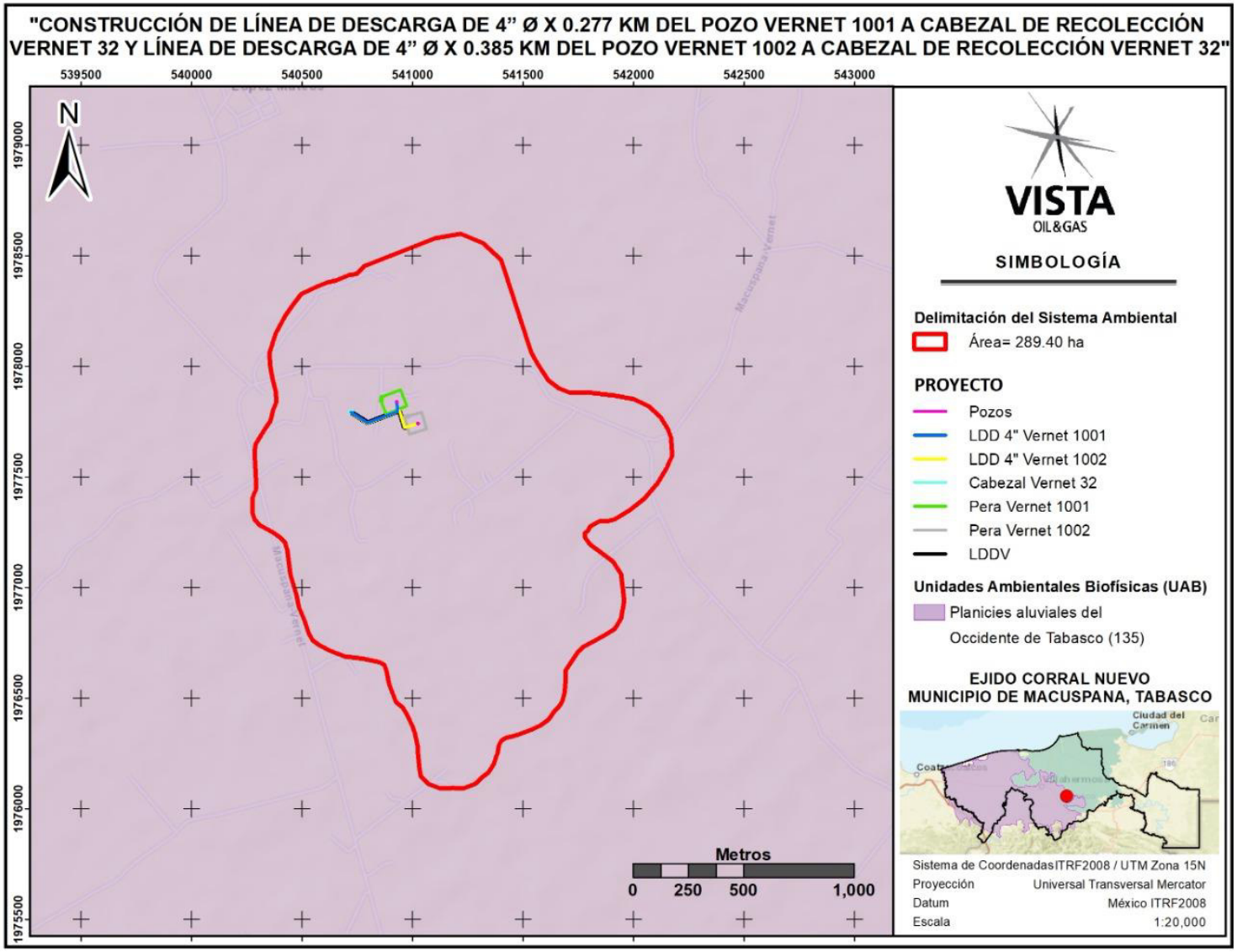
Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	2	-
Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	1	-
Cenzontle tropical	*Mimus gilvus*	2	-

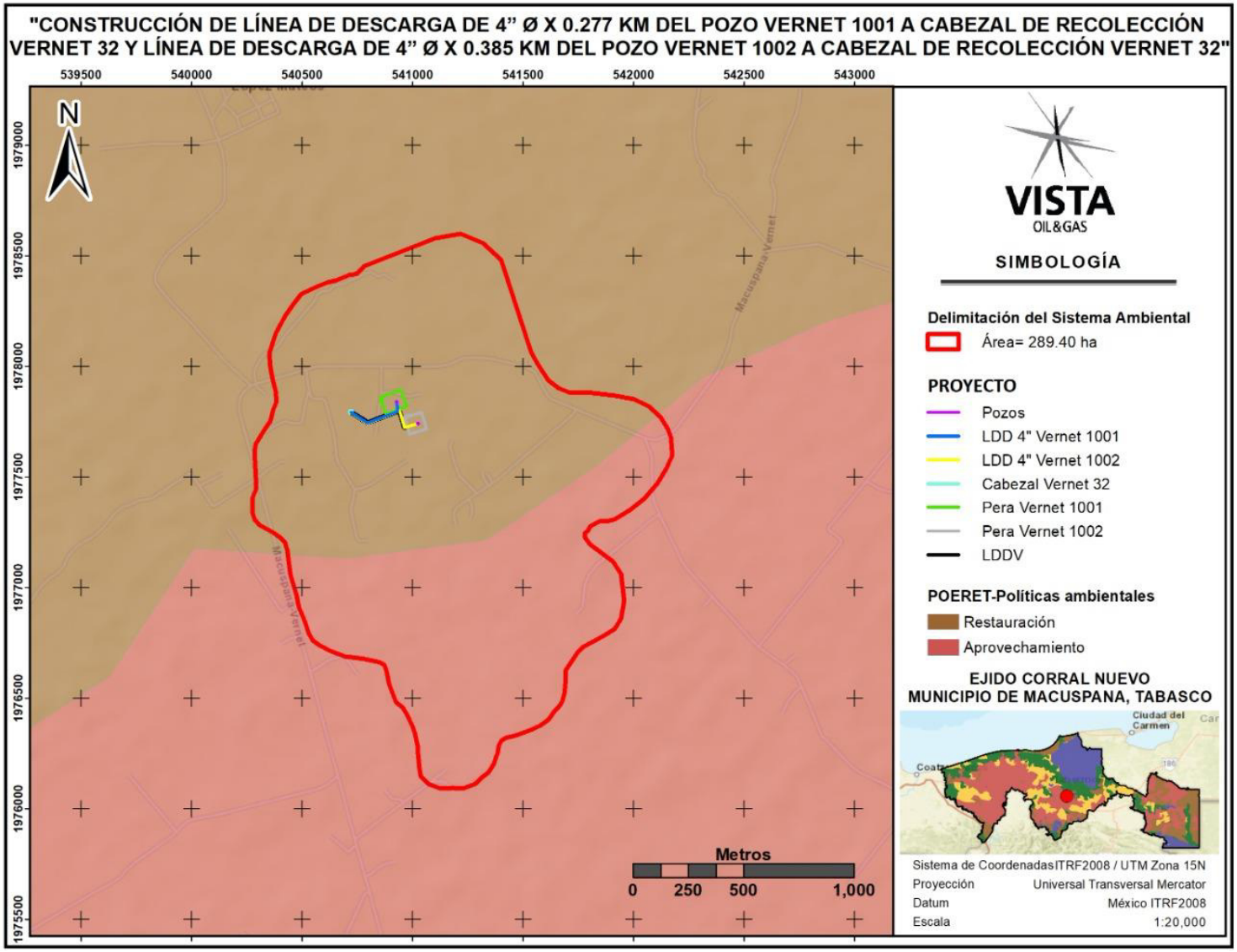
VIII.2 CARTOGRAFÍA



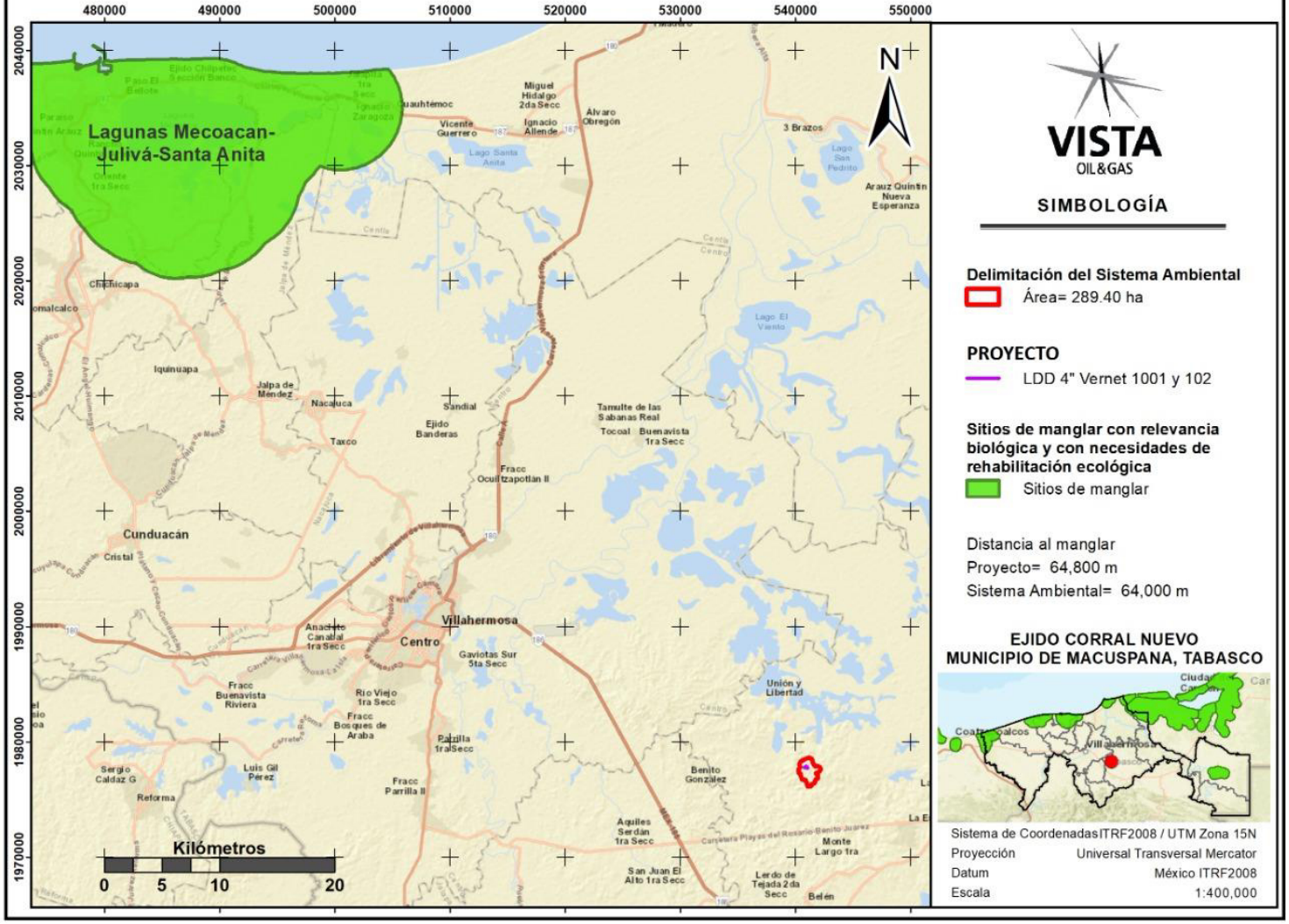

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
534000
536000
538000
540000
542000
544000
546000
548000
1986000
1984000
1982000
1980000
1978000
1976000
1974000
1972000
1970000
N
La Vuelta
Unión y Libertad
Tierra Colorada
Chilapilla 1a.
Morelos
Adolfo López Mateos
Vernet 1a. Secc.
Vernet 3a. Secc.
Cuauhtémoc 1a. Secc.
Paraíso
Cuauhtémoc 2a. Secc.
Veinte de Nov.
Bayona
Benito Juárez
Reforma
Buergos
Cacahuatillo
R. El Lo ratal
SIMBOLOGÍA
PROYECTO
LDD Vernet 1001 y 1002
Carta Topográfica Tabasco
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:90,000

