I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 1

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO **1**

I.1.1. Nombre del proyecto 1

I.1.2. Ubicación del proyecto 1

I.1.3. Duración del proyecto 1

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE **1**

I.2.1. Nombre o razón social 1

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. 1

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 1

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones. 1

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio 2

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

I.1. PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto pretende realizarse en un predio rural ubicado en la ranchería El Espino del municipio de Centro, en el estado de Tabasco.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo programado para llevar a cabo todas las etapas de desarrollo, estas son: 1) *Preparación de Sitio*, 2) *Construcción* y 3) *Operación y Mantenimiento* que incluye la actividad de *Perforación* y, la etapa de 4) *Abandono*; estas cuatro etapas se realizarán en un plazo de 16 meses.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

PEMEX Exploración y Producción

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

PEP9207167XA

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Ing. Arturo Escamilla Herrera.
Suplente por Ausencia del
Administrador del Activo de Exploración Terrestre Sur.
Documentación legal (**Ver Anexo A**)

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones.

Av. Adolfo Ruiz Cortines No. 1202. Edificio Pirámide, Piso 9.
Colonia Fraccionamiento Oropeza C.P. 86030
Villahermosa, Tabasco.
Teléfonos: 993-310-6262/Correo electrónico: jose.jesus.corrales@pemex.com

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

M.C.A. Juan Manuel Vidal López

CURP del responsable técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

CÉDULA PROFESIONAL: 9444479

Documentación legal (**Ver Anexo B**)

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 1
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
I.1.2. Selección del sitio 2
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 3
II.1.4. Inversión requerida 4
II.1.5. Dimensiones del proyecto 4
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 13
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 15
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 16
II.2.1. Programa general de trabajo 16
II.2.2. Preparación del sitio. 18
II.2.3. Etapa de construcción 20
II.2.5. Etapa de Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401. 28
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento. 28
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto. 35
II.2.7. Etapa de abandono del sitio 35
II.2.8. Utilización de explosivos. 35
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 36
II.2.9.1. Generación de Residuos 36
II.2.9.2. Generación de aguas residuales. 39
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 39

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** pertenece al sector económico 21 Minería, específicamente al numeral 2132 Perforación de pozos petroleros y de gas. Esta clasificación coloca al presente proyecto en el área de naturaleza extractiva.

El proyecto consistirá en dos actividades secuenciales: 1) la Construcción de la Localización Escuintle 401 que estará conformada por dos carriles de aceleración y desaceleración, un camino de acceso, una plataforma de perforación o pera que incluirá un quemador tipo vela y, 2) la perforación del pozo exploratorio Escuintle 401.

Es importante aclarar que, el presente proyecto iniciará con la construcción de la infraestructura civil de la Localización Escuintle 401, misma que incluirá los dos carriles de aceleración y desaceleración en el entronque con la carretera federal 180, un camino de acceso, una plataforma de perforación o pera que incluirá un quemador de vela; tendrá las dimensiones y espesores requeridos para soportar el peso de la maquinaria y los equipos de perforación, y que, además, permita la realización segura de las maniobras necesarias para llevar a cabo la perforación exploratoria.

Posteriormente a la construcción de la Localización Escuintle 401, se procederá a la instalación de los equipos de perforación y sus componentes para realizar la excavación de un pozo en el subsuelo hasta llegar a las profundidades donde se considera, con base en estudios geofísicos, existe un yacimiento. Esta perforación exploratoria, es de gran importancia debido a que define la viabilidad de un yacimiento para ser explotado o, en su caso, definirlo como improductivo con base a criterios de inversión. Si el pozo exploratorio Escuintle 401 resulta no ser viable, se procederá al taponado del mismo y al abandono de la instalación; en el caso de ser considerado como productivo, se reclasificará como un pozo de Producción, dejándolo debidamente instrumentado para iniciar con la extracción del hidrocarburo.

II.1.2. Selección del sitio

Para el proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se analizaron los criterios técnico-operativos, ecológicos, sociales y de riesgo del sitio propuesto y su área de influencia, con la finalidad de que el proyecto no presente problema alguno al momento de llevar a cabo la ejecución de cada una de sus etapas. Los criterios considerados para determinar la ubicación del proyecto se describen a continuación:

- **Criterio Técnico-Operativo:**

Este criterio propone la mejor ubicación del sitio donde se realizará la perforación del pozo exploratorio con base a la posible ubicación del yacimiento petrolífero. El sitio propuesto cuenta con resultados positivos generados por el estudio geofísico y es viable desde el punto de vista operacional en apego a las DISPOSICIONES administrativas de carácter general 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 de la ASEA.

- **Criterio Socioeconómico:**

Este criterio está determinado por la cercanía del sitio donde se pretende ubicar el proyecto con respecto a las localidades más cercanas, con la finalidad de respetar las distancias de seguridad definidas por el tipo de actividad a desarrollar. Asimismo, el sitio seleccionado cuenta con la autorización por parte del propietario del terreno para llevar a cabo su ejecución.

- **Criterio Ambiental**:

Este criterio define la viabilidad del proyecto con respecto a los efectos adversos que puede generar sobre la vegetación, la fauna, la hidrodinámica, el paisaje y demás factores ambientales del sitio seleccionado. Para ello, fue necesario realizar visitas prospectivas para obtener suficiente información de las condiciones ambientales del sitio y, una vez analizados los datos, se considera que el sitio no se verá afectado de manera significativa si son implementadas las medidas adecuadas de prevención y mitigación.

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

El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se pretende desarrollar en la ranchería

Ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Cómo se mencionó anteriormente, el proyecto incluye: 1) La Construcción de la Localización Escuintle 401 que estará conformada por dos carriles de aceleración y desaceleración, un camino de acceso, una plataforma de perforación o pera que incluirá un quemador de vela y, 2) La perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401 (**Figura II.3**). A continuación, se muestran las coordenadas de localización por cada uno de los componentes del proyecto.

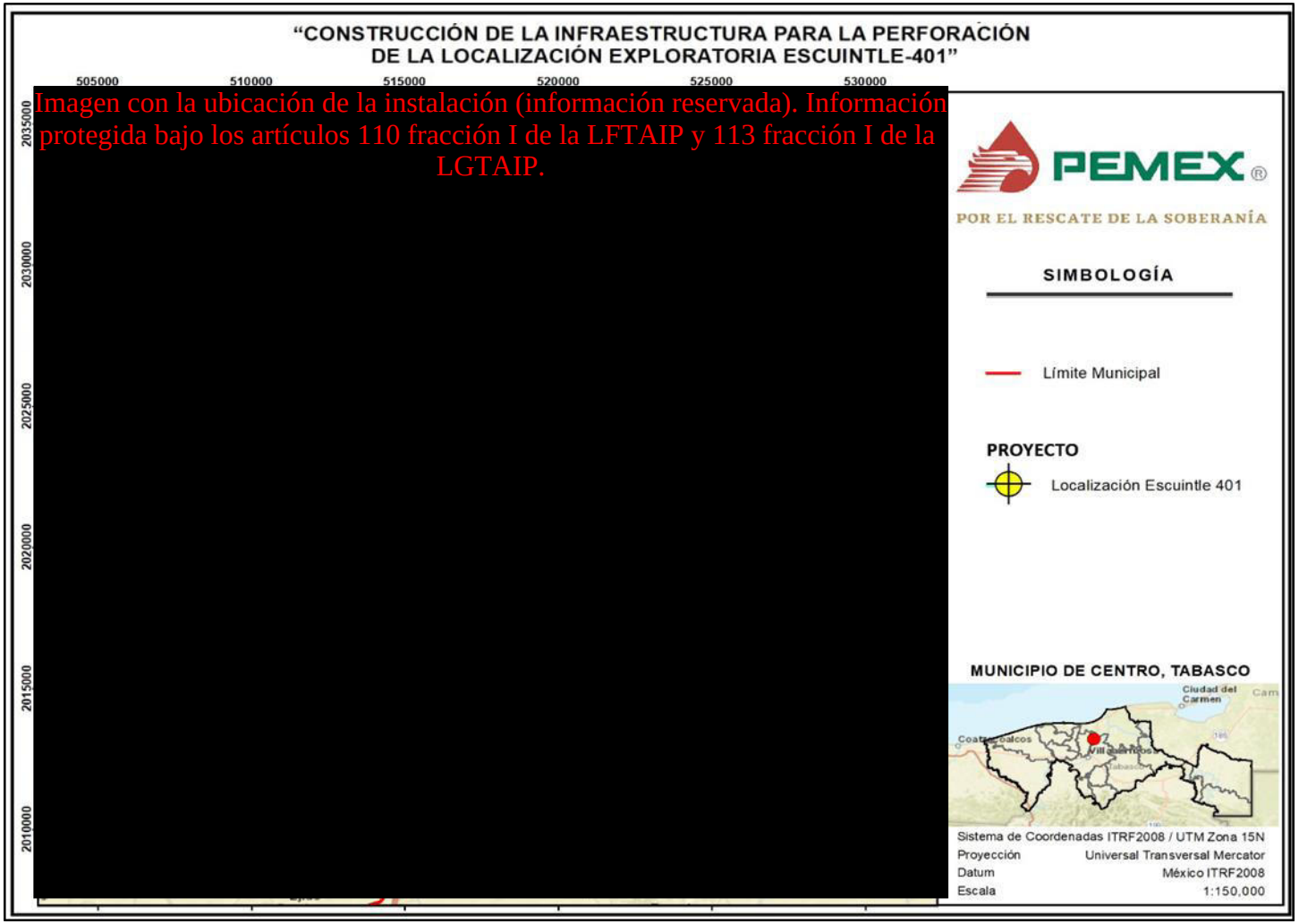


Figura II.1. Ubicación del sitio seleccionado para la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a los límites municipales.

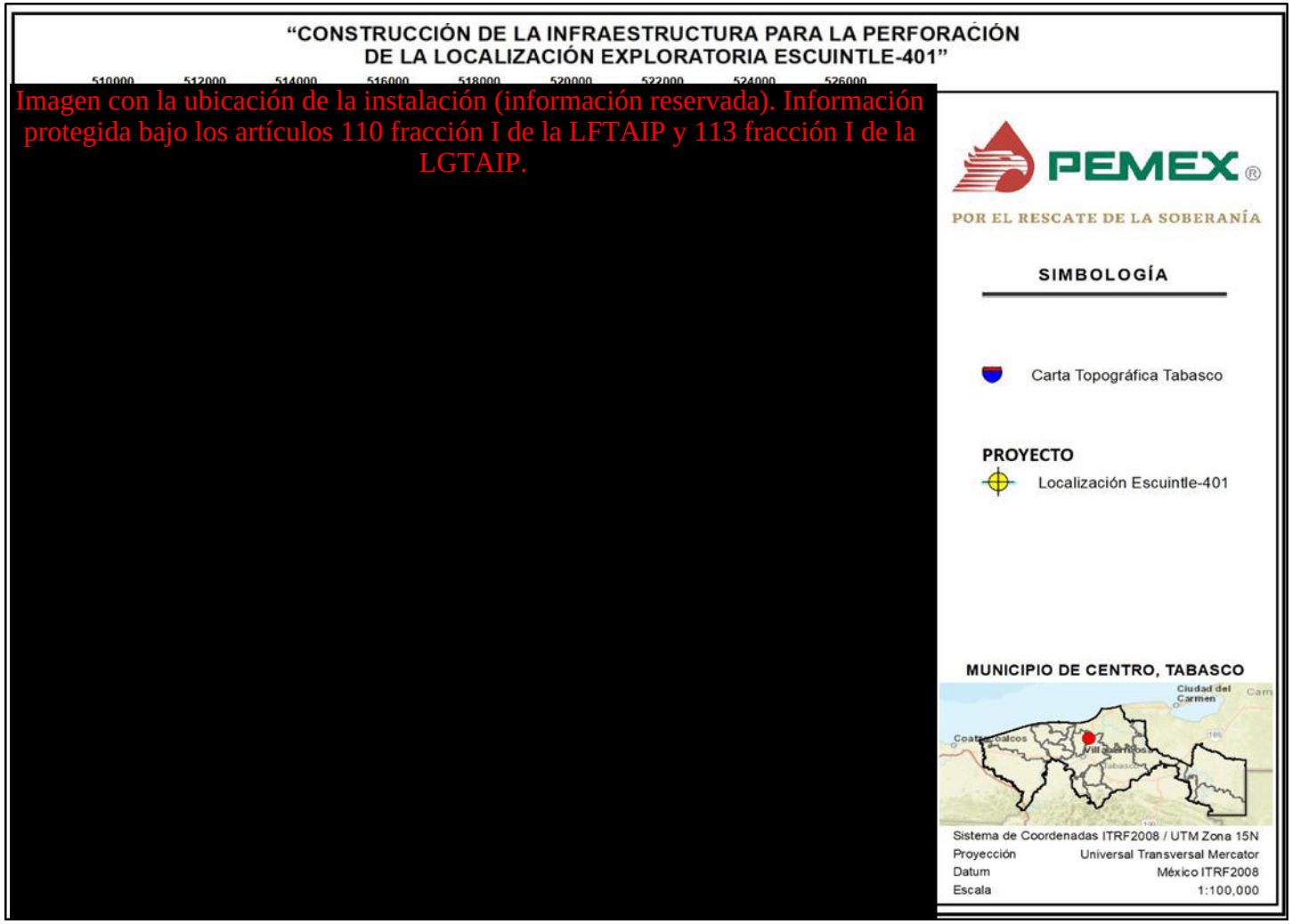


Figura II.2. Ubicación del sitio seleccionado para la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a las localidades y vías de comunicación colindantes al proyecto.

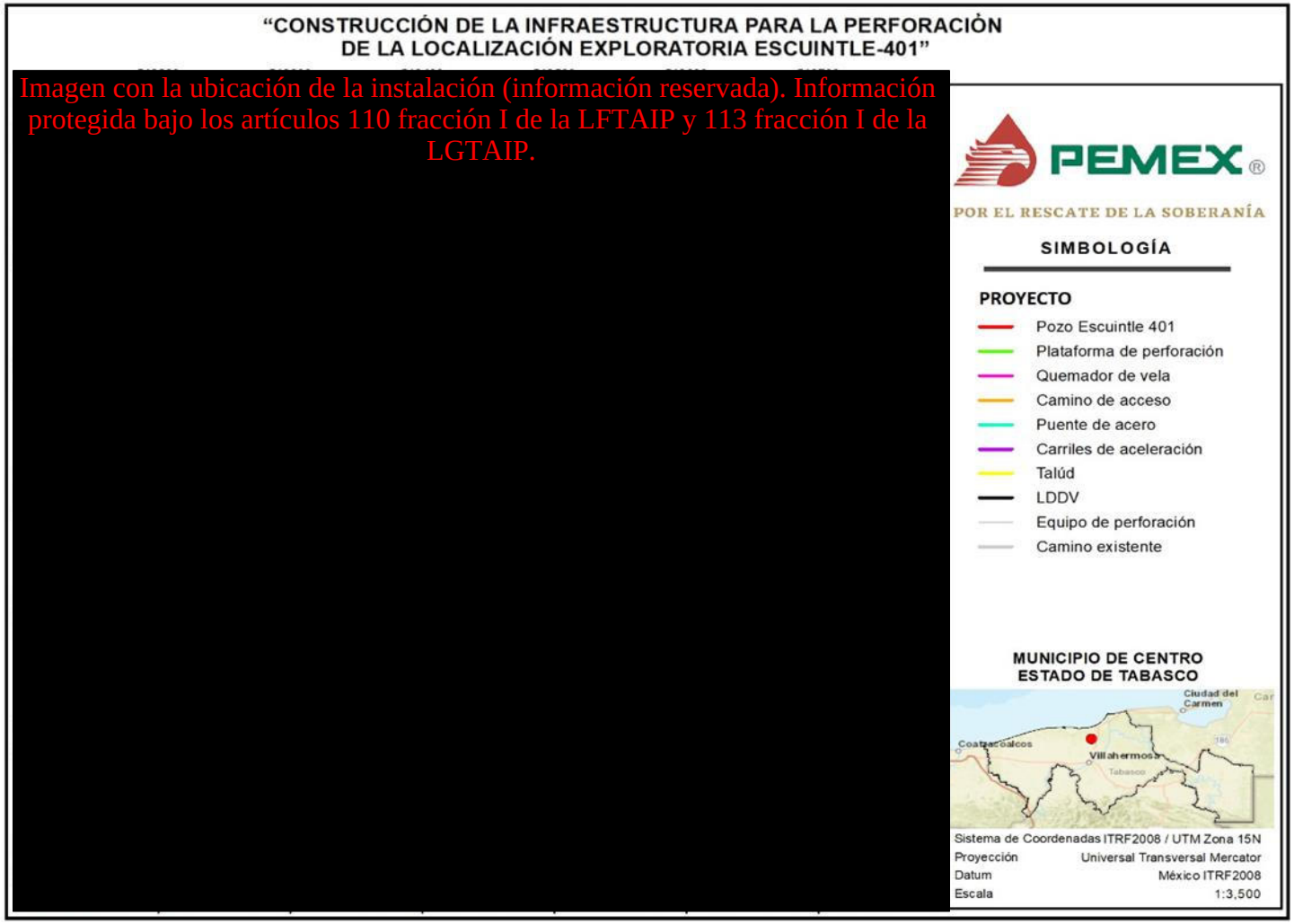


Figura II.3. Sobreposición del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a las condiciones del sitio donde se pretende llevar a cabo su construcción.

- **Carriles de aceleración y desaceleración.**

El camino de acceso a construirse en el proyecto se encuentra ubicado en entronque con la carretera federal No. 180 en el tramo Villahermosa-Frontera. Por lo cual, para evitar accidentes causados por la entrada y salida de vehículos de la zona del proyecto, será necesaria la construcción de dos carriles de aceleración y desaceleración en ambos sentidos de dicha vía de comunicación. Las coordenadas de los dos polígonos que conformarán los dos carriles antes mencionados se muestran en la **Tabla II.1**.

Tabla II.1. Coordenadas de localización de los dos carriles de aceleración y desaceleración contemplados en el proyecto.

Polígono 1. (Carril con sentido Villahermosa-Frontera)		
Vértice	Coordenadas U.T.M.	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		
Polígono 2 (Carril con sentido Frontera-Villahermosa)		
Vértice	Coordenadas U.T.M.	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		

- **Camino de acceso.**

Una vez construidos los dos carriles de aceleración y desaceleración, se procederá a la construcción del camino de acceso a la plataforma de perforación. Este camino de acceso será principalmente recto, con un solo punto de inflexión. Las coordenadas del eje central del camino tomando como referencia el punto de partida, de inflexión y el punto final son mostrados en la **Tabla II.2**.

Tabla II.2. Coordenadas de ubicación de los puntos más importantes del eje del camino de acceso del proyecto.

Punto	Coordenadas
P.P. Km 0+000	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Punto	Coordenadas
P.I.-01 Km 0+099.76	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.
P.F. Km 0+144.608	

P.P.= Punto de Partida, P.I.-

Este camino de acceso contará con un puente de acero tipo rampa, que permitirán el libre paso de la escorrentía superficial en el terreno. La ubicación de dicho puente se muestra en la siguiente **Tabla II.3.**

Tabla II.3. Coordenadas de ubicación del puente de acero a colocarse en el camino de acceso.

Punto	Coordenadas	
	X	Y
P.P. Km 0+057.80	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
P.F. Km 0+062.18		

- **Plataforma de Perforación**

La plataforma de perforación es la estructura donde se colocarán los equipos y maquinaria pesada necesaria para la perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401. Esta estructura contará con un quemador de vela en un área contigua de la misma. Para realizar la construcción de ambas será necesario el despalme del sitio hasta los límites de derecho de vía (LDDV). Las coordenadas de dicho polígono se muestran en la siguiente **Tabla II.4**.

Tabla II.4. Coordenadas de los vértices que conforman los límites del derecho de vía para la conformación de la Plataforma de perforación y el quemador de vela.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Es importante aclarar, que la plataforma de perforación o pera tendrá sus límites en las siguientes coordenadas (**Tabla II.5**).

Tabla II.5. Cuadro de construcción con las coordenadas de los límites del polígono que conformará la plataforma de perforación.

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		

- **Quemador de Vela.**

Esta plataforma o pera contará con un quemador de vela. Las coordenadas de ubicación de esta estructura son las siguientes (**Tabla II.6**).

Tabla II.6. Cuadro de construcción con las coordenadas de los límites del polígono que conformará el quemador de vela.

Vértice	Coordenadas U.T.M.	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		

- **Pozo Exploratorio Escuintle 401.**

Una vez construida la Plataforma, se instalarán los equipos necesarios para realizar la perforación del Pozo Escuintle 401, en la coordenada mostrada en la **Tabla II.7.**

Tabla II.7. Coordenada de ubicación del punto propuesto para la perforación del pozo Escuintle 401.

Punto	Coordenadas U.T.M.	
	X	Y
Perforación del Pozo Escuintle 401	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	

II.1.4. Inversión requerida

Información patrimonial de la persona moral (monto de inversión). Información protegida bajo los Artículos 113 fracc. III de la LFTAIP y Art. 116 párrafo cuarto de la LGTAIP.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Para llevar a cabo el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se requiere de una superficie total de 3.17 hectáreas **(Figura II.4**). Es importante aclarar que, sumando cada una de las partes de la infraestructura civil que compone la localización se puede calcular una superficie de 32,709.12 m^2 (3.27 has). Lo anterior se debe a que, en el diseño de la ingeniería se presenta una sobreposición del camino de acceso con uno de los carriles de aceleración y desaceleración (**Figura II.5**) en una superficie de 1,058.53 m^2 (0.1 has). Por lo anterior, en la **Tabla II.8.** se muestra la cantidad real de superficie solicitada hasta los límites que ocupa el derecho de vía requerido.

Tabla II.8. Dimensiones del proyecto, incluyendo el área que ocupa el Derecho de Vía (DDV).

Estructura	Ancho (m)	Largo (m)	m^2	Ha
Camino de acceso	Variable*	Variable*	3,821.62	0.38
Plataforma de perforación	Variable*	Variable*	13,400.00	1.34
Quemador de vela				
Carriles de aceleración 01	14.75	525	7,743.75	0.77
Carriles de aceleración 02	14.75	525	7,743.75	0.77
		Total	32,709.12	3.27
		Superficie real requerida	31,650.59	3.17

*Sus dimensiones conforman un polígono irregular.

De acuerdo con lo especificado en las coordenadas de ubicación del proyecto, la medida para cada infraestructura civil es la siguiente (**Tabla II.9**).

Tabla II.9. Dimensiones del proyecto, calculado con respecto a las medidas finales de cada parte que lo compone.

Estructura	Ancho (m)	Largo (m)	m^2	Ha
Camino de acceso	7	144.608	1,818.41	0.18
Plataforma de perforación	70	120	8,400.00	0.84
Quemador de vela	20	20	400.00	0.04
Carriles de aceleración 01	14.75	525	7,743.75	0.77
Carriles de aceleración 02	14.75	525	7,743.75	0.77
		Totales	26,105.91	2.61

Cabe aclarar que, por las necesidades del proyecto, se utilizará las dimensiones de los límites del derecho de vía.

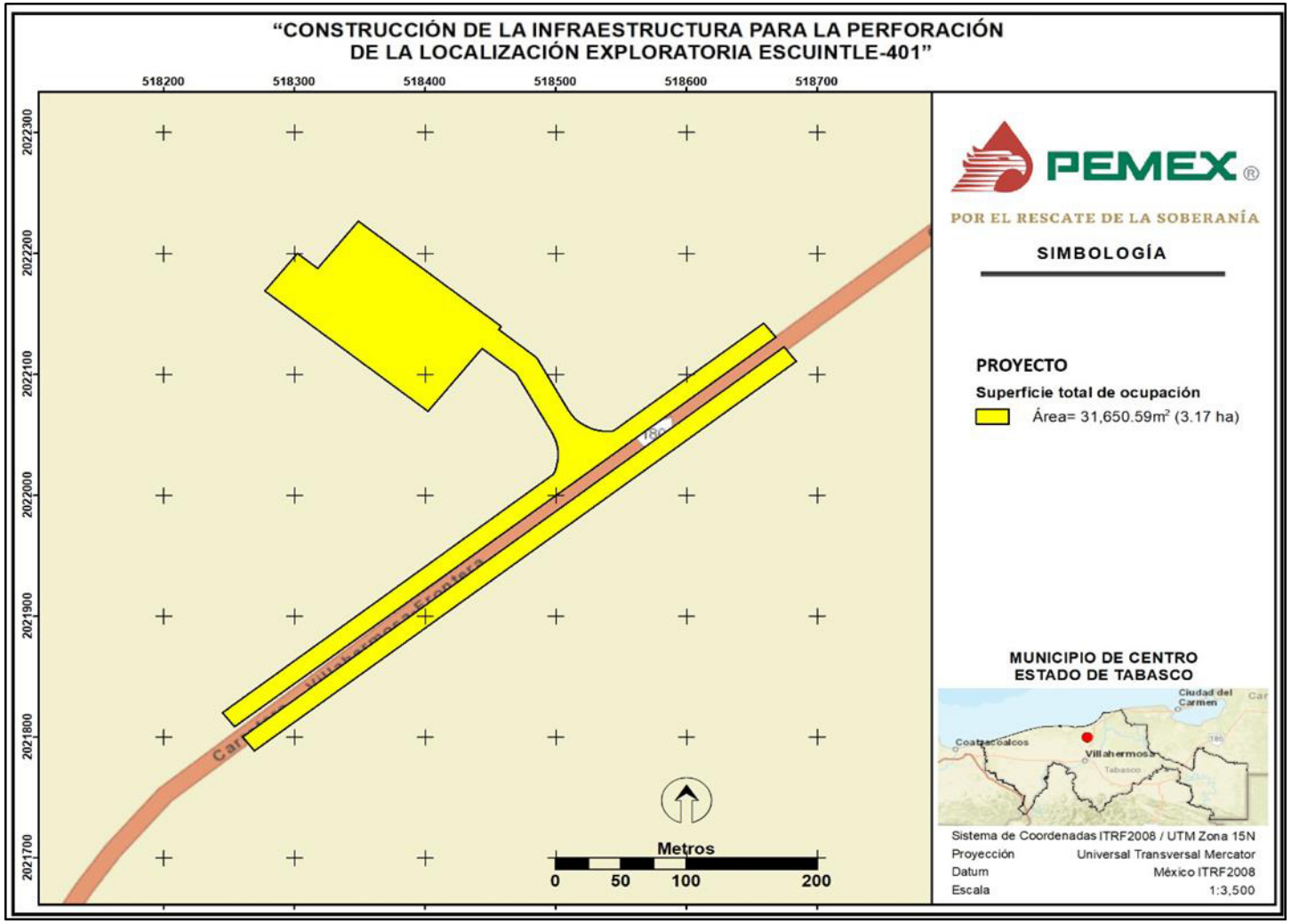


Figura II.4. Superficie que ocupa los límites del derecho de vía requerido por el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