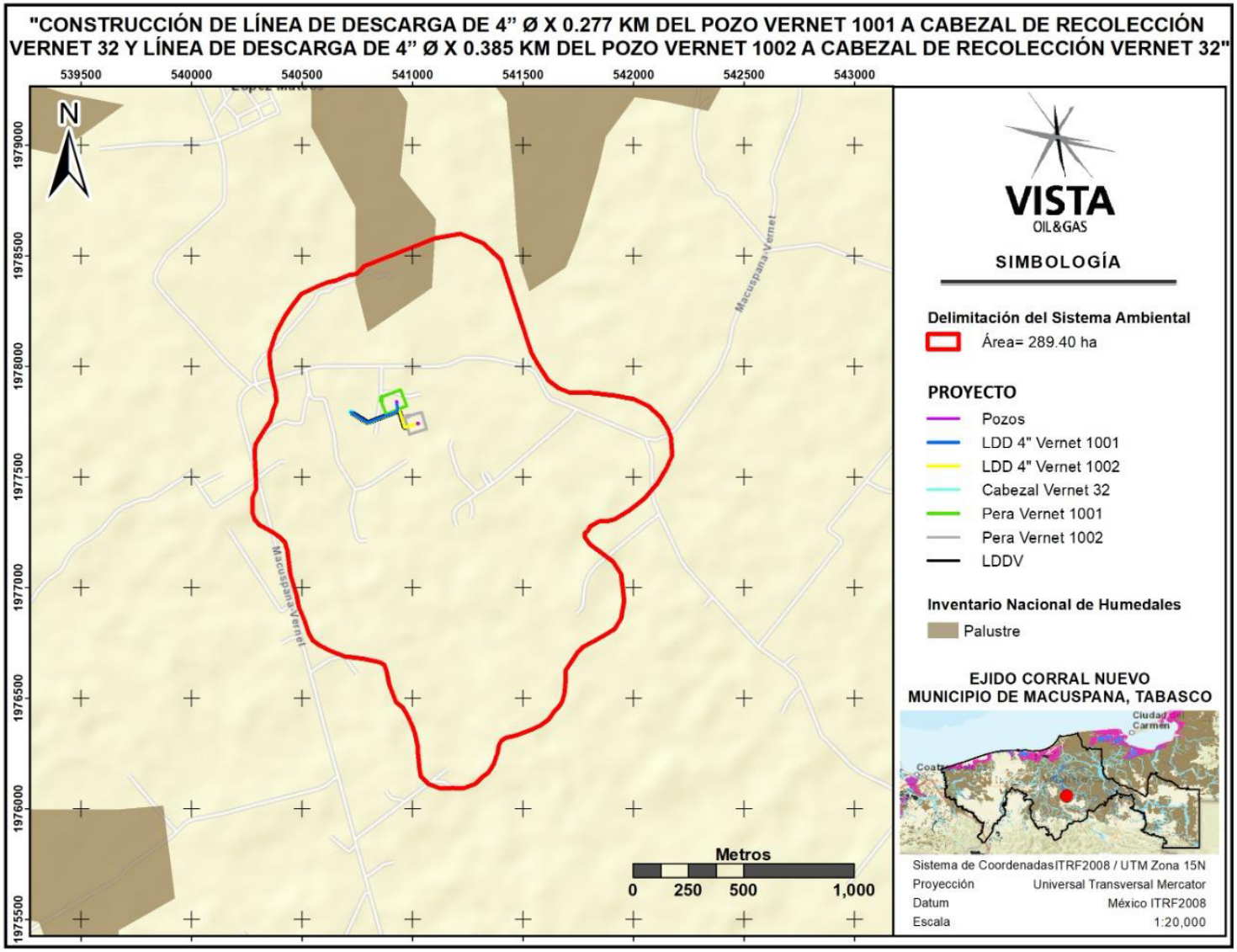

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
540600
540700
540800
540900
541000
541100
1978000
1977900
1977800
1977700
1977600
N
Metros
100
50
0
100
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Tipos de vegetación Serie VI
Pastizal cultivado
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:3,000

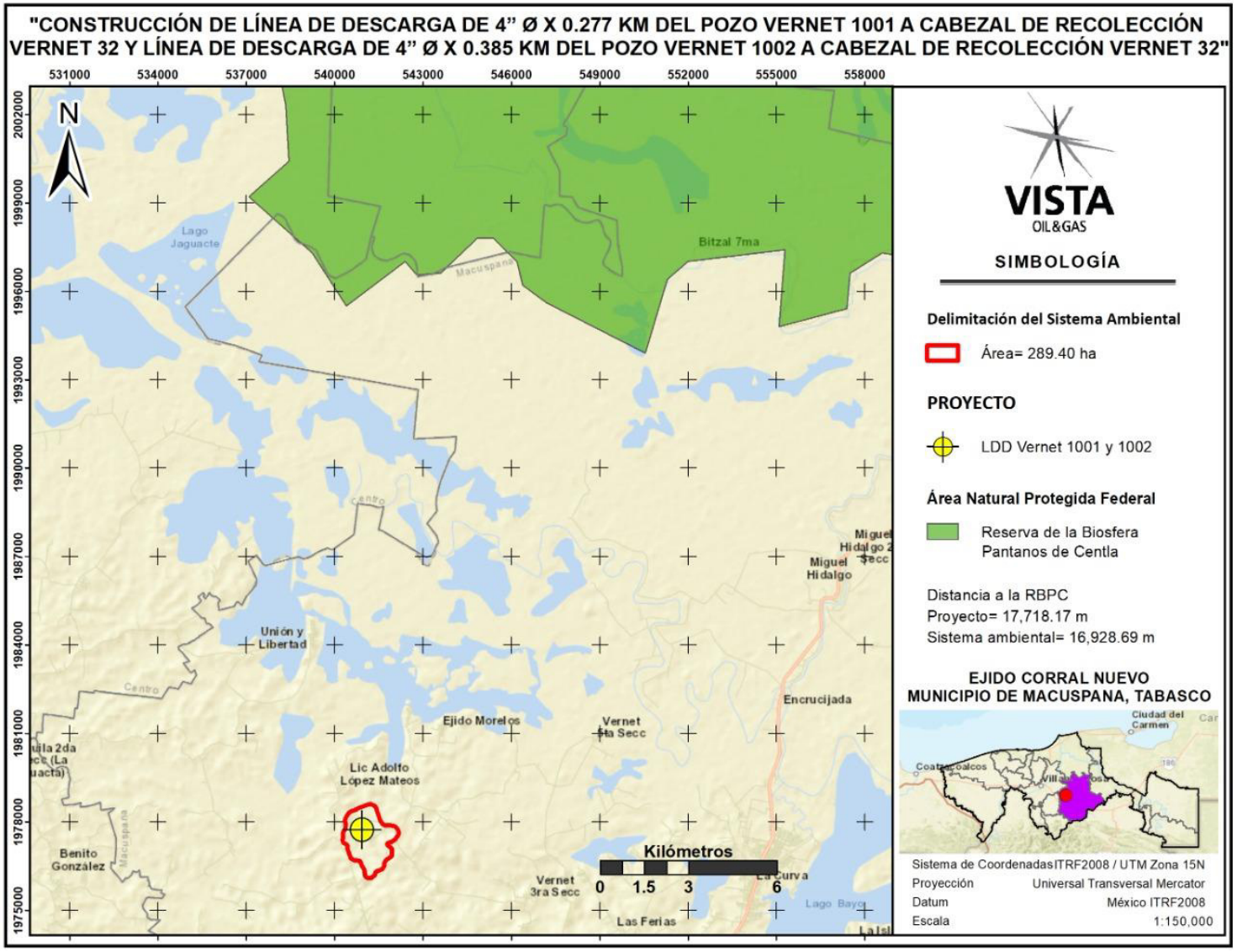

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)
Planicies aluviales del Occidente de Tabasco (135)
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

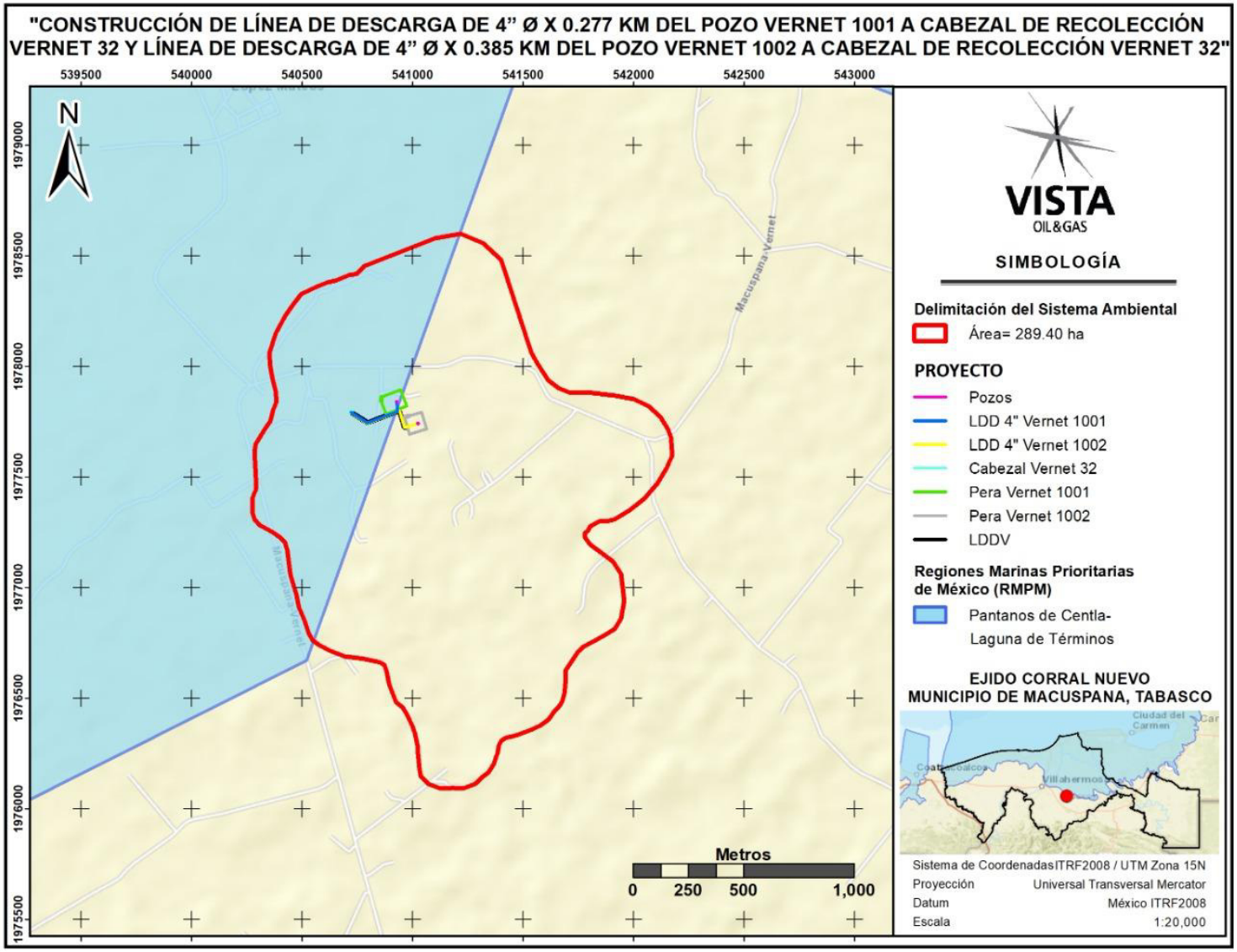

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
POERET-Políticas ambientales
Restauración
Aprovechamiento
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