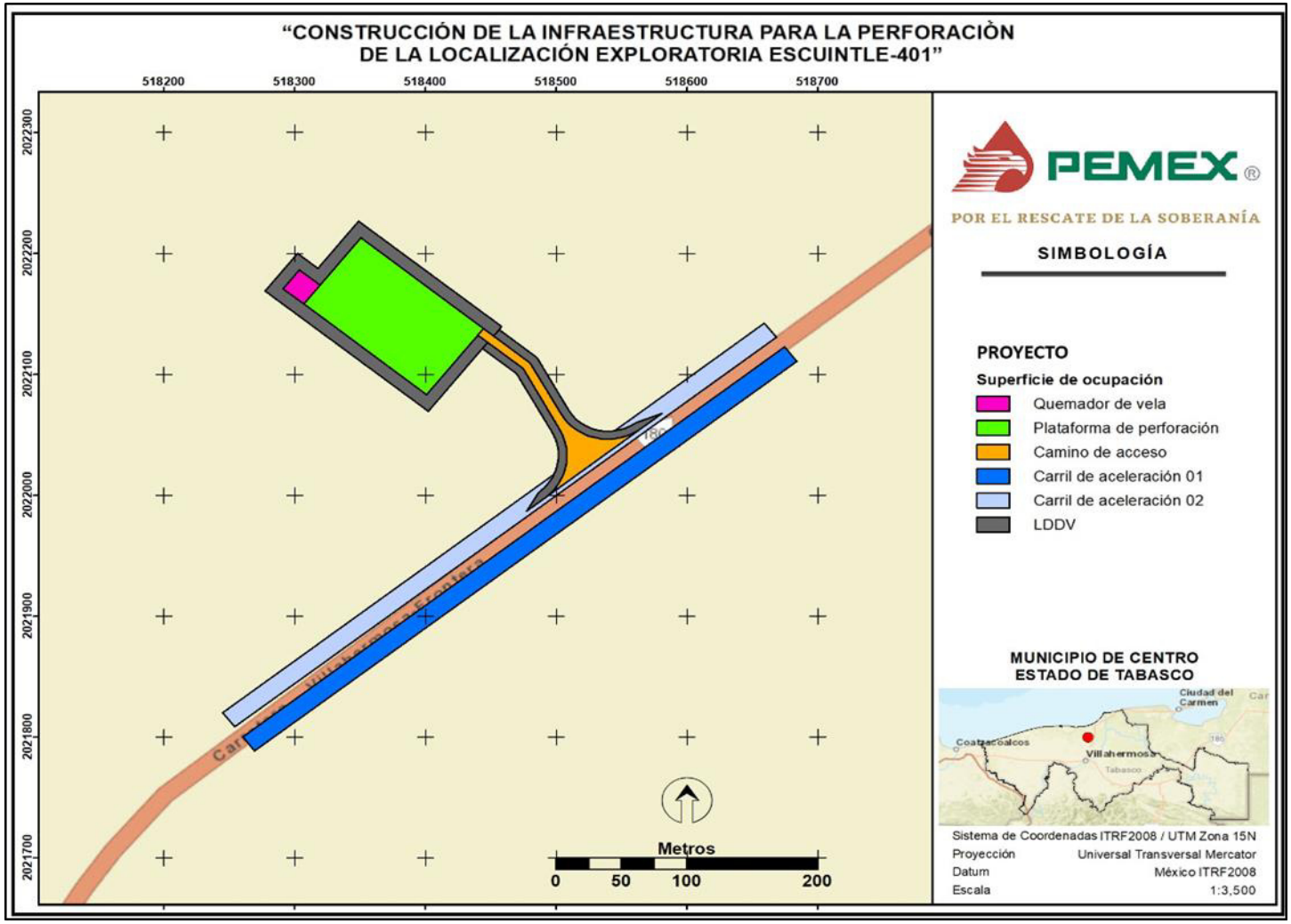


Figura II.5. Superficie que ocupa cada infraestructura civil a desarrollarse en el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

- **Carriles de aceleración y desaceleración.**

Cada uno de los dos carriles contarán con una longitud de 525 metros y un ancho variable (en promedio se estima que sea de 14.75 metros), por considerarse el pateo del talud. Por lo que se calcula que, los carriles de aceleración y desaceleración ocupe la superficie mostrada en la **Tabla II.10**. Antes de iniciar con la construcción de ambos carriles se contará con la autorización de la dependencia a cargo de la carretera (S.C.T.), puesto que esta infraestructura se sobrepone con el DDV de la misma.

Tabla II.10. Superficie de ocupación de los dos carriles de aceleración y desaceleración del proyecto.

Superficie de construcción de los dos carriles de aceleración y desaceleración del proyecto.	
Carretera Federal No. 180	15,487.500 m^2

En la **Figura II.6.**, se representa un perfil de la conformación de los caminos de aceleración y desaceleración una vez terminados. Destaca el espesor variable del terraplén, el espesor de 0.30 m de la capa sub-base, el espesor de 0.239 m de la base hidráulica y los 0.12 m de la carpeta asfáltica.

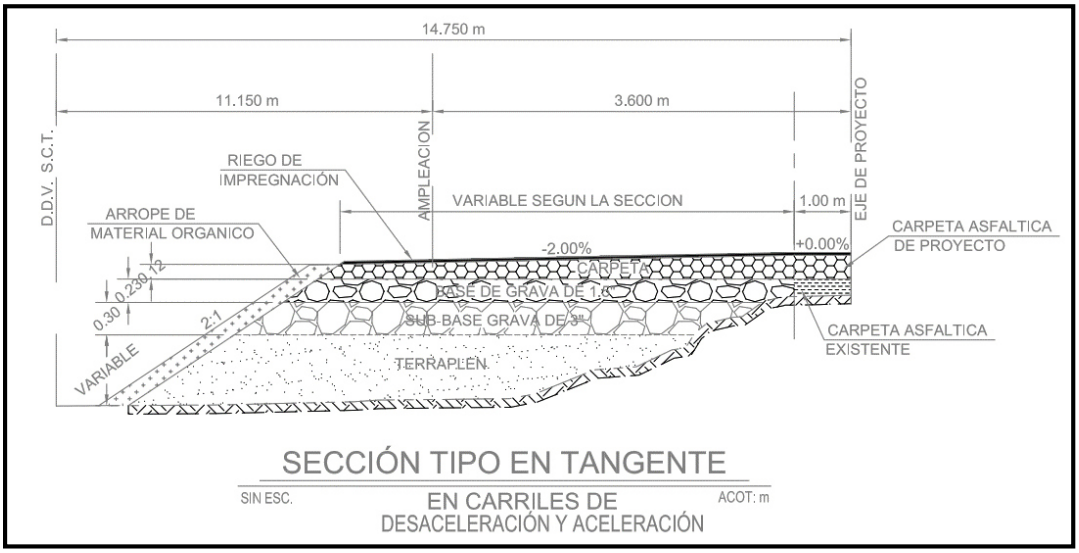


Figura II.6. Perfil de los dos carriles de aceleración y desaceleración una vez construidos.

Para la construcción de los dos carriles de aceleración y desaceleración en ambos márgenes de la carretera federal No. 180 se requerirá del movimiento de tierra, tanto

en las actividades de retiro de la cobertura vegetal como de adición de material de préstamo al sitio. En la **Tabla II.11**, se muestran los volúmenes de material que serán retirados, adicionados y reutilizados para la conformación de los dos caminos de aceleración y desaceleración.

Tabla II.11. Volumen estimado de movimiento de tierra en los dos carriles de aceleración y desaceleración del proyecto.

Volumen de terracerías en los dos carriles de aceleración y desaceleración al camino del proyecto Escuintle 401.	
Despalme	721.600 m^3
Corte	1,096.800 m^3
Terraplén	1,841.000 m^3
Arrope	814.500 m^3
Carpeta asfáltica	330.900 m^3
Base	694.300 m^3
Sub-base	1,032.200 m^3

- **Camino de Acceso.**

De acuerdo a los planos del proyecto, el camino de acceso tendrá una longitud de 144.608 metros, con un ancho de corona de 7 metros (para la conformación de dos carriles de 3.5 metros); por lo que, el camino de acceso pretende ocupar la superficie mostrada en la **Tabla II.12**.

Tabla II.12. Superficie total a ocupar por la construcción de camino de acceso (hasta el límite del DDV).

Superficie de construcción del camino de acceso del proyecto	
Superficie de camino de acceso	3,821.62 m^2

Durante su recorrido el espesor del terraplén será variable. La pendiente desde el eje del camino hacia los costados será de 2% para desalojar las aguas de lluvia en las zonas rectas del camino (**Figura II.7**), pero que será variable en el punto de inflexión de acuerdo con el proyecto geométrico (**Figura II.8**).

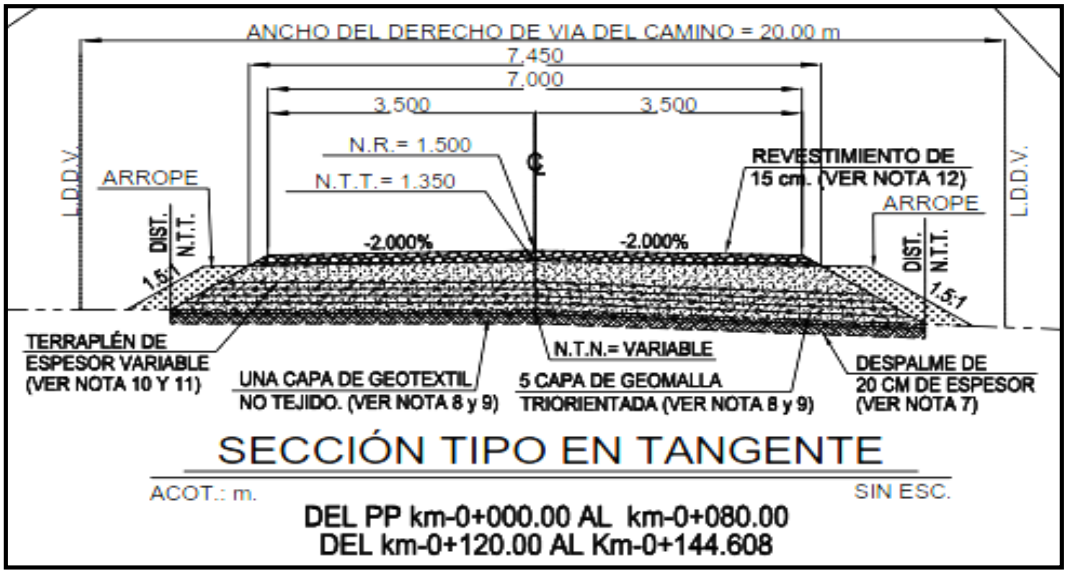


Figura II.7. Perfil de camino de acceso en una zona donde el camino es recto.

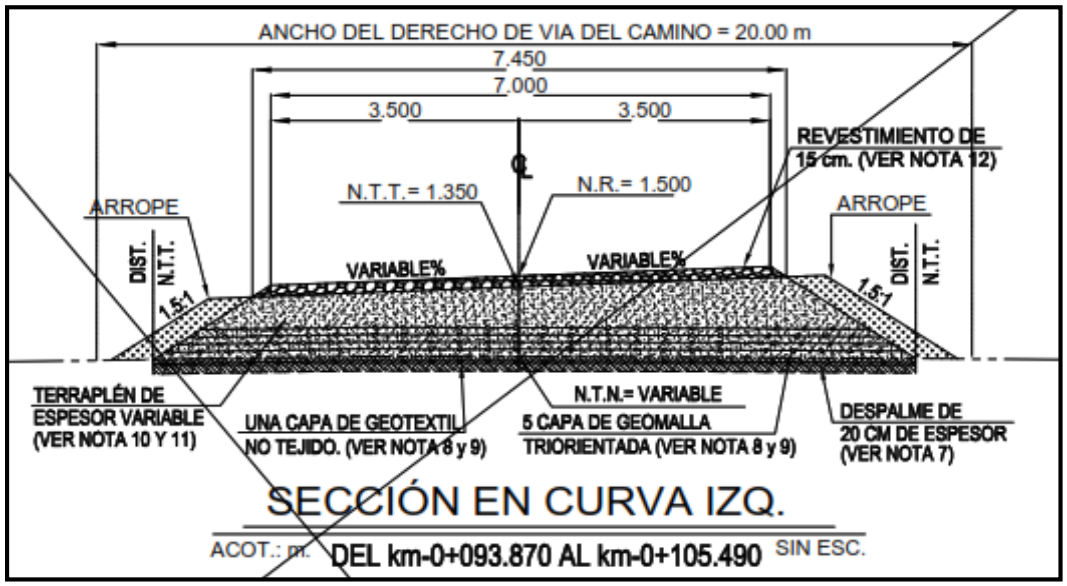


Figura II.8. Perfil de camino de acceso en la zona donde el camino presenta su punto de inflexión.

Este camino de acceso contará con un puente de acero de tipo rampa, que permitirán el libre paso de la escorrentía superficial en el terreno. El cual tendrá un ancho de 7 metros (mismo ancho que la corona del camino de acceso) y una longitud de 4.361 metros (del km 0+057.80 hasta el km 0+062.18). Estará construido de placas de acero afianzada por pilotes perforados hasta 4 metros de profundidad (**Figura II.9**).

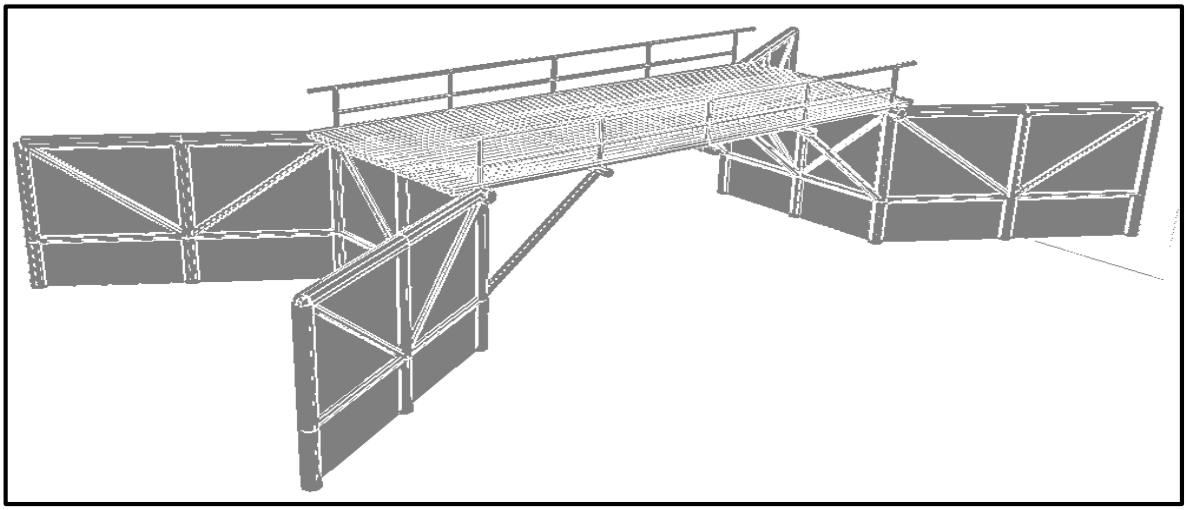


Figura II.9. Diseño del puente metálico tipo rampa a colocar en el Km 0+060.00 del camino de acceso del proyecto.

Para la construcción del camino de acceso y puente tipo rampa se requerirá del movimiento de tierra, tanto en las actividades de retiro de la cobertura vegetal como de adición de material de préstamo al sitio. En la **Tabla II.13**, se muestran los volúmenes de material que serán retirados, adicionados y reutilizados para la conformación del camino de acceso.

Tabla II.13 Volúmenes de tierra a movilizar debido a las actividades constructivas del camino de acceso.

Volumen de terracerías en camino de acceso a Localización del Pozo Exploratorio Escuintle -401	
Despalme	519.635 m^3
Terraplén	4,506.722 m^3
Revestimiento	331.490 m^3
Arrope	242.702 m^3
Geotextil	3,315.364 m^3
Geomalla	16,576.820 m^3

- **Plataforma de Perforación y Quemador de Vela.**

Las dimensiones contempladas para la Plataforma de Perforación son de 70 metros de ancho por 120 metros de largo. Sin embargo, considerando que el proyecto será necesario construirlo sobre un terraplén se estima que el pateo del mismo (hacia

todos los lados) ocupe una superficie total de 11,040.000 m^2. Cabe mencionar que el D.D.V. de la plataforma será de 13,400.00 m^2. (**Figura II.10**).

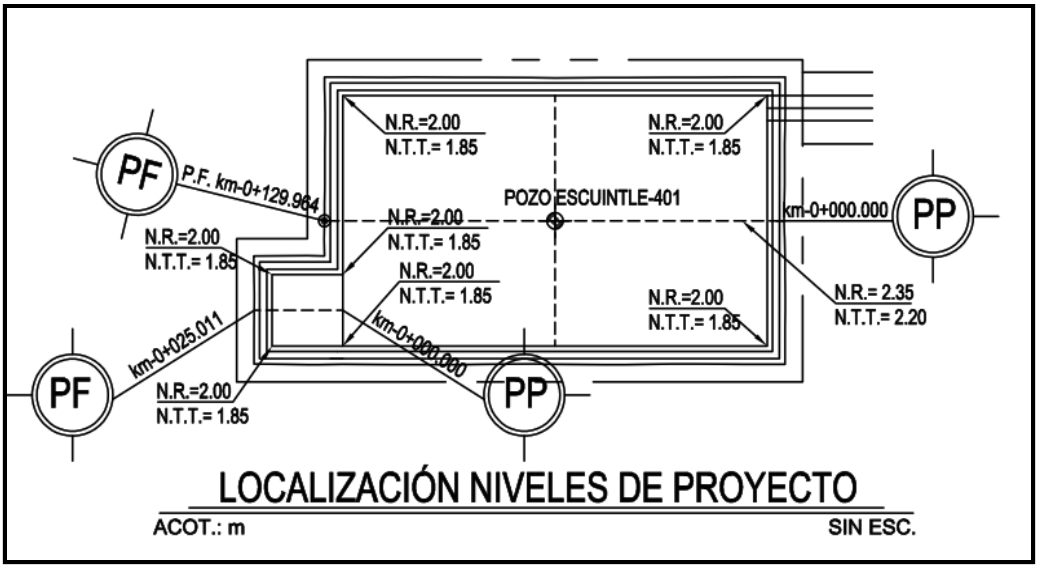


Figura II.10. Forma de la plataforma de perforación, la ubicación del área para el quemador de vela y del pozo Escuintle 401.

Por las características geométricas de la plataforma de perforación, permitirá trabajar con encima del nivel de aguas máximas extraordinarias (1.50 metros) registradas en la zona (**Figura II.11**).

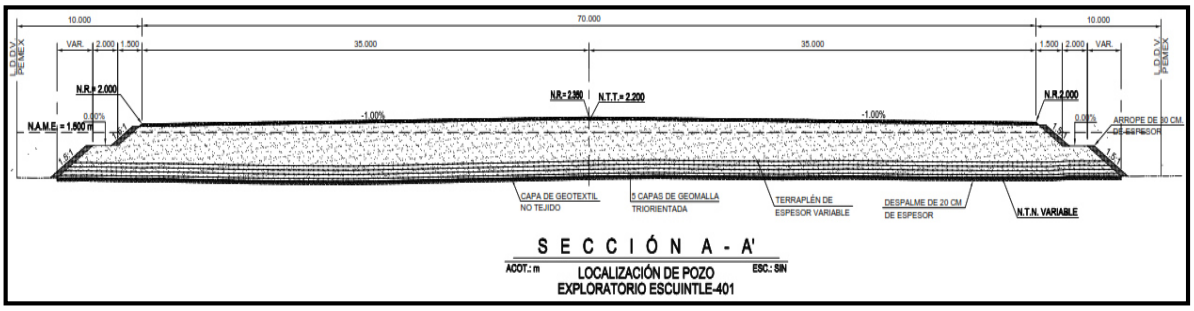


Figura II.11. Perfil de la plataforma de perforación en la sección que muestra su longitud.

Asimismo, la Plataforma de Perforación contará con un quemador de vela contiguo, el cual requerirá de una plataforma de 20 metros de ancho por 20 metros de largo (**Figura II.12**).

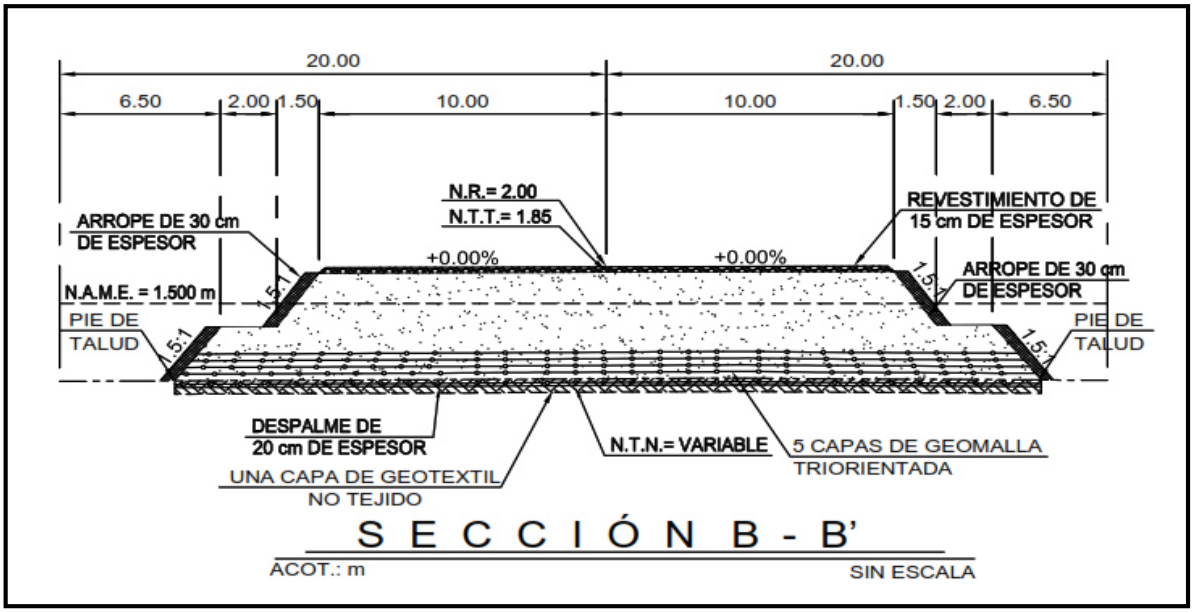


Figura II.12. Perfil de la plataforma de perforación en una sección que muestra su anchura.

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

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI, el área de estudio se encuentra ubicado en una zona clasificada como Tular. Esta formación vegetal es común de sitios permanentemente inundados, de especies enraizadas en el fondo y que constituyen masas densas de individuos con hojas largas y angostas, formando un estrato herbáceo de 0.6 hasta los 2.5 metros de altura (**Figura II.13**).

Además, la zona cercana al proyecto se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de cuerpos de agua y escurrimientos, entre los que destacan la laguna el Espino y la laguna El Guao como las más cercanas al proyecto; así como, algunos afluentes del rio González. El uso principal de los cuerpos de agua por parte de los lugareños es para abastecimiento domiciliario y la pesca extractiva con fin de comercialización y autoconsumo.

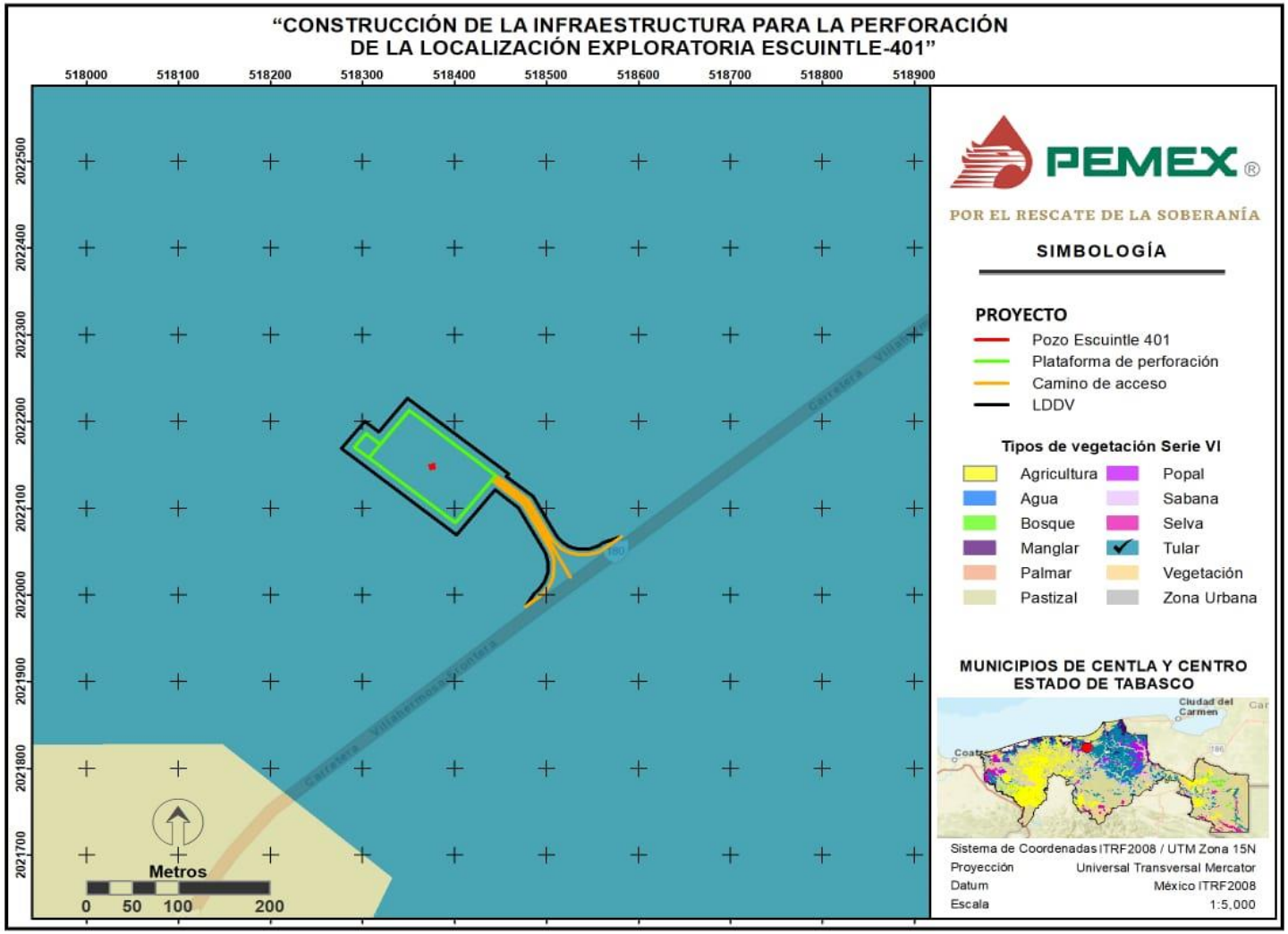


Figura II.13. Ubicación física del trazo proyectado para la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto al mapa de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI.

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

La zona donde se pretende realizar la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se caracteriza por la ausencia de viviendas familiares en las cercanías con el proyecto, las más cercanas se encuentran en un rango de 4.41 km en dirección sur (localidad El Espino), a orillas de la carretera federal. La tenencia de la tierra es de tipo ejidal, dedicada a las actividades agropecuarias, aunque el sitio del proyecto se caracteriza por presentar zonas ampliamente inundadas; también existe presencia de pastizales inundados lo que propicia que su aprovechamiento sea para pastoreo extensivo de ganado bovino y de agricultura de temporal en los periodos de estiaje.

A continuación, se realiza una breve descripción de los servicios requeridos por el proyecto y la estrategia a utilizar para el suministro de los mismos.

- **Vías de comunicación:** Para acceder a la localización se usarán vías terrestres, teniendo como punto de partida la ciudad de Villahermosa. La ruta empieza dirigiéndose con destino a la ciudad de Frontera sobre la carretera federal 180 hasta el kilómetro 37+110, punto donde se construirá el entronque con el camino de acceso a la localización Escuintle 401.

- **Agua potable:** En el sitio destinado para la construcción del proyecto no hay tomas de agua potable. Por lo tanto, este recurso será suministrado en recipientes de plástico (garrafones) con capacidad de 20 litros, los cuales serán transportados desde el punto de venta más cercano hasta el lugar de la obra, para el consumo del personal en las diversas etapas del proyecto.