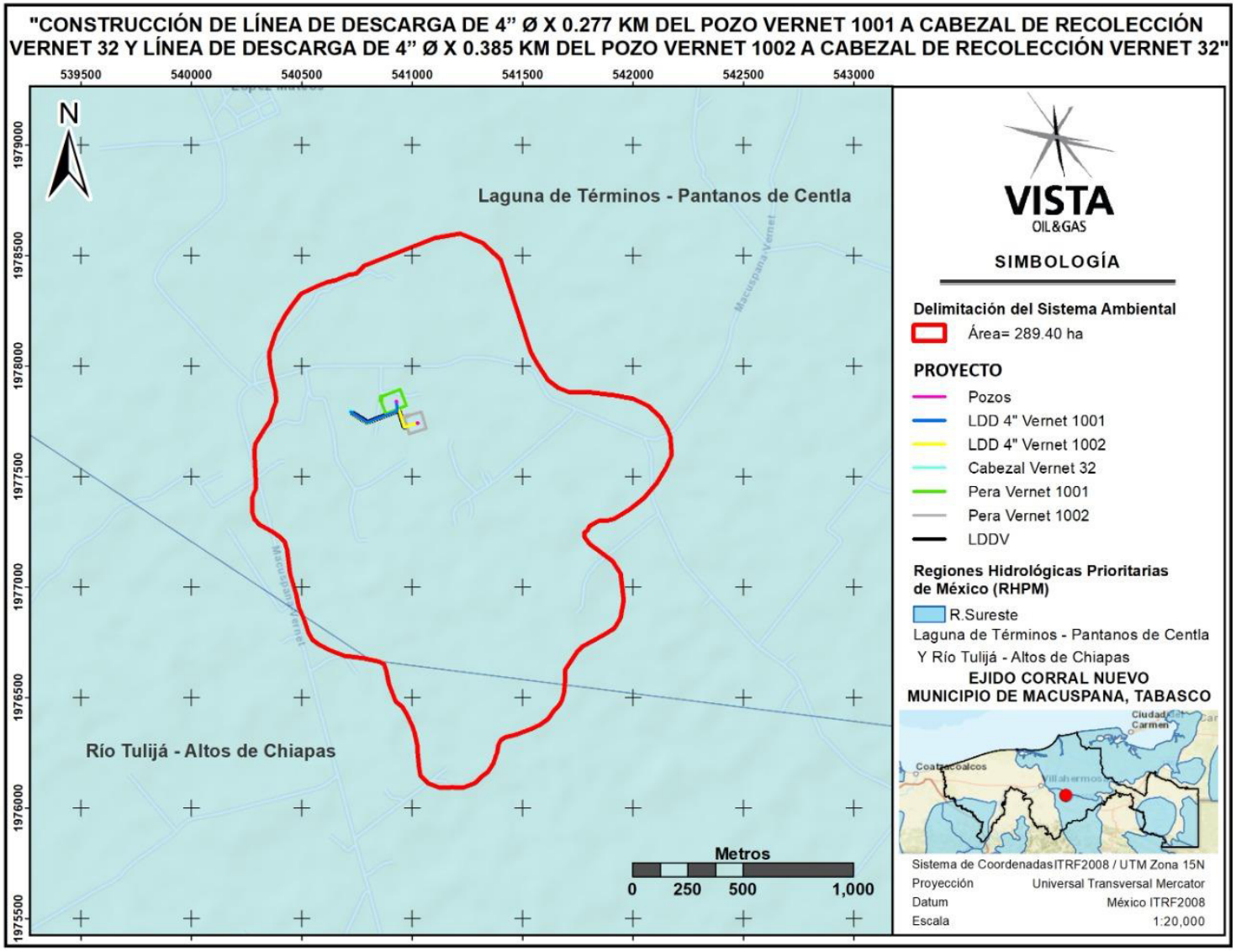
"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"

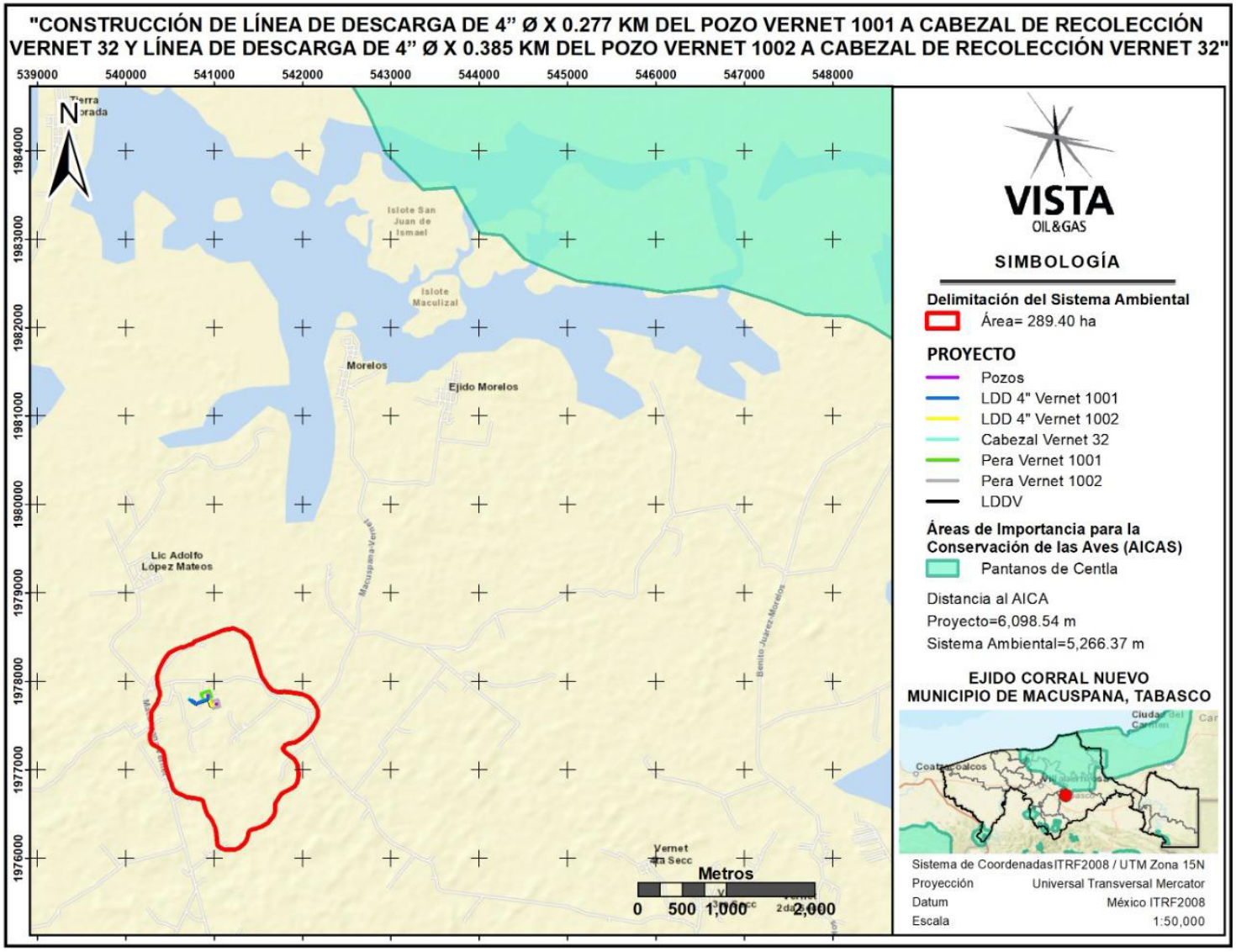


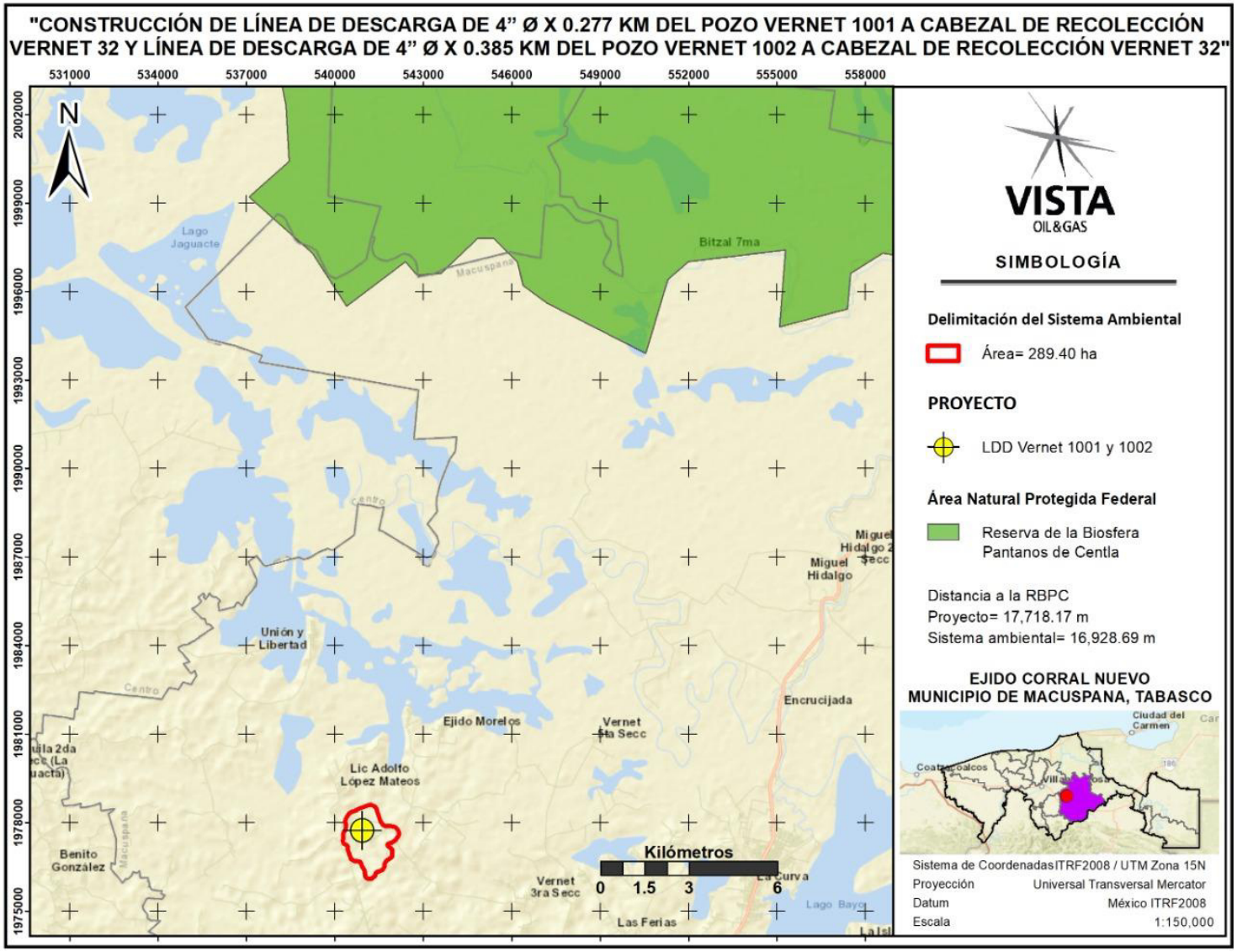

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Macuspana-Vernet
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Inventario Nacional de Humedales
Palustre
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