- **Agua cruda:** Este tipo de recurso se utilizará en las actividades de compactación de los caminos y la plataforma, la cual será transportada por medio de camiones de tipo pipa o cisterna, desde un área de abastecimiento con el permiso vigente para la extracción de agua.

- **Energía eléctrica:** El servicio de energía eléctrica no está disponible en la zona donde se llevará a cabo el proyecto. Para el funcionamiento de los equipos requeridos para la construcción del proyecto, se suministrará por medio de plantas generadoras de 120,000 watts de potencia, los cuales proporcionarán una corriente alterna de 110 a 220 volts; con una frecuencia de 60 hertz.

- **Drenaje:** En la zona del proyecto no se cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, por lo que las compañías contratistas deberán contar con un servicio sanitario que tenga letrinas portátiles suficientes a la cantidad de personal a ocupar y que, además, serán responsables de la recolección, transporte, tratamiento y dar la disposición final adecuada de las aguas residuales, ya sea por medios propios o por terceros.

- **Medios de comunicación:** Por la cercanía de la obra con algunas localidades, la comunicación de los coordinadores y responsables del proyecto será posible por medio de teléfonos celulares y/o radios Trunking.

- **Servicio de recolección de basura:** Los residuos que se generarán durante las diferentes actividades del proyecto serán colocados en contenedores adecuados al tipo de residuo. Las compañías contratistas serán las responsables de la recolección, transporte, tratamiento y dar la disposición final adecuada de cada tipo de residuo, ya sea por medios propios o por terceros.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo.

Para llevar a cabo la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se contemplan cuatro etapas de desarrollo, estas son: 1) *Preparación de Sitio*, 2) *Construcción* y 3) *Operación y Mantenimiento* que incluye la actividad de *Perforación* y, la etapa de 4) *Abandono*; estas cuatro etapas se realizarán en un plazo de 16 meses (**Tabla II.14**).

Tabla II.14. Programa general de trabajo para la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Programa general de trabajo para la "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"																
ACTIVIDAD	**Meses**															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CARRILES DE ACELERACIÓN Y DESACELERACIÓN																
Etapa de Preparación del sitio																
1. Trazado topográfico																
2. Despalme																

Programa general de trabajo para la "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"																
ACTIVIDAD	**Meses**															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Etapa de Construcción																
3. Conformación de terraplén de relleno	■															
4. Arrope de taludes.		■														
5. Revestimiento con grava		■														
6. Colocación de carpeta asfáltica.		■														
1. CAMINO DE ACCESO.																
Etapa de Preparación del sitio																
1. Trazado topográfico			■													
2. Despalme			■													
Etapa de Construcción																
3. Conformación de terraplén de relleno			■													
4. Precarga				■	■											
5. Colocación de puente rampa						■										
6. Arrope de taludes							■									
7. Revestimiento con grava								■								
2. PLATAFORMA DE PERFORACIÓN (PERA)																
Etapa de Preparación del sitio																
1. Trazado topográfico			■													
2. Despalme			■													
Etapa de Construcción																
3. Conformación del terraplén de relleno				■												
4. Precarga					■	■										
5. Cimentación para el equipo de perforación							■									
6. Arrope de taludes								■								
7. Trampa de aceite									■							
8. Cárcamo									■							
9. Contrapozo									■							
10. Cuneta									■							
11. Cerca perimetral									■							
12. Portón de acceso									■							
3. QUEMADOR DE VELA																
Etapa de preparación del sitio																

Programa general de trabajo para la "Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"																
ACTIVIDAD	**Meses**															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Trazado topográfico																
2. Despalme																
Etapa de construcción																
3. Conformación del terraplén de relleno																
4. Precarga																
5. Arrope de taludes																
5. **POZO EXPLORATORIO ESCUINTLE 401.**																
Etapa de Operación y Mantenimiento (Perforación)																
1. Subestructura.																
2. Mástil.																
3. Malacate.																
4. Block de corona y cable de perforación.																
5. Equipo rotatorio o sarta de perforación.																
6. Parte hidráulica del equipo.																
7. Parte mecánica eléctrica.																
8. Instalación del resto de equipos considerados como dinámicos																
9. Exploración de yacimiento petrolífero																
10. Desinstalación y retiro del equipo de perforación.																
Etapa de Abandono del Sitio*																

*En el caso de que el Pozo Escuintle 401 resulte improductivo en términos económicos será taponado y abandonado. Por el contrario, en caso de ser productivo se instalará un árbol de válvulas.

II.2.2. Preparación del sitio.

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

1. **Trazado topográfico.**

Consiste en la localización en físico de lo trazado o proyectado en un plano digital. Esta actividad será realizada por el personal especializado mediante la utilización de equipo topográfico y culminará en la colocación de señalamientos (balizas y mojoneras georreferenciadas en coordenadas UTM y bancos de nivel) que permitan observar claramente las dimensiones de obra, permitiendo llevar a cabo el control del avance de la misma; estas referencias deberán respetarse al momento de la construcción de la obra.

Se requerirá de las actividades de trazado topográfico en la construcción de:

- **Carriles de aceleración y desaceleración.**
- **Camino de acceso.**
- **Plataforma de perforación o pera.**
- **Quemador de Vela.**

---

2. **Despalme.**

El despalme es el retiro de la capa orgánica del suelo. Tomando en cuenta las recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelo, en todos los trazos de obra se realizará un despalme de 40 cm de profundidad; garantizando con esto la estabilidad.

Se requiere de actividades de despalme para la construcción de:

- **Carriles de aceleración y desaceleración.**
- **Camino de acceso.**

- **Plataforma de perforación o pera.**
- **Quemador de Vela.**

II.2.3. Etapa de Construcción

Las actividades de construcción van encaminadas a la conformación de la infraestructura necesaria mediante la utilización de materiales e insumos que, mediante un proceso de ingeniería, servirán para alcanzar los objetivos del proyecto. Las actividades a realizar como parte de la etapa de construcción del proyecto son las siguientes:

3. **Conformación de terraplén de relleno.**

La primera actividad para realizar su construcción será la colocación de una base de geotextil con la finalidad de separar el material del terreno natural con el material del terraplén, esto permitirá proporcionarle estabilidad y evitar el deslizamiento del material térreo.

De acuerdo a las especificaciones del proyecto, se utilizará un geotextil tejido con las siguientes características mínimas: resistencia a la tensión de 800 N, resistencia al rasgado de 400 N, resistencia al punzonamiento de 2,200 N y abertura aparente de 0.60 mm

Puesta la base de geotextil, se colocará una primera capa de material "a volteo" con un espesor suficiente para soportar los equipos de tendido, procurando situar el material de relleno desde las orillas al centro de este para evitar el embolsamiento del material de relleno con el geotextil. Para la formación del terraplén, el tipo de material a utilizar será arena con taludes de reposo 2:1. El tendido del material se hará con ayuda de un tractor bulldozer o una motoconformadora, formando capas de 30 cm de espesor como máximo.

Para disminuir las dificultades de operación durante la construcción del terraplén y la magnitud de asentamientos diferenciales en la superficie, se colocará geomalla de refuerzo al menos entre las primeras tres capas de compactación (se utilizará una geomalla triorientada tensar triax TX7 o similar).

Cada capa de material se extenderá y compactará al 95±2% de la prueba proctor modificada. Durante el tendido del material se le agregará agua o se someterá a secado para alcanzar la humedad óptima de compactación.

El tendido y compactado de las primeras capas se hará con un equipo ligero, después podrá reemplazarse con equipo pesado, según el comportamiento observado. Este procedimiento se repetirá hasta alcanzar un registro de alturas o capas de terraplén que nos garantice un total de 3.00 m de material.

El terraplén formado con la altura adecuada deberá permanecer como mínimo dos meses como precarga al terreno hasta que se presenten los asentamientos a corto plazo. Una vez transcurridos los meses de precarga y desplazado el material natural, se considerará el terraplén antes conformado como mejoramiento de suelo. Se procederá a perfilar y colocar el material necesario para llegar a los niveles del proyecto.

Para el acabado del revestimiento o superficie de rodamiento del camino de acceso, se colocará una capa de material pétreo de diámetro de 1 ½" a finos, donde deberá alcanzarse el grado de compactación del 95% de la prueba proctor modificada. Los materiales pétreos para usar en la conformación del terraplén serán adquiridos de bancos autorizados. Además, deberán cumplir con la calidad específica que requiere el proyecto; así como la aprobación y el Vo.Bo. por parte de PEMEX Exploración y Producción.

De igual forma, debido a las condiciones estratigráficas de la zona de proyecto, después de un cierto tiempo por el uso del camino de acceso, se presentarán asentamientos continuos a largo plazo, por lo que se contará con un programa de mantenimiento periódico para recuperar los niveles proyectados.

Requieren de la aplicación de actividades de conformación de terraplén de relleno la infraestructura siguiente:

- **Carriles de aceleración y desaceleración.**
- **Camino de acceso.**
- **Plataforma de perforación o pera.**
- **Quemador de Vela.**

---

4. **Colocación de puente rampa.**

El camino de acceso contempla la construcción de un puente tipo rampa. Su diseño está conformado a base de una cama de rodamiento de tubos de acero al carbón de 6" Ø cédula 40, de 4.0 m de ancho por 10 m de largo.

La rampa se apoya sobre cabezales a base de tubos de 10" de 6" Ø cédula 40. En sus extremos longitudinales, se apoyan por medio de barandales a base de tubos de acero al carbón de 3" Ø cédula 40.

Para la infraestructura se consideran pilotes de tubo de acero al carbón de 10" Ø cédula 40, rigidizados mediante *atiezadores* a base de tubos de 10" Ø cédula 40. También una placa de acero al carbón ASTM A-36 de ¼" espesor, para formar un ademe y confinar los aproches del puente-rampa.

Para la cimentación del puente rampa, se consideran pilotes de 10" diámetro de acero al carbón cédula 40; dicho perfil, tiene una capacidad de carga de 24.128 ton > al 19.405 ton que baja la estructura para las condiciones de servicio.

Todo el material que se empleará será de tubería de acero al carbón bajo la especificación de la norma B-177 (ASTM A53, grado B) Tubos de acero sin costura.

Requiere de la aplicación de actividades de colocación de un puente rampa:

- **Camino de acceso.**

---

5. **Arrope de taludes.**

Una vez construido el terraplén con su revestimiento, los taludes de éste serán cubiertos con una capa de material de 10.00 cm de espesor, el será recuperado del producto de despalme para propiciar un recubrimiento vegetal. Con esto, se busca minimizar erosiones y deterioro provocados por el efecto de la lluvia y el viento.

Requieren de la aplicación de actividades de arrope de taludes la infraestructura siguiente:

- **Carriles de aceleración y desaceleración.**

- **Camino de acceso.**
- **Plataforma de perforación o pera.**
- **Quemador de Vela.**

---

6. **Suministro, tendido y compactado de grava para revestimiento.**

Esta actividad se realizará una vez terminada la formación del terraplén, con tractor bulldozer D-6 y motoconformadora, se tenderá y nivelará una capa de 15 cm de espesor de grava para revestimiento de 1 ½" a finos, se regará agua, procurando darle el bombeo del 2%, una vez terminada la conformación se procederá a compactarlo con vibrocompactador rodillo liso hasta lograr la compactación del 95%.

Requieren de la aplicación de suministro, tendido y compactado de grava la infraestructura siguiente:

- **Carriles de Aceleración y Desaceleración**
- **Camino de acceso.**
- **Plataforma de perforación o pera.**

---

7. **Colocación de carpeta asfáltica.**

Una vez colocada la base del terraplén en la zona donde se construirán los dos carriles de aceleración y desaceleración se colocará la base hidráulica, la cual es una capa hecha con material de préstamo que cumpla con las especificaciones normativas vigentes. Al finalizar su construcción deberá cumplir con un espesor de 23 centímetros.

Antes que se deteriore la base hidráulica o pierda la humedad por evaporación, se aplicará sobre la misma el riego de impregnación. Para ello, se requiere que esté previamente humedecida, sin encharcamientos, barrida y con ausencia de materias extrañas sobre la cual se aplicará una emulsión asfáltica de rompimiento lento o medio. Una vez colocada, se protegerá esparciéndole una ligera capa de arena para dar paso al tránsito o, en su caso, se cerrará cualquier actividad por un plazo de 48 horas como mínimo.

Transcurridas 48 horas después de haberse colocado el riego de impregnación sobre la base hidráulica, se procederá a colocar el riego de liga sobre una superficie seca, barrida, sin polvo, libre de materiales extraños, sin encharcamientos y deterioros.

Una vez que hayan pasado 30 minutos después de la aplicación del riego de liga, se procede a la colocación de la carpeta asfáltica en caliente que tendrá, una vez terminada, un espesor de 12 centímetros.

Requieren de la aplicación de actividades de la carpeta asfáltica:

- **Carriles de aceleración y desaceleración.**

---

8. Cimentación para el equipo de perforación.

Esta cimentación está diseñada para alojar un equipo de perforación de 3000 HP y sus componentes. Como dato importante, el nivel superior de la parrilla de cimentación deberá ser el mismo que el nivel de rasante de la pera, por lo que las longitudes de los pilotes de cimentación serán medidas a partir del lecho inferior de la parrilla, en dicha longitud se contempla que el pilote se desplante a 28 m a partir del nivel inferior de la trabe. El pozo exploratorio Escuintle-401 requerirá de un reforzamiento con 130 pilotes de 10" Ø repartidos en la forma que se presenta en la **Tabla II.15.**

Tabla II.15. Cantidad de pilotes a utilizar para el reforzamiento de la cimentación del Pozo Escuintle 401, por tipo de estructura.