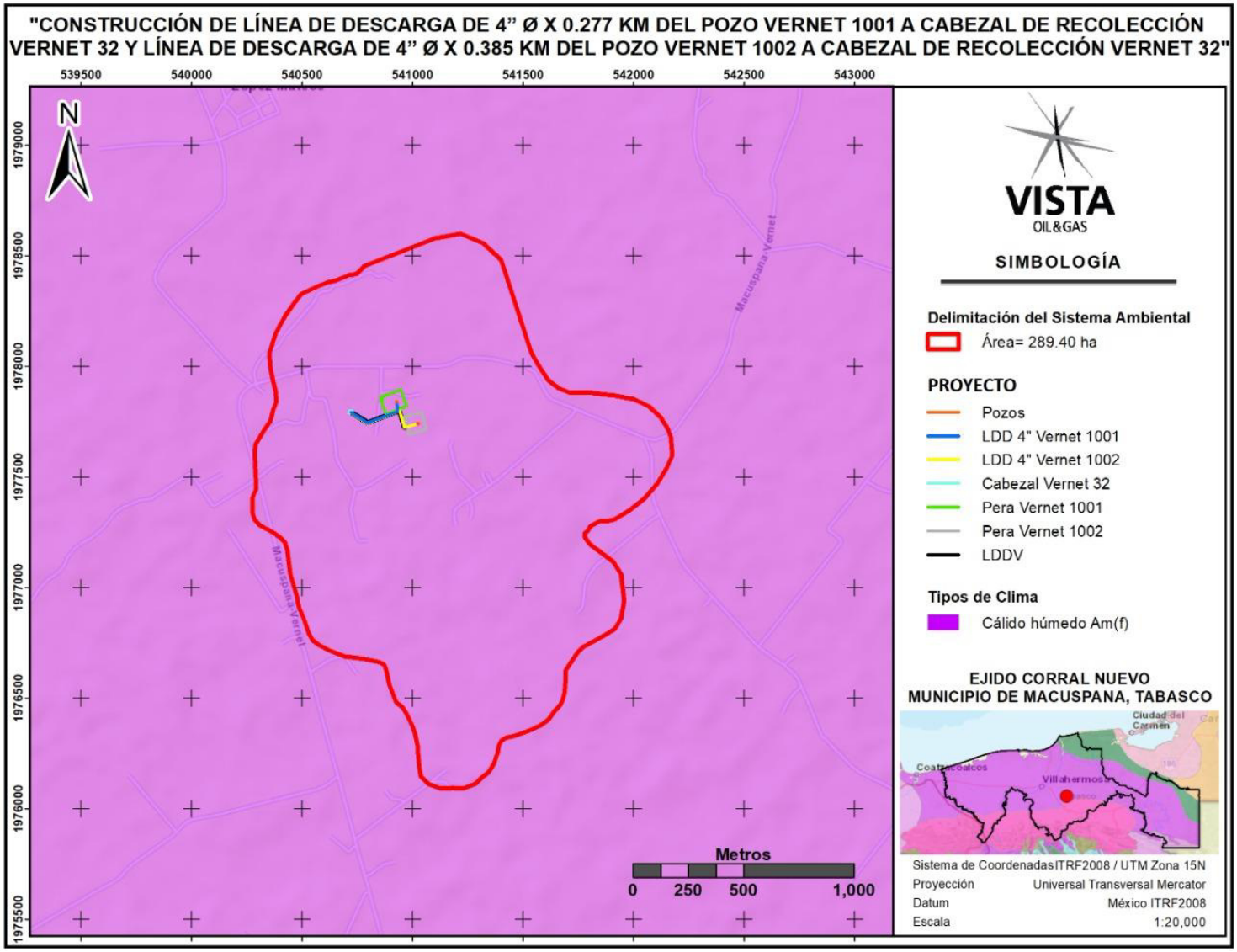

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
531000
534000
537000
540000
543000
546000
549000
552000
555000
558000
2002000
1999000
1996000
1993000
1990000
1987000
1984000
1981000
1978000
1975000
N
Lago Jaguacte
Bitzal 7ma
Macuspana
Centro
Unión y Libertad
Miguel Hidalgo
Encrucijada
Ejido Morelos
Vernet 4ta Secc
Lic Adolfo López Mateos
Benito González
Vernet 3ra Secc
Las Ferias
Lago Bayo
Kilómetros
0 1.5 3 6
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
LDD Vernet 1001 y 1002
Área Natural Protegida Federal
Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla
Distancia a la RBPC
Proyecto= 17,718.17 m
Sistema ambiental= 16,928.69 m
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:150,000

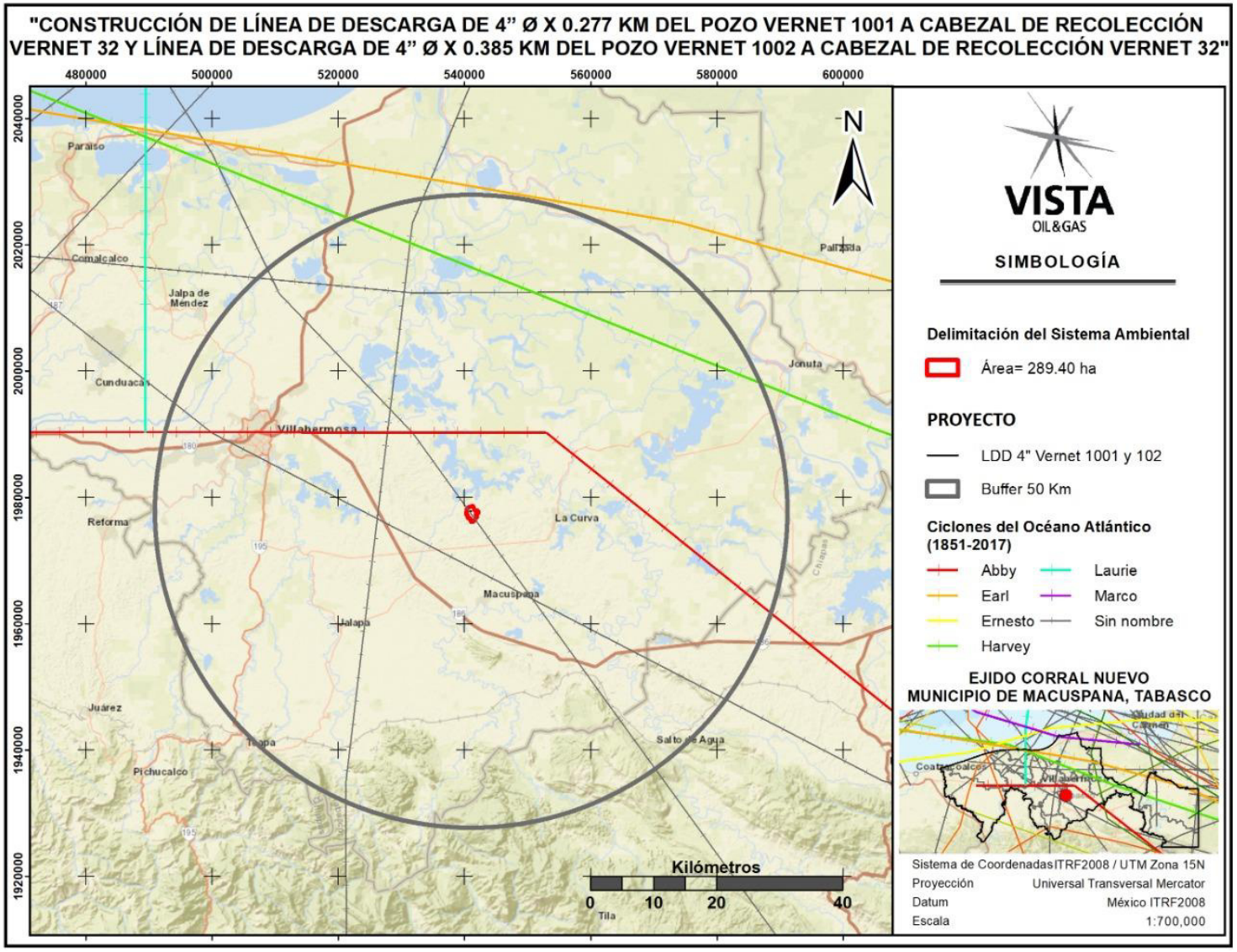

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Macuspana-Vernet
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Regiones Marinas Prioritarias de México (RMPM)
Pantanos de Centla-Laguna de Términos
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Villahermosa
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

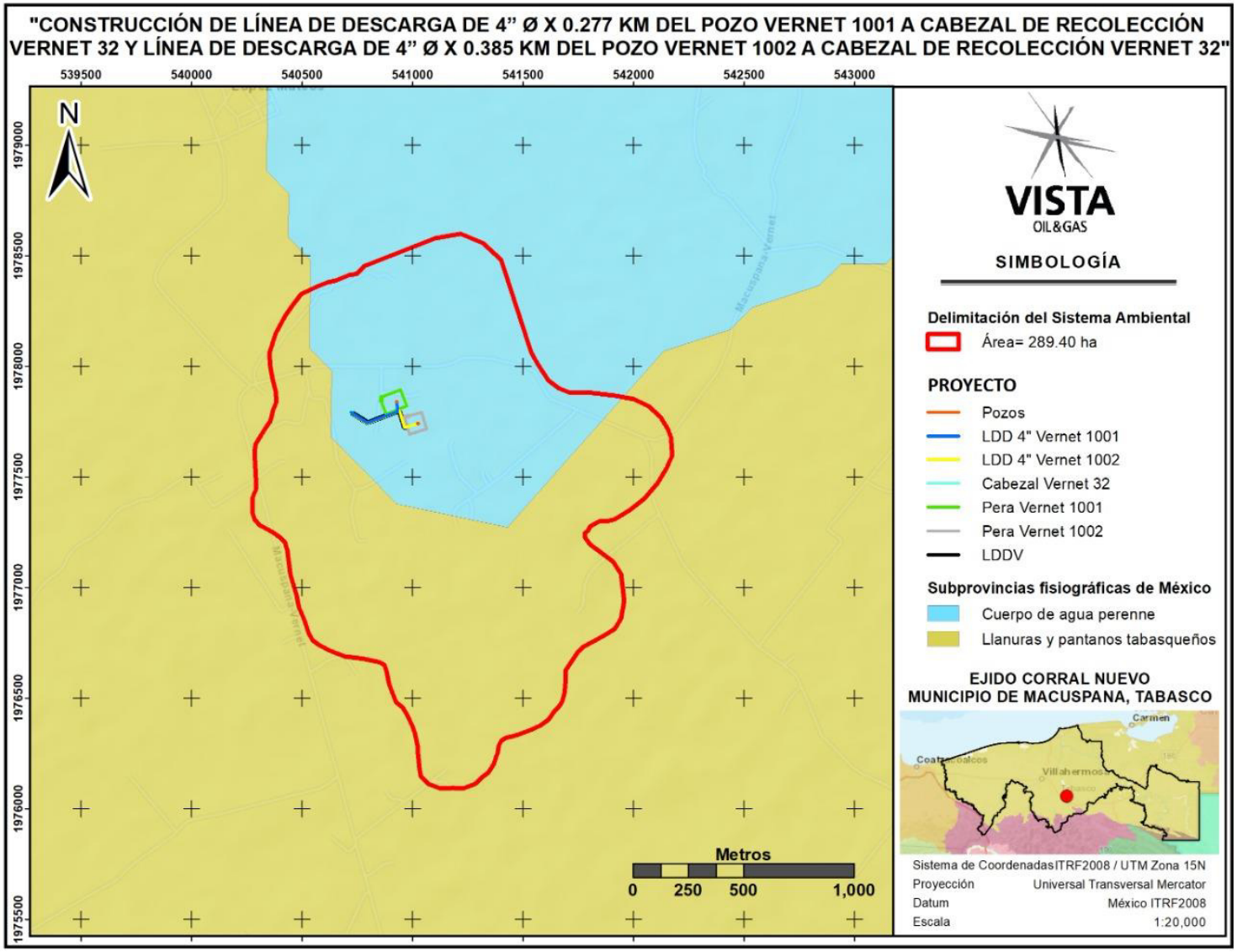

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Laguna de Términos - Pantanos de Centla
Río Tulijá - Altos de Chiapas
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RHPM)
R.Sureste
Laguna de Términos - Pantanos de Centla
Y Río Tulijá - Altos de Chiapas
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Coatzacoalcos
Villahermosa
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

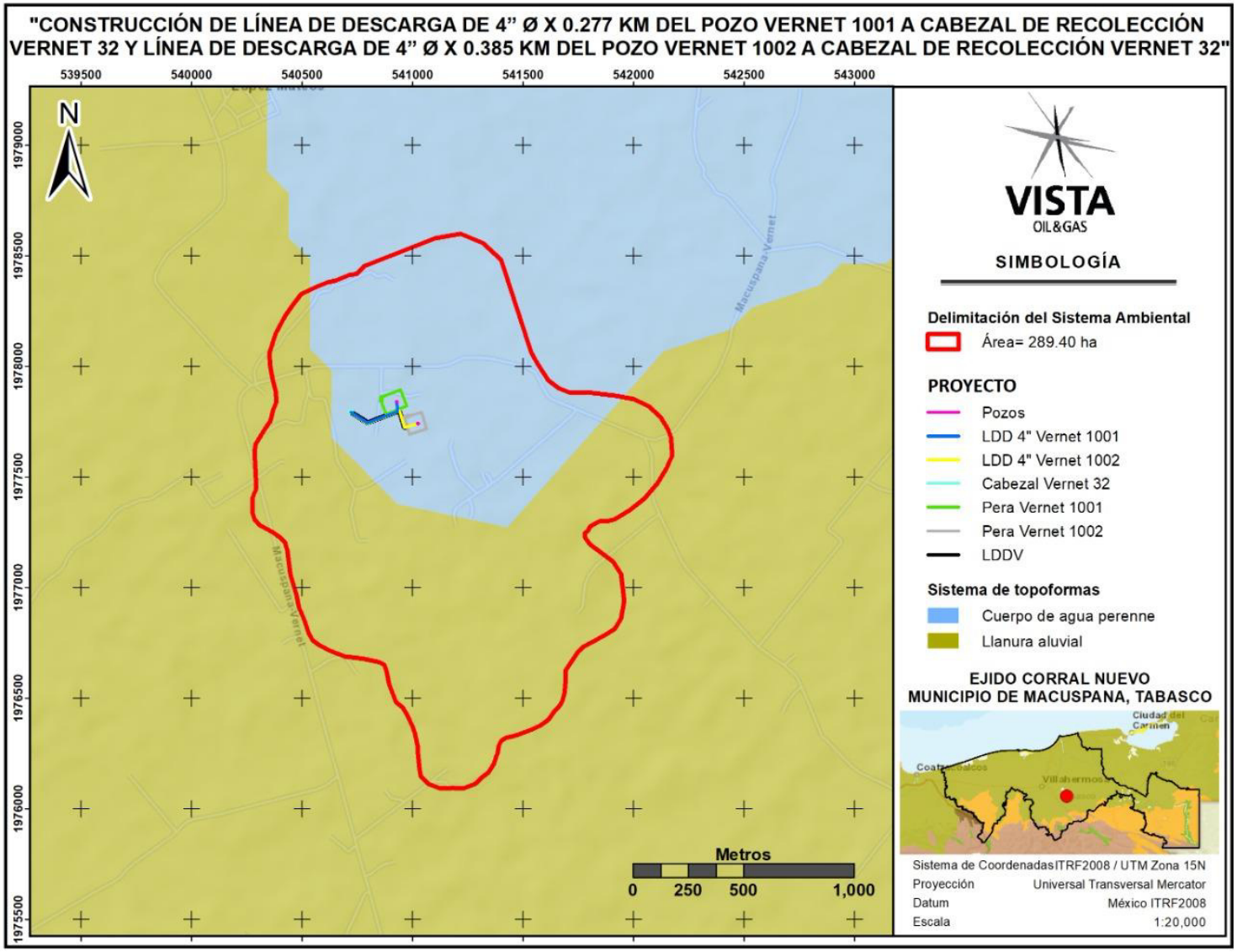

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539000
540000
541000
542000
543000
544000
545000
546000
547000
548000
1984000
1983000
1982000
1981000
1980000
1979000
1978000
1977000
1976000
N
Islote San Juan de Ismael
Islote Maculizal
Morelos
Ejido Morelos
Lic Adolfo López Mateos
Metros
0 500 1,000 2,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)
Pantanos de Centla
Distancia al AICA
Proyecto=6,098.54 m
Sistema Ambiental=5,266.37 m
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:50,000

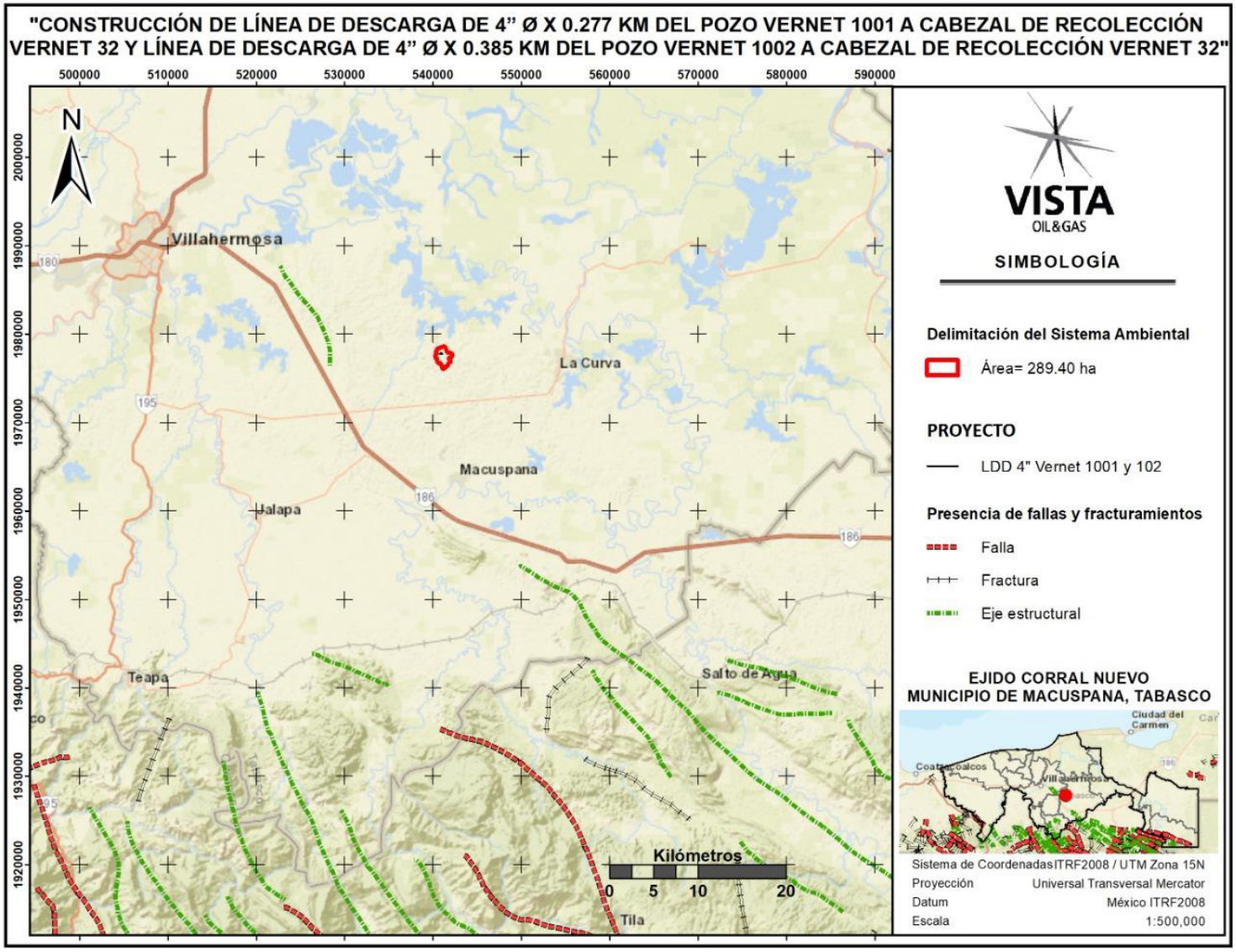

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
531000
534000
537000
540000
543000
546000
549000
552000
555000
558000
2002000
1999000
1996000
1993000
1990000
1987000
1984000
1981000
1978000
1975000
N
Lago Jaguacte
Bitzal 7ma
Macuspana
Centro
Unión y Libertad
Miguel Hidalgo
Encrucijada
Ejido Morelos
Vernet 4ta Secc
Lic Adolfo López Mateos
Benito González
Vernet 3ra Secc
Las Ferias
Lago Bayo
Kilómetros
0 1.5 3 6
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
LDD Vernet 1001 y 1002
Área Natural Protegida Federal
Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla
Distancia a la RBPC
Proyecto= 17,718.17 m
Sistema ambiental= 16,928.69 m
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:150,000

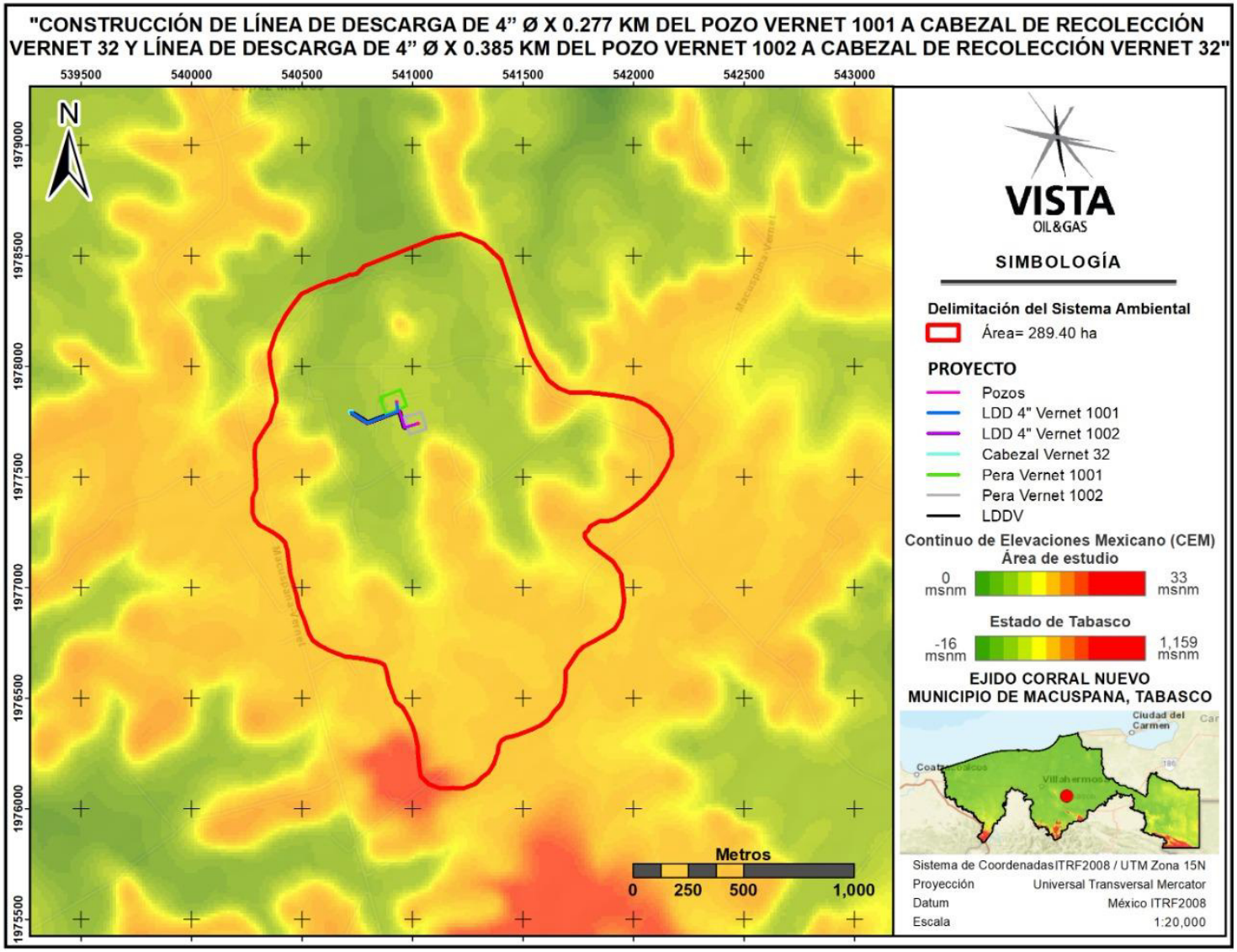

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Macuspana-Vernet
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Tipos de Clima
Cálido húmedo Am(f)
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Villahermosa
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