No.	Componente	Cantidad	Dimensiones (pulgadas)	Profundidad de desplante (m)
1	Área de Sub-estructura	58	10" Ø	28
2	Área de máquinas y PCR	12		
3	Área de bombas de lodos	12		
4	Área de presa de mezclado, asentamiento y succión.	32		
5	Área de Silos y TV	16		
TOTAL	Pozo Exploratorio Escuintle 401	130		

Primeramente, se deben ubicar los puntos con apoyo topográfico donde se hincarán los pilotes. Se procede hacer una perforación previa al hincado de los pilotes, con el objeto de servir de guía o facilitar el hincado para alcanzar los estratos resistentes. El diámetro de perforación debe ser menor que el diámetro del pilote. Para estabilizar la perforación se utilizará lodo bentonítico (bentonita y agua) con una viscosidad de 45 s y densidad de 1,04 Kg/dm^3.

La elección del tipo de martillo se hará utilizando los datos recomendados, energía de golpe de 20 KJ y masa de martillo de 1,600 Kg. Estos datos se obtuvieron en función de la energía mínima por golpe que es capaz de desarrollar, así como la de su masa y del pilote.

La cabeza del pilote se deberá acoplar al gorro del martillo piloteador. Se recomienda que el pilote y la resbaladera del martillo se coloque en posición perfectamente vertical. La verticalidad de los elementos permite una tolerancia del 2% de su longitud. Se debe considerar una longitud adicional a la longitud del pilote, para que al realizar el descabezado la longitud original no se vea afectada, de acuerdo con la norma N-CTR-CAR-1-06004/01 "pilotes de acero" de la Secretaría de Comunicaciones y transporte (SCT), después del encabezado se permitirá una tolerancia de +-25 cm.

El pilote se marcará a una separación máxima de 1 m a todo lo largo, con el fin de determinar con facilidad el número de golpes necesarios para cada metro de hincado. En la fase de hincado se llevará un control cuidadoso y un registro por cada pilote.

En caso de presentarse emersión por la hinca de los pilotes adyacentes, los pilotes afectados se volverán a hincar hasta la elevación especificada en el proyecto. En caso de que no se puedan unir los tramos de tubería directamente, se podrá utilizar un suncho de placa de 20 X 1.3 cm entre tramo y tramo de tubo.

Respecto, a la construcción de la planta de distribución de pilotes, todo el acero estructural para placas serán de acero ASTM tipo A-36 Fy= 2,530 Kg/cm^2. Todo el acero estructural para perfiles OC sin costura en frío serán de acero ASTM tipo A 500 GR. B. Este tipo de material debe estar libre de óxidos, escamas y restos de soladura o escoria, tierra y otras materias extrañas.

Requiere de la aplicación de actividades de cimentación para el equipo de perforación la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

---

9. Trampa de aceite.

Se fabricarán y colocarán recipientes a base de tubería de 36" de diámetro con tapa de placa de acero de 3/16" en la parte inferior, sifón en la parte interior de 1.0 x 0.5 m de 6" a 8" de diámetro y respiradero con tubería de 2" a 3" de diámetro. Estas estructuras son recolectores de líquidos aceitosos provenientes de cunetas.

Requiere de la construcción de una trampa de aceite la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

---

10. Cárcamo.

Se define como un depósito enterrado que se emplea para recibir aguas libres de aceite provenientes de las cunetas. Las dimensiones del cárcamo serán de 5 m de largo por 3 m de ancho, con una altura de 1.50 m. Para la construcción del cárcamo se realizará el trazo y nivelación del terreno, excavación y se construirán muros de tabique; castillos, cadenas de cerramiento y tapas de concreto hidráulico.

Requiere de la construcción de un cárcamo la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

---

11. Contrapozo.

Éste será de sección rectangular con medidas interiores de 4 x 4 x 2 m, los muros serán de concreto armado de 25 cm de espesor. Se construirá una banqueta alrededor del contrapozo de 50 cm de ancho por 10 cm de espesor, la plantilla y la banqueta serán de concreto con un espesor de 10 cm. Su función dentro de la

plataforma es evitar el derrame de fluido de perforación al exterior donde se encuentra la torre de perforación.

Requiere de la construcción de un contrapozo la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

---

12. Cuneta.

Para su construcción se hará el trazo, nivelación, excavación, relleno con material producto de la excavación (compensado), cimbrado, elaboración y vaciado de concreto y descimbrado. Posteriormente, se construirá a base de concreto de sección tipo cajón (60 x 60 cm), con una altura variable, de 10 a 50 cm. Su función es una red de recolección y conducción pluvial de residuos líquidos, dispone de trampas para aceite que descargan a un cárcamo colector.

Requiere de la construcción de cuneta(s) la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

---

13. Cerca perimetral.

Delimita el área de perforación, impide la entrada de vehículos no autorizados y animales domésticos o silvestres al sitio de proyecto. Esta obra se realizará en la periferia de la instalación y tendrá una altura total de 2.00 m, se fabricará con postes de madera o tubería de acero y diez hilos de alambre de púas. Su construcción consiste en el hincado de los postes y la colocación y tensionamiento del alambre de púas.

Requiere de la construcción de una cerca perimetral la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

---

14. Portón de acceso.

Es el punto de ingreso al sitio del proyecto, localizado sobre la cerca perimetral y el camino de acceso, facilita el control en el ingreso del personal autorizado que porte el equipo de seguridad reglamentario. La dimensión del portón será de 8 m de ancho en dos hojas de 4 m cada una, con una altura de 2.00 m, éste se construirá con tubería de acero, los marcos del portón se ahogarán en muertos (base para los marcos).

Requiere de la construcción de un portón de acceso la infraestructura siguiente:

- **Plataforma de perforación o pera.**

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

15. Instalación del Equipo de Perforación.

La etapa de perforación iniciará una vez que esté construida toda la infraestructura civil de la Localización Escuintle 401. Inicia con la instalación de los componentes que integran el equipo de perforación; por lo que cabe mencionar que, estos equipos no forman parte de la infraestructura permanente de la localización. Posteriormente, se realizará la perforación con la barrena hasta encontrar el yacimiento y se realizará la instrumentación del pozo. Una vez construido, el equipo de perforación será retirado del sitio. Con la finalidad de conocer los equipos y procesos necesarios para la perforación del Pozo Escuintle 401, se realizará la siguiente descripción de los más representativos:

- **Subestructura.**

La subestructura es un marco grande de acero que es ensamblado directamente encima del pozo a perforar. Soporta el conjunto de herramientas y equipos utilizados en el proceso de perforación para levantar, bajar o suspender la sarta de perforación y provee el área de trabajo para los equipos y personal, sobre y debajo del piso de perforación. La subestructura es capaz de soportar un peso importante, incluyendo

el del mástil de perforación, el equipo de izaje, la mesa rotatoria, la sarta de perforación y el peso del revestidor.

- **Mástil.**

Estructura piramidal de acero con capacidad para soportar cargas verticales que excedan la capacidad del cable y el empuje máximo de la velocidad del viento, y tensiones que se producen al ingresar una sarta de perforación del pozo. La plataforma de trabajo debe estar a una altura apropiada para sacar la tubería del pozo en secciones de tres juntas de tubo (sarta o lingadas) que miden aproximadamente 27 m, dependiendo este del rango de la tubería.

- **Malacate.**

Es un equipo mecánico-eléctrico que proporciona la potencia. Por lo tanto, es la unidad más importante del equipo de perforación, su selección requiere de un mayor cuidado. Es un sistema de levantamiento en el que se puede aumentar o disminuir la capacidad de carga (distribución de esfuerzos), a través de un cable enrollado sobre un carrete. El malacate está instalado en una estructura de acero rígida, esto permite que pueda transportarse con facilidad de una localización a otra.

- **Block de corona y cable de perforación.**

El block viajero de corona y el cable de perforación constituyen un conjunto cuya función es soportar la carga que está en la torre o mástil, mientras se mete o se saca en el agujero perforado.

- **Equipo rotatorio o sarta de perforación.**

El equipo rotatorio consiste en la unión giratoria, la flecha, la mesa rotatoria, la barra maestra y la barrena.

- **Parte hidráulica del equipo.**

Sistema cíclico de fluidos que lubrican y facilitan la circulación de la perforación del pozo, el cual está integrado por una bomba de lodos y presas de trabajo.

- **Parte mecánica eléctrica.**

Conjunto de motores que suministran energía eléctrica, transformada a mecánica, para que operen los restos de los componentes del equipo, tales como, motores de combustión interna, motores eléctricos y neumáticos.

- **Instalación del resto de equipos considerados como dinámicos.**

Estos equipos para instalar de menor tamaño se encuentran listados en la **Tabla II.16**., donde se muestra sus dimensiones.

Tabla II.16. Características de los componentes de un equipo de perforación para un pozo petrolero.

No.	Componente	Dimensiones
1	Mesa rotatoria	2.37 X 1.82 X 0.70 m
2	Caseta de comedor operaciones (piso)	3.85 X 11.30 X 3.20 m
3	Top drive (NOV 500 Ton.)	-
4	Presa de asentamiento (vacía)	3.50 X 17.10 X 3.70 m (63 M^3)
5	Presa de succión (vacía)	3.50 X 17.10 X 3.60 m (86 M^3)
6	Presa de mezclado	3.45 X 16.80 X 3.40 m (87 M^3)
7	Ensamble de estrangulación	3.15 X 3.99 X 7.00 m
8	Caseta de control PCR	3.10 X 12.20 X 3.20 m
9	Tanque de diesel	3.15 X 13.20 X 2.80 m
10	Tanque de agua	2.35 X 19.35 X 2.70 m
11	Moto-generadores	3.60 X 12.50 X 3.55 m
12	Caseta del mec. elect. y sold.	3.15 X 12.45 X 2.50 m
13	Caseta de operación (herramientas)	2.50 X 12.30 X 2.85 m
14	Caseta de compresores	3.20 X 12.20 X 3.00 M
15	Bombas Koomey	2.88 X 5.10 X 3.10 m
16	Izadora	19.20 X 1.20 X 2.50 m
17	Bombas de lodo	3.30 X 9.30 X 2.45 m
18	Separador gas-lodo	2.50 X 2.50 X 5.60
19	Caseta de material químico	2.60 X 10.95 X 2.95 m
20	Caseta de centrífugas	3.20 X 163.20 X 3.00 m
21	Tanque de viaje	2.45 X 6.75 X 2.65 m
22	Caseta de control del top drive	2.20 X 5.40 X 2.40 m
23	Tubería de perforación	450 tramos de TP 5 1⁄2" X 24.7 LB/PIE
24	Equipo + TP	-

No.	Componente	Dimensiones
25	Tubería de revestimiento	4,000 metros de TR 13 3/8" X 72.0 LB/PIE

16. Exploración de yacimiento petrolífero.

La perforación del pozo exploratorio Escuintle-401 tiene programado perforar hasta 5,489 mdbmr/5,319 mvbmr en trayectoria tipo J, para explorar una columna geológica de 5,300 m que varía en edad de Plio-Pleistoceno al Jurásico Superior.

La perforación del pozo exploratorio Escuintle-401 pretende realizarse en seis etapas. Las cuales se muestran en la **Tabla II.17**, en la que se presenta el diámetro de la barrena a utilizar, profundidad a la que se encontrará la perforación en metros verticales bajo el nivel del mar (mvbnm), profundidad vertical bajo mesa rotatoria (mvbmr) y la profundidad en metros desarrollados bajo mesa rotatoria, el diámetro de la tubería a instalar y su tipo; así como indicaciones especiales para su construcción.

Tabla II.17. Especificaciones de perforación del Pozo Escuintle-401.

Etapa	Diámetro Barrena (pulgadas)	Profundidad (mvbnm)	Profundidad (mvbmr)	Profundidad (mdbmr)	Diámetro TR (pulgadas)	Tipo de TR	Indicaciones
Secreto industrial (especificaciones de diseño del pozo). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.							

Etapa	Diámetro Barrena (pulgadas)	Profundidad (mvbnm)	Profundidad (mvbmr)	Profundidad (mdbmr)	Diámetro TR (pulgadas)	Tipo de TR	Indicaciones
Secreto industrial (especificaciones de diseño del pozo). Información protegida bajo los artículos 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.							

En la **Figura II.14**, se representa de manera gráfica las profundidades de perforación por diámetro de barrena y tubería de revestimiento (TR) a colocar; así como, las desviaciones a realizar en su trayectoria al yacimiento localizado.

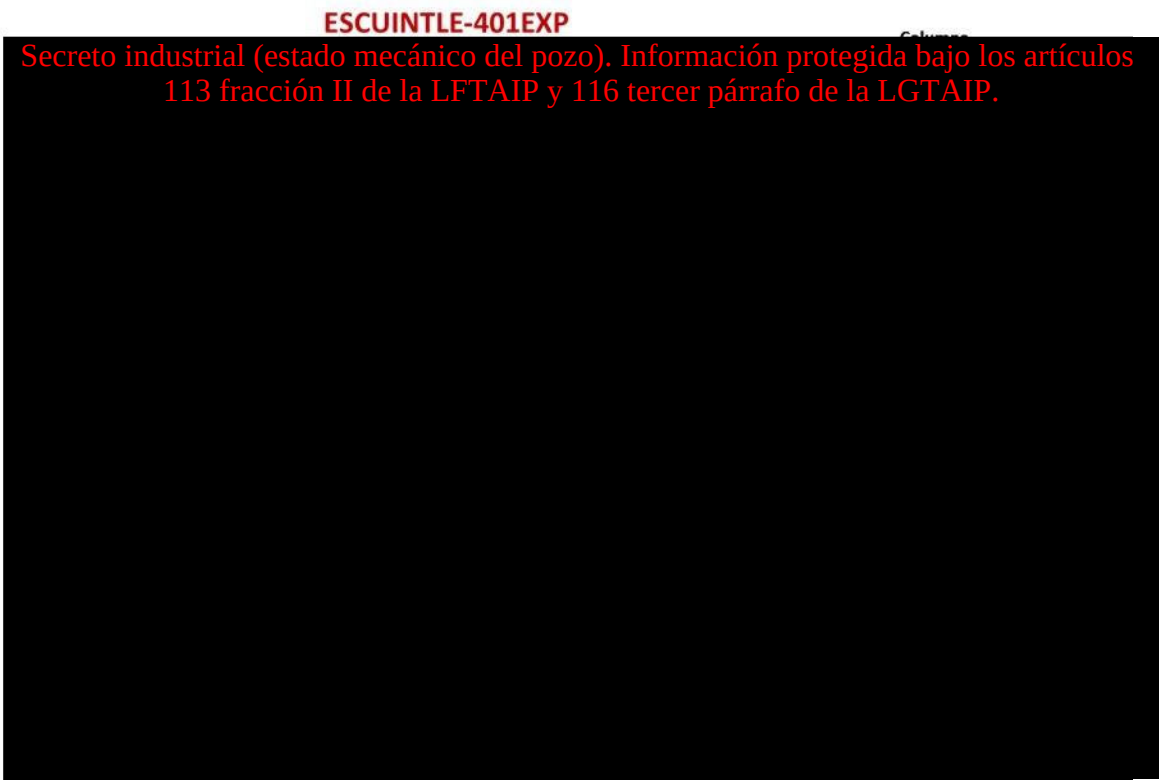


Figura II.14. Representación de la perforación de diseño para el pozo Escuintle-401.

1. **Desinstalación y retiro del equipo de perforación.**

Una vez culminada la etapa de perforación del pozo Escuintle-401, se procederá a realizar el desmantelamiento de la torre de perforación y sus componentes. Los materiales sobrantes serán cargados en trailers para ser llevado a su sitio de almacenamiento. Asimismo, los recortes de perforación y/o los lodos base agua y base aceite serán llevados en contenedores especiales hacia un sitio de tratamiento para este tipo de materiales.

En la plataforma de perforación, solo deberá quedar el árbol de válvulas del pozo debidamente instrumentado (**Figura II.15**).

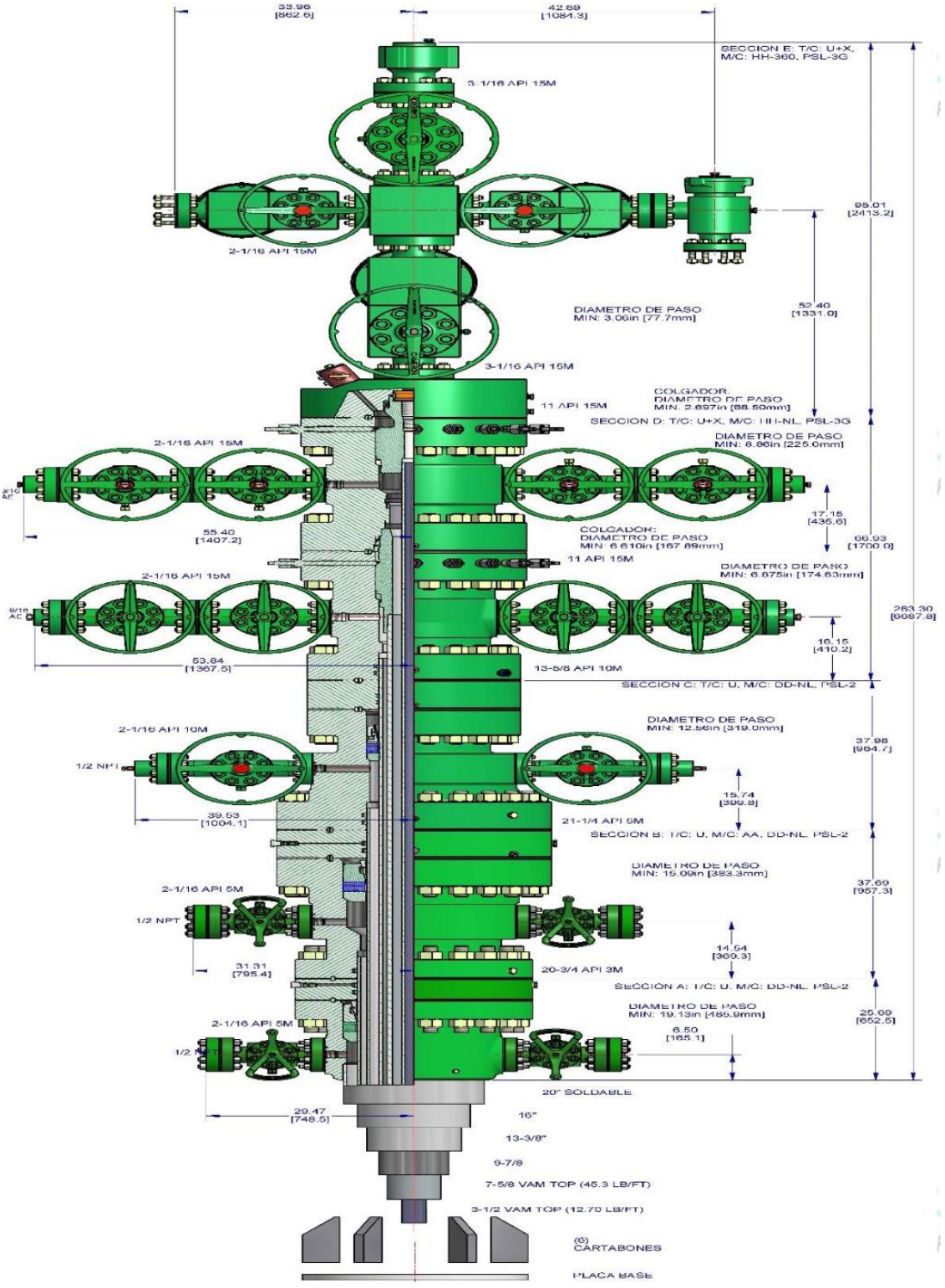


Figura II.15. Componentes que formarán parte del árbol de válvulas del proyecto.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Por la naturaleza exploratoria de la Localización Escuintle 401, no hay obras asociadas a la misma. En caso de considerarse como un pozo productivo (resultado de la exploración exploratoria), será necesaria la construcción de infraestructura de conducción del hidrocarburo hasta un sitio de procesamiento; sin embargo, éstas dependerán de los resultados obtenidos al ejecutar el presente proyecto.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

En caso de que el pozo sea rentable y productor, se instalará el árbol de válvulas debidamente instrumentado (**Figura II.15**) para el inicio de las actividades de extracción del yacimiento.

En caso contrario, se procederá al abandono del pozo, el cual podrá ser de manera temporal o permanente. Para lo cual se sellará por los intervalos abiertos del pozo, probar la integridad de la tubería de revestimiento y sellarla en la superficie. Para ello, se colocará un tapón de superficie elaborado a base de concreto de alta resistencia con una longitud de al menos 60 metros y su cima debe colocarse entre 100 y 2540 metros debajo del contrapozo, se soldará una placa de acero provista de una válvula de alivio en la parte superior del revestimiento de menor diámetro.

Terminada la vida útil del proyecto se abandonará la instalación, lo cual consistirá en el taponamiento definitivo del Pozo Escuintle-401 para evitar que haya invasión de fluidos hacia la superficie; además, se realizarán actividades de limpieza en la localización y la zona aledaña.

II.2.8. Utilización de explosivos.

Durante la etapa de terminación del pozo se utilizará un dispositivo conocido como "pistola" con pequeñas cargas especiales, que permiten poner en contacto el yacimiento con la tubería de producción para obtener los hidrocarburos.

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 (RS), de manejo especial (RME) y peligrosos (RP); es por ello, que, de acuerdo con la clasificación dada en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2010) y su reglamento, se deberá realizar una gestión adecuada, a fin de no dañar el área que ocupará el proyecto y su área de influencia; sin dejar de tomar en cuenta otro tipo de instrumentos de la legislación ambiental aplicable en la materia.

En la **Tabla II.18**, se presenta un listado de los residuos a generarse durante las diferentes etapas del proyecto, así como su volumen aproximado.

Tabla II.18. Estimación del volumen aproximado a generarse por tipo de residuos en cada una de las etapas del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen aproximado
Preparación del sitio y Construcción			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 kg/día
Materiales de construcción (cemento, arena, grava, etc.)	Varios	NA	1200.00 kg
Material de despalme, el cual se triturará se reintegrará como abono natural en áreas aledañas.	Varios	NA	290.0 kg
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	1700 kg
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	50.0 l
Solventes gastados	Varios	Tóxico, Inflamable	10.0 l
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Trapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 kg
Perforación			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 kg/día

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen aproximado
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	100 kg
Trapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 kg
Recortes de perforación	Varios	N/A	1000 kg
Lodos de perforación base aceite	Varios	N/A	1000 kg
Lodos de perforación bentónicos	Bentonita/agua	N/A	1000 kg
Operación y mantenimiento			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 Kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 Kg/día
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	1700 kg
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	50.0 l
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Trapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 Kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 Kg
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Abandono			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	1.0 kg/día
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	5 kg/día

Generalmente los residuos orgánicos están compuestos principalmente de restos de comida, ya sea de origen animal o vegetal. Asimismo, con el despalme se obtendrá residuos, principalmente por el despeje de la vegetación herbácea y materia orgánica (capa de suelo) para el acondicionamiento de los DDV que requiere ocupar el proyecto. Se propone que éstos deben ser manejados y resguardados temporalmente, para el arrope de los taludes donde se dé su degradación y absorción en el ambiente, en su momento.

Durante estas etapas del proyecto habrá generación de RSU, principalmente por las actividades propias de los trabajadores. Para esto, los residuos se van a clasificar en orgánicos e inorgánicos. Entre los residuos inorgánicos a generarse están: recipientes y botellas de plástico, envases de tetrapack, vidrio, papel, trapos, cartón, guantes, entre otros. El volumen de los residuos de tipo doméstico dependerá del número de trabajadores presentes en cada frente de trabajo, se sabe

que el volumen de generación *per cápita* de estos es de aproximadamente 0,5 kg por día. Con la finalidad de brindar una gestión integral de este tipo de residuos se deberá de establecer por la contratista el sistema para la recolección y disposición final adecuada con previa autorización correspondiente.

Como parte de los residuos de Manejo Especial a generarse por la Perforación del Pozo Escuintle 401, considerados como residuos de manejo especial del sector hidrocarburos y de acuerdo con el Apéndice A de la NOM-001-ASEA-2019, serán fluidos de perforación agotados y los recortes de perforación, principalmente. El volumen de fluidos de perforación a generar va a depender del desgaste o agotamiento de las propiedades de estos, al momento de estarse recirculando en las actividades de perforación. Por su parte, la cantidad de recortes de suelo impregnados con fluidos base agua o base aceite dependerá de la profundidad del pozo y del tipo de material extraído. Sin embargo, todo residuo de manejo especial que se genere en esta etapa será recolectado, tratado o dispuesto por una empresa que cumpla con las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos de la ASEA.

También en estas etapas por el uso de maquinaria pesada, podrán generarse residuos peligrosos como: trapos, estopas o cualquier tipo de residuo impregnados con grasa, aceites o solventes de limpieza y materiales absorbentes. El mantenimiento a la maquinaría se realizará fuera del área del proyecto, por lo que no se contempla la generación de aceites usados y filtros por esta actividad. Sin embargo, en caso de reparaciones imprescindibles o de caso fortuito se deberá notificar al residente de obra y observar las disposiciones para el 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 puede ocurrir en el momento que se requiera dar mantenimiento a algunos componentes del equipo de perforación; todo esto, para garantizar su buen funcionamiento. Estarán compuestos por guantes, brochas, madera, estopas, franelas, trapos, entre otros, que puedan estar impregnados con grasas, aceites, pintura o solvente. Asimismo, los recipientes a desechar que fueron objeto de contener este tipo de sustancias o material considerados como peligrosos. Para el control y gestión de este tipo de residuos se contará con una empresa que será la encargada de recolectar, transportar o disponer este tipo de residuos en apego a la normatividad vigente en la materia.

Las emisiones a la atmósfera están representadas en su mayoría por aquellas provenientes de los escapes de los vehículos automotores de combustión interna y de los escapes de los componentes del equipo de perforación. Para disminuir la cantidad de emisiones con exceso de contaminantes se deberá ejecutar un programa de mantenimiento preventivo. Las emisiones más comunes en este tipo de actividades son monóxido de carbono, monóxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos e hidrocarburos quemados. Por lo anterior, deberá haber un estricto control sobre la combustión de los motores cumpliendo con las Normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017.

Para el control del material particulado derivado de las actividades de limpieza de terreno, movimiento de tierra, transporte de materiales y excavaciones, se propone implementar riegos programados; y en los camiones de transporte de material térreo, se cubrirán con lonas la totalidad de la caja para evitar la dispersión de éstos.

II.2.9.2. Generación de aguas residuales.

De acuerdo con el numeral 4.2.3. de la NOM-115-SEMARNAT-2003, se requiere la utilización de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores en el área de trabajo; por lo que, se contratará los servicios de una empresa autorizada para que lleve a cabo la limpieza y disposición final de los residuos sanitarios periódicamente. El volumen de aguas residuales a generarse dependerá de la cantidad de letrinas y de la frecuencia de uso que tenga por parte de los trabajadores.

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

Si no se cuenta con una disposición adecuada de los residuos, se pueden originar problemas sanitarios, ocasionando daños a la salud de las personas que trabajan en la obra, de los que viven en los alrededores y, de la flora y fauna encontrada en la región. Es por ello, la importancia de una gestión adecuada a los diferentes tipos de residuos (atmosféricos, aguas residuales, sólidos urbanos, peligrosos) que se generan durante las diferentes etapas del proyecto (preparación, construcción, perforación, operación y mantenimiento y abandono). Está gestión incluye medidas como la separación, reciclaje y/o reutilización de RSU, el tratamiento y/o confinamiento especial de los residuos peligrosos.

Se realizará 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. Así también esta actividad estará sujeta a lo establecido en la Normatividad Interna de PEMEX-PEP y a la legislación vigente en la materia.

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 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 disposición 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:**

Se instalarán en los frentes de trabajo, recipientes en buen estado, con la capacidad suficiente, rotulados adecuadamente y que incluyan con tapa hermética para la disposición de estos residuos: La recolección de este tipo de residuos y su adecuada disposición final se contará con los servicios de una compañía autorizada por la SEMARNAT y SCT.