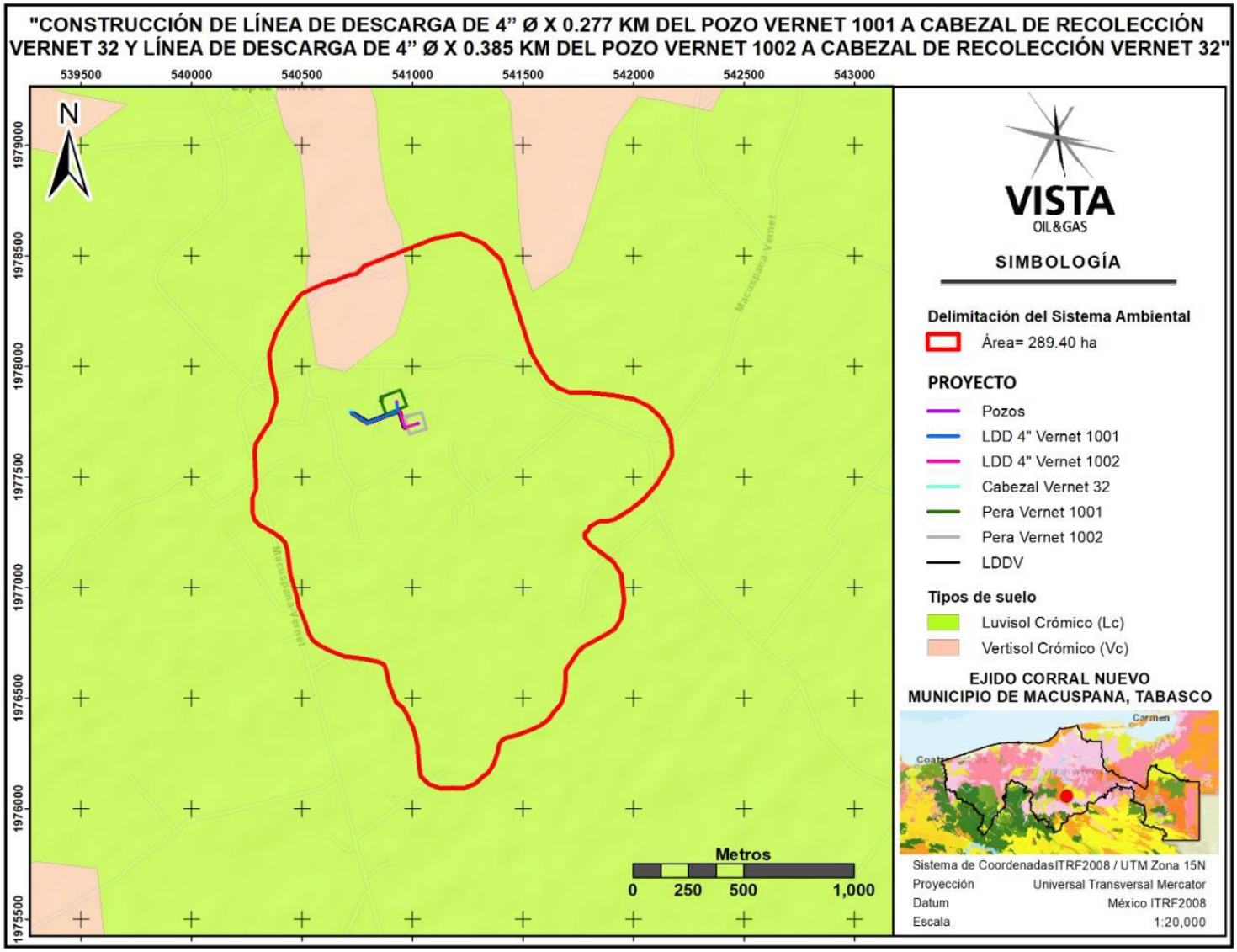

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
480000
500000
520000
540000
560000
580000
600000
2040000
2020000
2000000
1980000
1960000
1940000
1920000
N
Paraíso
Comalcalco
Jalpa de Méndez
Cunduacán
Villahermosa
Jonuta
Reforma
La Curva
Macuspana
Jalapa
Juárez
Tapa
Pichucalco
Salto de Agua
Kilómetros
0
10
20
40
Tila
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
LDD 4" Vernet 1001 y 102
Buffer 50 Km
Ciclones del Océano Atlántico (1851-2017)
Abby
Earl
Ernesto
Harvey
Laurie
Marco
Sin nombre
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:700,000

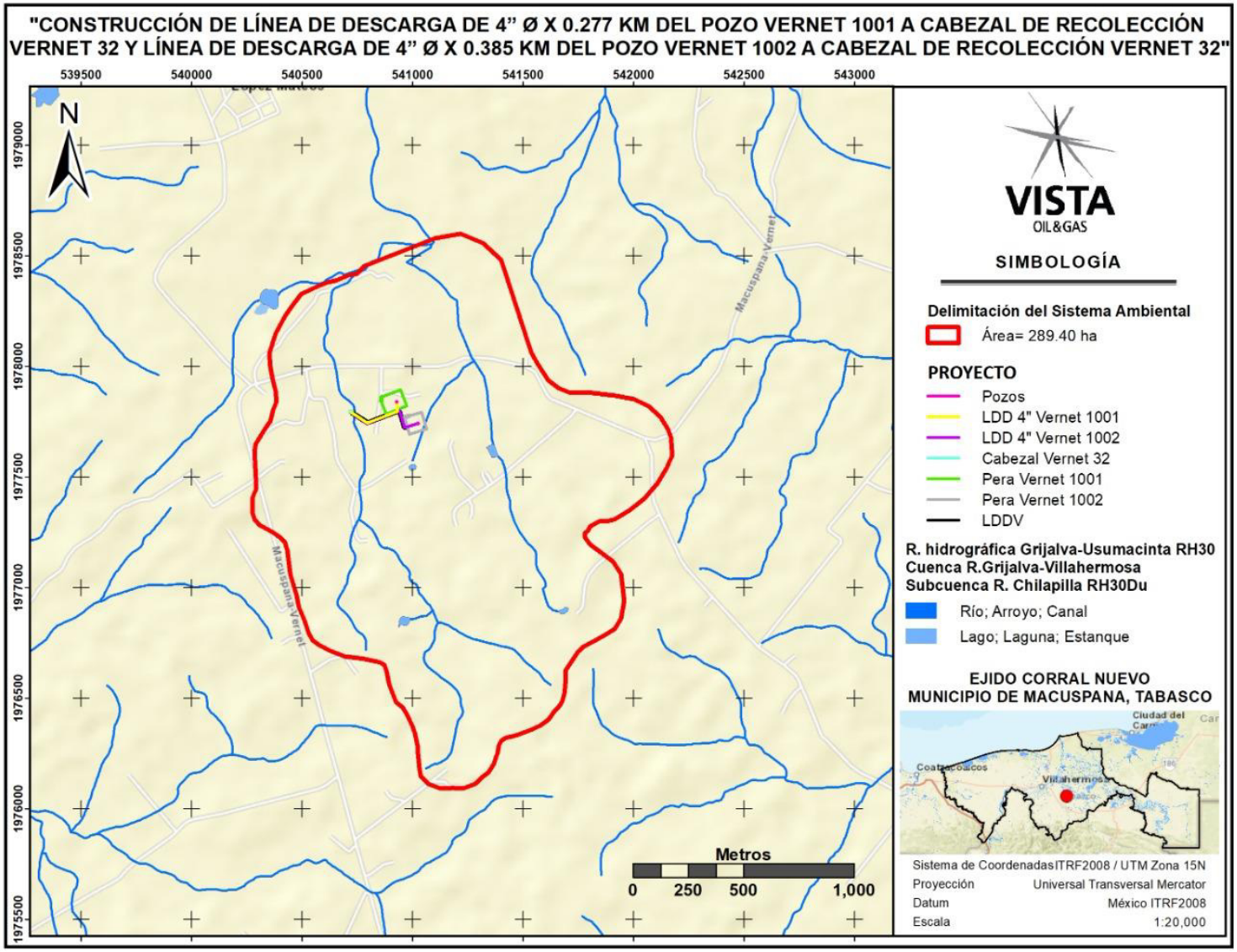

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Subprovincias fisiográficas de México
Cuerpo de agua perenne
Llanuras y pantanos tabasqueños
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Carmen
Villahermosa
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

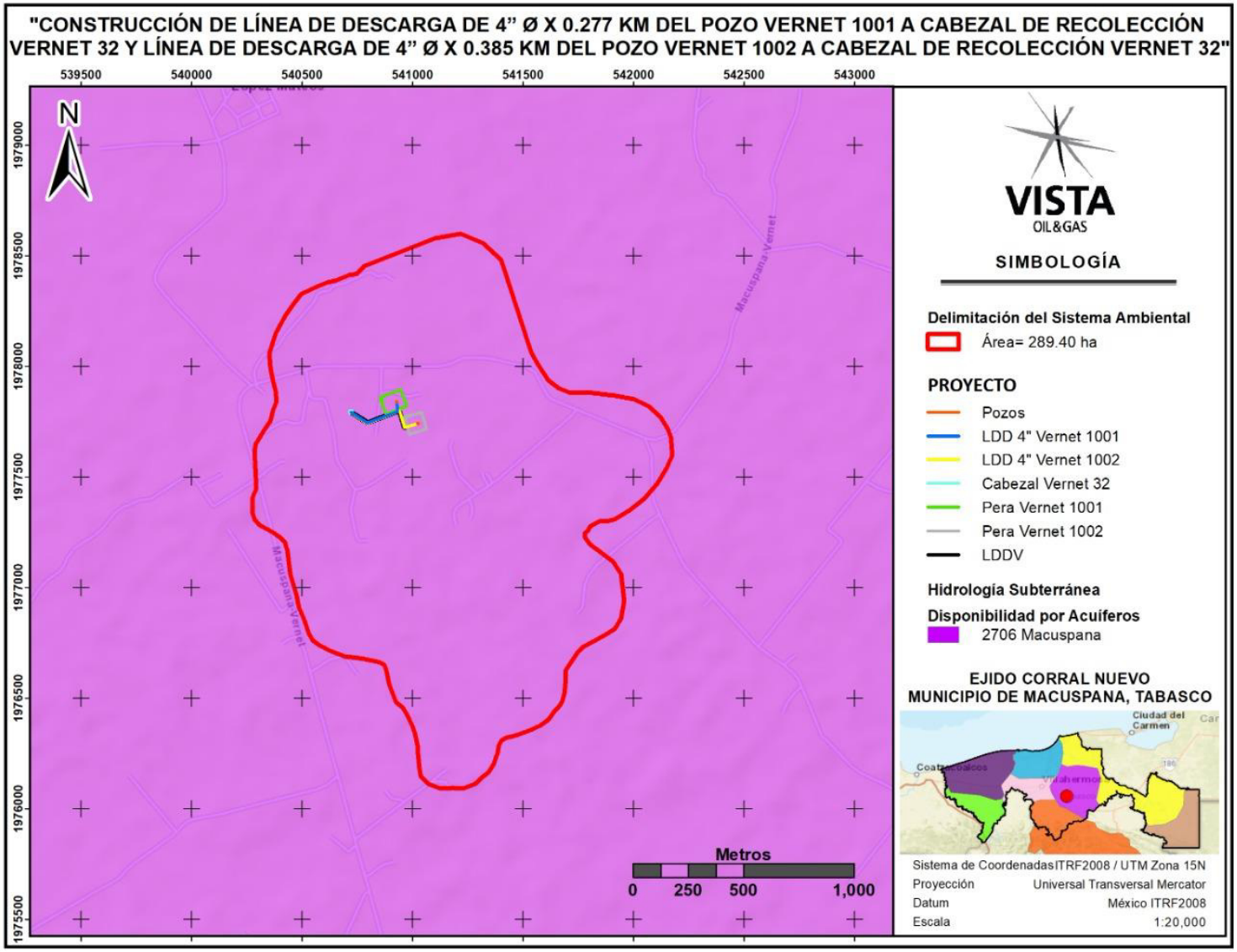

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Macuspana Vernet
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Sistema de topoformas
Cuerpo de agua perenne
Llanura aluvial
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Villahermosa
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

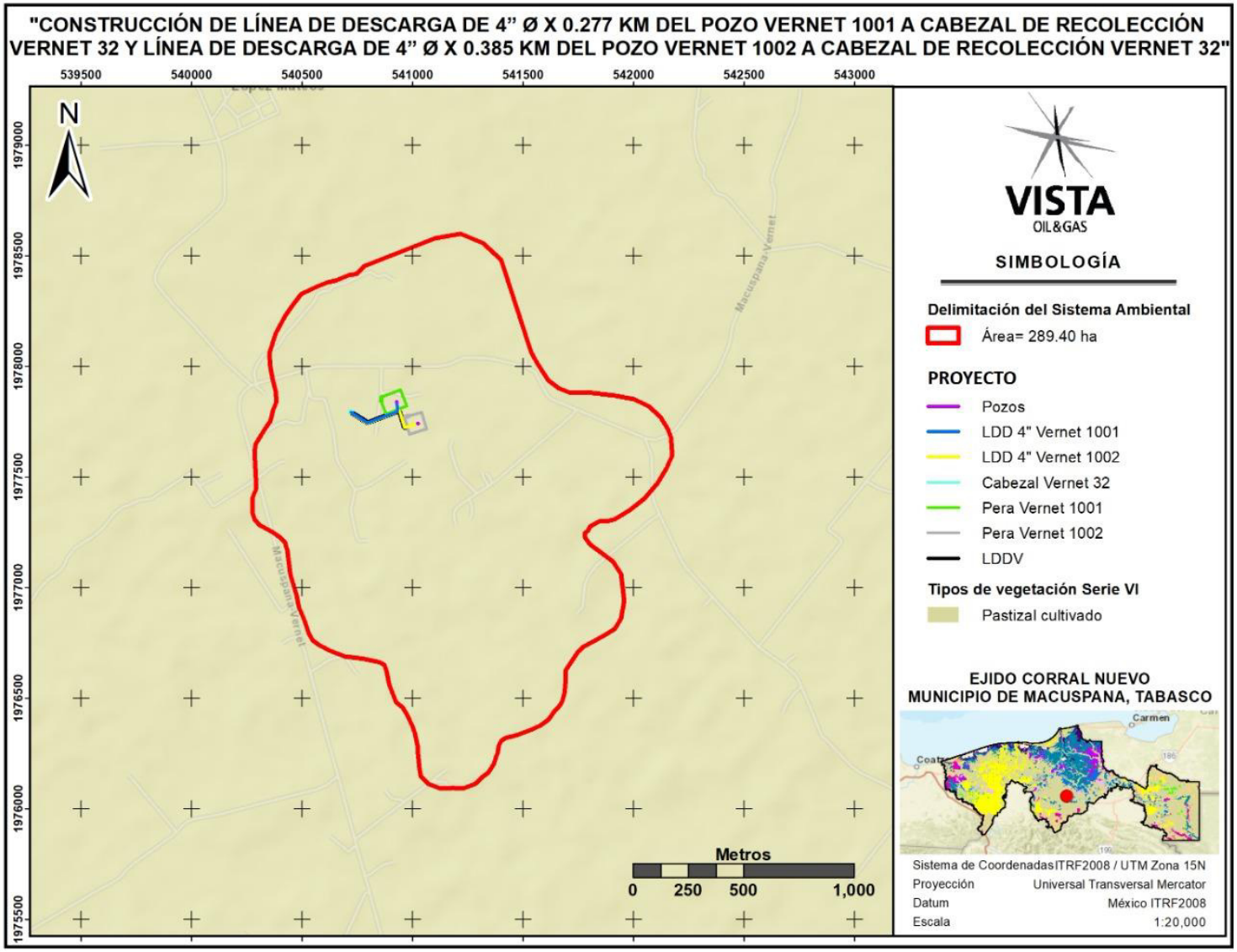

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
500000
510000
520000
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
2000000
1990000
1980000
1970000
1960000
1950000
1940000
1930000
1920000
N
Villahermosa
La Curva
Macuspana
Jalapa
Teapa
Salto de Agua
Tila
Kilómetros
0 5 10 20
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
LDD 4" Vernet 1001 y 102
Presencia de fallas y fracturamientos
Falla
Fractura
Eje estructural
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:500,000

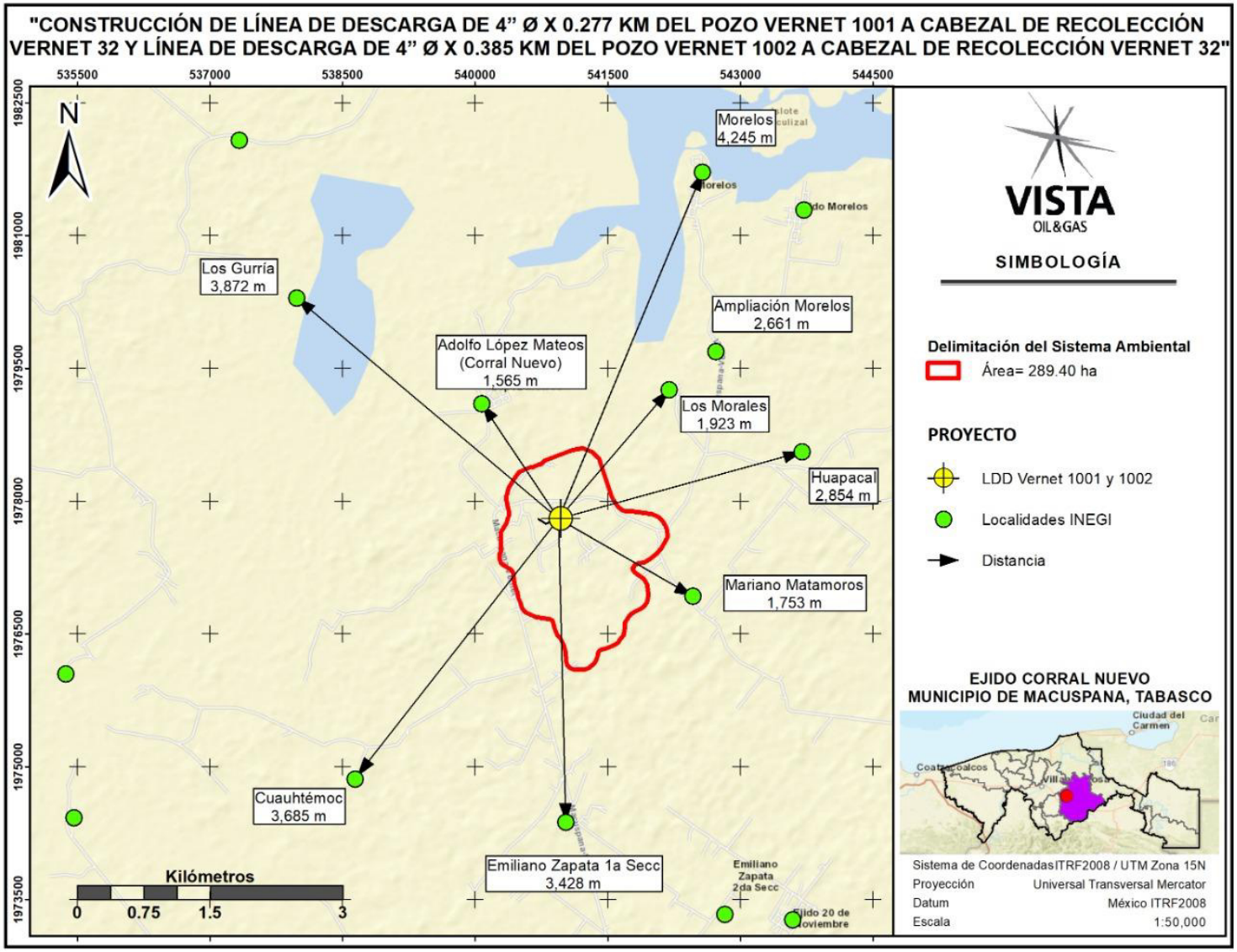

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM)
Área de estudio
0 msnm
33 msnm
Estado de Tabasco
-16 msnm
1,159 msnm
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Villahermosa
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

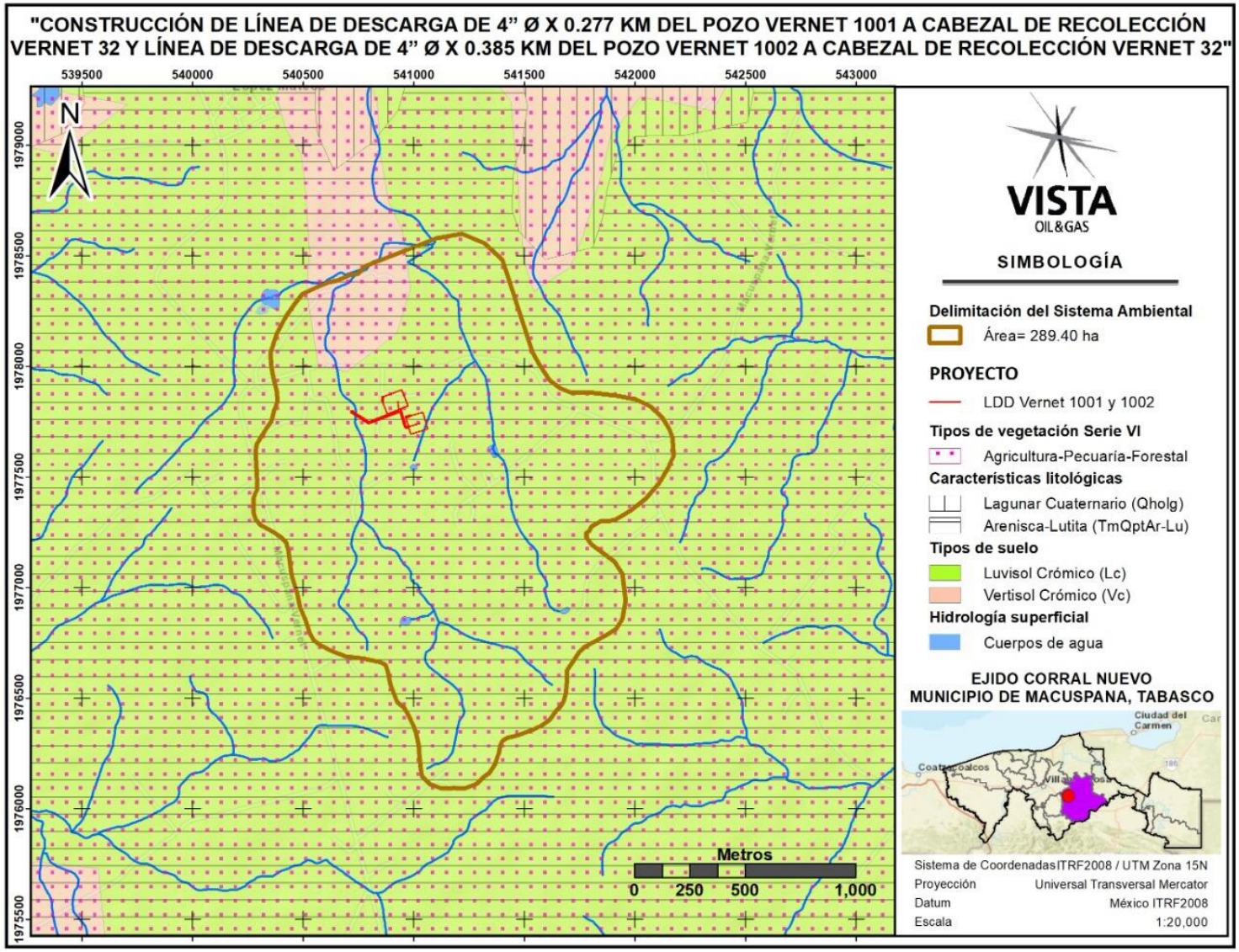

"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Tipos de suelo
Luvisol Crómico (Lc)
Vertisol Crómico (Vc)
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000


"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Macuspana-Vernet
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
R. hidrográfica Grijalva-Usumacinta RH30
Cuenca R.Grijalva-Villahermosa
Subcuenca R. Chilapilla RH30Du
Río; Arroyo; Canal
Lago; Laguna; Estanque
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Coatzacoalcos
Villahermosa
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000


"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Hidrología Subterránea
Disponibilidad por Acuíferos
2706 Macuspana
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000


"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0 250 500 1,000
VISTA OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
Pozos
LDD 4" Vernet 1001
LDD 4" Vernet 1002
Cabezal Vernet 32
Pera Vernet 1001
Pera Vernet 1002
LDDV
Tipos de vegetación Serie VI
Pastizal cultivado
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000


"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
535500
537000
538500
540000
541500
543000
544500
1982500
1981000
1979500
1978000
1976500
1975000
1973500
N
Morelos
4,245 m
Los Gurría
3,872 m
Ampliación Morelos
2,661 m
Adolfo López Mateos
(Corral Nuevo)
1,565 m
Los Morales
1,923 m
Huapacal
2,854 m
Mariano Matamoros
1,753 m
Cuauhtémoc
3,685 m
Emiliano Zapata 1a Secc
3,428 m
Emiliano Zapata 2da Secc
Ejido 20 de Noviembre
Kilómetros
0
0.75
1.5
3
VISTA
OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
LDD Vernet 1001 y 1002
Localidades INEGI
Distancia
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:50,000


"CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.277 KM DEL POZO VERNET 1001 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32 Y LÍNEA DE DESCARGA DE 4" Ø X 0.385 KM DEL POZO VERNET 1002 A CABEZAL DE RECOLECCIÓN VERNET 32"
539500
540000
540500
541000
541500
542000
542500
543000
1979000
1978500
1978000
1977500
1977000
1976500
1976000
1975500
N
Metros
0
250
500
1,000
VISTA
OIL&GAS
SIMBOLOGÍA
Delimitación del Sistema Ambiental
Área= 289.40 ha
PROYECTO
LDD Vernet 1001 y 1002
Tipos de vegetación Serie VI
Agricultura-Pecuaría-Forestal
Características litológicas
Lagunar Cuaternario (Qholg)
Arenisca-Lutita (TmQptAr-Lu)
Tipos de suelo
Luvisol Crómico (Lc)
Vertisol Crómico (Vc)
Hidrología superficial
Cuerpos de agua
EJIDO CORRAL NUEVO
MUNICIPIO DE MACUSPANA, TABASCO
Ciudad del Carmen
Sistema de CoordenadasITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:20,000

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Agencia: La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Actividades Altamente Riesgosas. Son aquellas operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas en cantidades iguales o mayores a su Cantidad de Reporte que, al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas, provocan accidentes.

Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA. (Artículo 3, fracción II).

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia Ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Cambio de Uso de Suelo. Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Daño Ambiental. Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6°. de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Daño a los Ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre elementos del ambiente o procesos del ecosistema que desencadena un desequilibrio ecológico.

Daño Grave al Ecosistema. Daño que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio Ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Estudio de Riesgo. Documento que indica escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con un proyecto; descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y el señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.

Se incorpora a la manifestación de impacto ambiental. Se requiere en aquellas actividades que manejan materiales y operan procesos peligrosos con el objeto de identificar el potencial de afectación a la población, a las propiedades y al ambiente, ya sea por su ejecución, operación normal o en caso de accidente. Los estudios de riesgo ambiental incluyen las identificaciones de riesgos en actividades industriales, así como medidas técnicas de seguridad preventivas y correctivas ante contingencias como pueden ser explosiones, incendios, fugas o derrames.

Evaluación de Impacto Ambiental. Procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Las obras y actividades a considerar se indican en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Erosión: Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo. (Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 2, fracción XV).

Fauna Silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora Silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto Ambiental. Modificaciones al ambiente ocasionadas por actividades humanas o por fenómenos naturales como ciclones, huracanes, terremotos y erupciones volcánicas.

Impacto Ambiental Acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto Ambiental Residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto Ambiental Significativo o Relevante. Impacto que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto Ambiental Sinérgico. Impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ordenamiento Ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIII).

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de Prevención de Impacto Ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Preservación: Conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIV).

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXVI).

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos Peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y, por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII).

Sistema Ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Uso del suelo: Apropiación o empleo específico que los grupos o personas dan al recurso suelo para llevar a cabo diversas actividades, por lo que su destino puede ser: agrícola, pecuario, forestal, urbano, industrial, otros. (Construido por el grupo de trabajo técnico de SEMARNAT, con base en diferentes conceptos y la experiencia adquirida).

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Recuperado: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html].

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Recuperado: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html].

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Recuperado: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html].

Cámara de Diputados. 2014. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. DOF 31-10-2014. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf].

Cámara de Diputados. 2014. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. DOF 31-10-2014. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf].

Cámara de Diputados. 2016. Ley de Hidrocarburos. DOF 15-11-2016. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro_151116.pdf].

Cámara de Diputados. 2018. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_190118.pdf].

Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Cambio Climático. DOF 13-07-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf].

Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. DOF 05-06-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf].

Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Protección Civil. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf].

Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Vida Silvestre DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf].

Cámara de Diputados. 2018. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México.
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf].

Cámara de Diputados. 2018. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México.
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf].

Cámara de Diputados. 2046. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad y de Protección al Medio Ambiente del sector Hidrocarburos. DOF 11-08-2014. H. Congreso de la Unión. México.
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf].

Centro Nacional para la Prevención de Desastres. 2005. Sismos. Serie Fascículos. México
[http://cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF].

Centro Nacional para la Prevención de Desastres. 2020. Sistema de Consultas de Declaratorias 2000-2020.
Recurso en línea: [http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2019. Mapas de las regiones CONANP-Región Planicie Costera y Golfo de México.

[http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=670086&fecha=07/05/2004].

Comisión Nacional del Agua. 2013. Lineamientos para la clasificación de los Humedales. SEMARNAT. México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165385/Clasificaci_n.pdf].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Distribución de los Manglares en México. CONABIO. México. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/ResumenEjecutivo.pdf].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2017. Regionalización. CONABIO. México. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. CONABIO. México. [http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Vacíos y Omisiones en conservación /Sitios de Prioritario Epicontinentales. CONABIO. México. [https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html].

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2012. Programa de acción para la conservación de las especies: Primates. CONABIO. México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/350220/PACE_Primates.pdf].

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Costero de Coatzacoalcos (3012). Estado de tabasco. Gerencia de Aguas Subterráneas. Recuperado: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/104457/DR_3012.pdf].

Domínguez-Domínguez M., J. Zavala-Cruz, P. Martínez-Zurimendi. 2011. Manejo forestal sustentable de los manglares de Tabasco. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Colegio de Postgraduados. Villahermosa, Tabasco, México. 137 p. [http://sostenible.palencia.uva.es/system/files/publicaciones/LIBRO_MANGLARES_DE_TABASCO.pdf].

García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. ISBN: 970-32-1010-4. [http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1].

Garmendia S, Crespo C & L. Garmendia. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación S.A. de C.V., Madrid. 416 p.

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 1995. Censo de Población y Vivienda 1995. Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. [https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1995/default.html#Microdatos].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 1995. Conteo Intercensal de Población y Vivienda 1995. Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. [https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/default.html#Datos_abiertos].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2000. Censo de Población y Vivienda 2000. Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. [https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/default.html#Datos_abiertos].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2005. Conteo Intercensal de Población y Vivienda 2005 (Intercensal). Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. [https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/default.html#Datos_abiertos].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2005. Prontuario de Información geográfica municipal de Cárdenas Tabasco. [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/27/27002.pdf].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México.
[https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Datos_abiertos].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Mapa de suelos de México Continuo Nacional. Edafología.
[https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Mapa]

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Mapa Fisiográfico de México. Fisiografía.
[https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Mapa].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Simulador de flujos de agua en Cuencas Hidrográficas SIALT. Rasgos hidrográficos.
Recurso en Línea: [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Unidades climatológicas. Climatología. Recuperado: [https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/default.html#Mapa].

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Sin fecha. Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica. INEGI.
[hNEDIttp://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf].

Lugo, J. 2011. Diccionario geomorfológico. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. ISBN: 970-32-2965-4.
[http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/32/32/95-1].

Mapa Digital de México V6.3. Instituto Nacional de Geografía y Estadística.
Recurso en línea:
[http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIyLjg5MjA1LGxvbjotOTUuODc3ODEsejoxLGw6YzExMXNlcnZpY2lvc3x0YzExMXNlcnZpY2lvc3xjNDE4].

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. MOPU. Gobierno de España.
http://oa.upm.es/55224/1/Guia_para_la_elaboracion_de_estudios_del_medio_fisico_2.pdf

Pérez-Rocha, LE, Ordáz-Schoerder MG & J Ávilés-López. 2005. Capitulo para Diseño por Sismo del Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE. Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. México.:
[http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/si/si_05/te_01/ar_06.pdf].

Presidencia de la República. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación. México.
[https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf].

Rosengaus, M. Jiménez, M & MT Vázquez. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales. Centro Nacional de Prevención de Desastres.
[https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2014/06/Atlas_climatologico_Ciclones_Tropicales_Mexico.pdf].

Secretaría de Gobernación. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación. México.
[https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994.
[http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. NOM-001-SEMARNAT-1996.
[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2470.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. NOM-052-SEMARNAT-2005.
[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1291/1/nom-052-semarnat-2005.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. NOM-041-SEMARNAT-2006.
[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO946.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010-Modificación del Anexo normativo III. [https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2013. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO3145.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Acciones y Programas. México. [https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-044-SEMARNAT-2017. [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4313.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-050-SEMARNAT-2018. [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4187.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-022-SEMARNAT-2018. [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3281/1/nom-022-semarnat-2003.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-050-SEMARNAT-2018 Acuerdo que adiciona la numeración 4.43. [http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=670086&fecha=07/05/2004].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-054-SEMARNAT-2018. [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.pdf].

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-054-SEMARNAT-2018. [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.pdf].

Servicio Sismológico Nacional. 2020. Catálogo de Sismos. Recurso en línea: [http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/].

Sistema de Información Nacional del Agua. 2016. Detalles de los humedales en México. CONAGUA. México [http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=sitiosRamsar&ver=reporte].

Sistema de Información Nacional del Agua. 2016. Humedales y ANP. CONAGUA. México [https://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=18].