- **Emisiones a la atmosfera:**

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.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 1

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. ... 2

III.1.1 Marco Constitucional de la Industria Petrolera 2

III.2. TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES 5

III.2.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ANCAN) 5

III.2.2 Carta Mundial de la Naturaleza de 1982 6

III.2.3 Principio 17 de la Declaración de Río 7

III.2.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático ... 7

III.2.5 Protocolo de Kioto 8

III.2.6 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas 9

III.2.7 Convenio Sobre la Diversidad Biológica 10

III.2.8 Convención para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos. 11

III.3. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO..... 13

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).13

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Tabasco (POERET). 18

III.4. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O DEL CENTRO DE POBLACIÓN. 24

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 24

III.4.2. Plan Estatal de Desarrollo (Tabasco) 2019-2024. 25

III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo de Centro 2018-2021. 27

III.5. PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. 28

III.5.1. Inventario Nacional de Manglares. 28

III.5.2. Inventario Nacional de Humedales. 31

III.5.3. Regionalización ecológica de la CONABIO. 34

III.6. LEYES Y REGLAMENTOS 46

III.6.1 Ley de Hidrocarburos 46

III.6.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 49
III.6.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 51
III.6.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 52
III.6.5. Ley General de Protección Civil (LGPC). 54
III.6.6. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). 54
III.6.7. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental 56
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 57
III.6.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC). 58
III.6.10. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ... 61
III.6.11. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 63
III.6.12. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco. 64
III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 66
III.7.1. Aguas Residuales 66
III.7.2. Aire 66
III.7.3. Residuos peligrosos 67
III.7.4. Ruido. 68
III.7.5. Suelo 68
III.7.6. Flora y Fauna 69
III.7.7. NOM-022-SEMARNAT-2003 69
III.8. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 73

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 realizar la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

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 perforación de pozos con fines de exploración de hidrocarburos. 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".*

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.*
>
> ***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".*

"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".

"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".

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, se propondrán las medidas necesarias para mitigar los impactos que esta obra genere durante las diferentes etapas del proyecto, 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, PEMEX 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.*

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

Siguiendo la jerarquía de Normas propuesta por Kelsen, a continuación, se analizarán los tratados internacionales que aplican y que PEMEX está obligado a su cumplimiento.

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".*

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 y avalada por la ASEA, documento donde se describe el proyecto, 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…"

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".*

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 la exploración de yacimientos por medio de la perforación de un pozo petrolero, 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…".

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. Durante todas las fases del proyecto se mantendrán los equipos en buenas condiciones para evitar la generación excesiva 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 que suele emplearse para designar la Convención es "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. Sin embargo, se encuentran cerca de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla.

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…*".

En el artículo 7 en su 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*…", 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. En todas las fases del proyecto se observará el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación orientadas a la protección de la biodiversidad.

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.

PEMEX 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.3. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

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

Este programa se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de septiembre de 2012, en el cual se propone la regionalización ecológica del país; así como, los lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Se diferenció el territorio nacional 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 se encuentra dentro de la UAB 76 denominada como Llanuras Fluviodeltáicas de Tabasco, que pertenece a la Región Ecológica 5.32 (**Figura III.1**).

Esta Unidad Ambiental Biofísica (UAB) incluye la porción territorial del centro-norte de Tabasco. Tiene una superficie de 9,243.78 km^2, con una población aproximada de 515,297 habitantes, incluyendo una población indígena (Chontales de Tabasco).

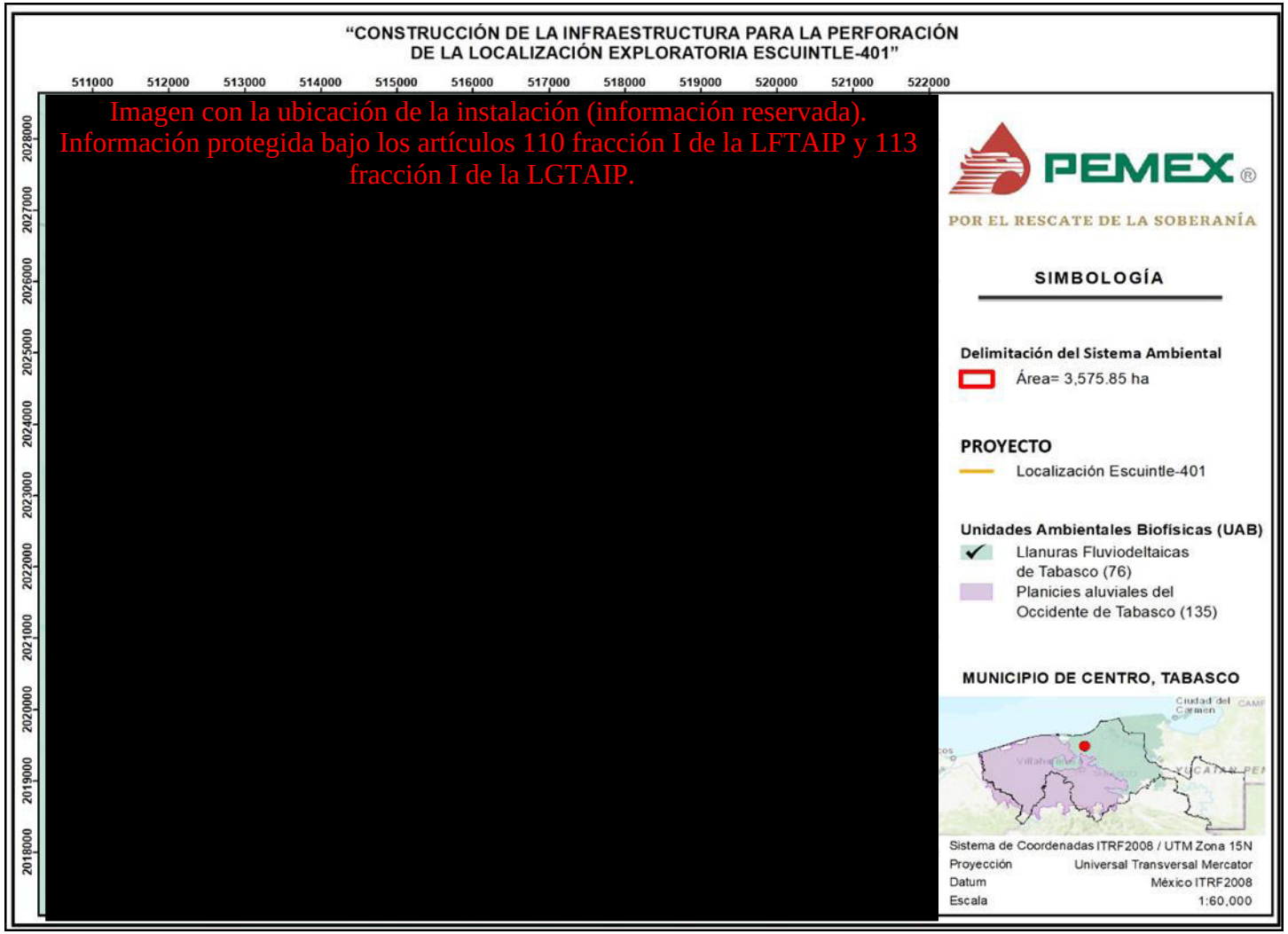


Figura III.1. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** dentro de la delimitación de las UAB 76 presentadas en el POEGT.

En la **Tabla III.1**, se muestran las características de la UAB 76 contenida en su ficha de descripción según el POEGT.

Tabla III.1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica No.76 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
76	Llanuras Fluviodeltáicas de Tabasco	Preservación de Flora y Fauna.	Turismo	Agricultura y Ganadería	Minería	Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración.	Alta	1,2,3,4,5,6,7,8,12 ,13,14,15,15BIS, 21,22,23,24,28,29,36, 37,42,43.

Diagnóstico:

Inestable. Conflicto sectorial Muy Alto.

- Alta superficie de ANP´s.
- Media degradación de los suelos.
- Alta degradación de la vegetación.
- Sin degradación por desertificación.
- Modificación antropogénica baja.
- Longitud de carreteras baja.
- Porcentaje de zonas urbanas baja.
- Porcentaje de cuerpos de agua: muy alta
- Densidad de población baja.
- Uso de suelo otro tipo de vegetación y pecuario.
- Porcentaje de marginación social media.
- Índice medio de educación medio.
- Índice medio de salud es medio.
- Hacinamiento de vivienda es alto.
- 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 de carácter campesino.
- Importancia de actividad minera es alta.
- 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 Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración, bajo un estatus de prioridad de atención: Alta.

Las estrategias ecológicas a implementarse en la UAB 76 son las mostradas en la **Tabla III.2**.

Tabla III.2. Cuadro de estrategias del POEGT que se aplican a la UAB 76.

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 76	
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.
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.	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. 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.

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 76	
B) Agua y Saneamiento.	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.
C) Desarrollo social	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.
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.

El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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 76.

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 no pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento de la flora y fauna del sitio. Así como, se vigilará que no se afecte la dinámica natural del lugar mediante la aplicación de adecuadas medidas de prevención y mitigación.
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.

La Unidad Ambiental Biofísica 76 no contempla la actividad petrolera dentro de las actividades que se desarrollan en la zona. Sin embargo, las actividades extractivas de hidrocarburo es una de las actividades que tienen un impacto importante en la economía local. Por lo tanto, la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** es un proyecto que ayudará mejorar los ingresos económicos dentro de las comunidades asentadas en 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**.

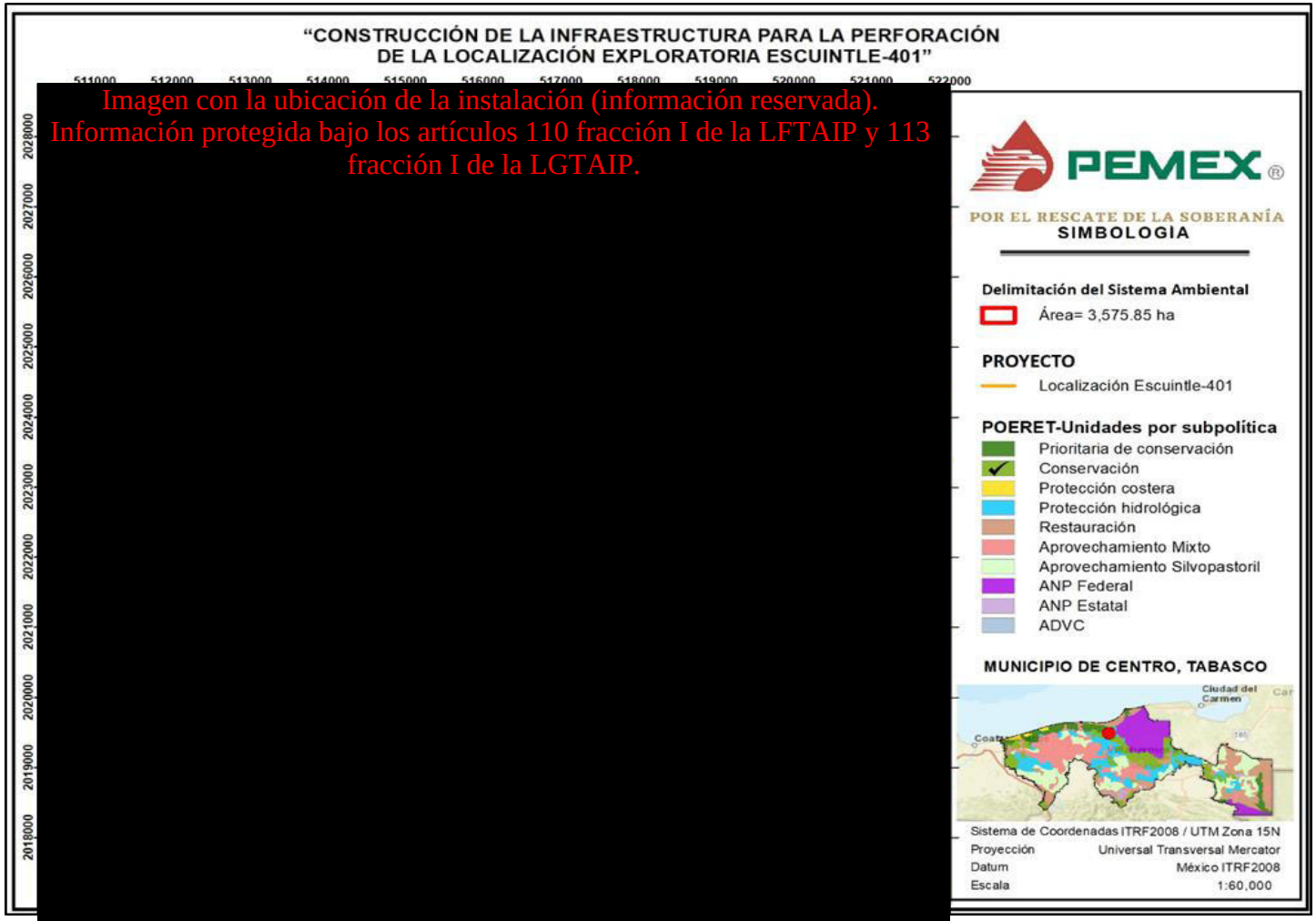


Figura III.2. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** dentro de la delimitación de las UGA presentadas en el POERET.

El sistema ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra ubicado en tres UGA. En la que está ubicado el trazo del proyecto es la CER-CON-01, la cual presenta una política ambiental de Conservación bajo la subpolítica Conservación y cuenta con una superficie de 39,819.18 hectáreas. El extremo noroeste del sistema ambiental se localiza en la CEL-PHI-01 con política de Protección (subpolítica de Protección Hidrológica) y en la colindancia Suroeste se encuentra la UGA NAC-CON-01 con política de Conservación (**Figura III. 2**).

Los lineamientos ecológicos para la UGA CER-CON-01, donde se ubica en proyecto, son principalmente:

,

- Conservar en buenas condiciones las hectáreas de selvas primarias y secundarias que existen en la UGA, favoreciendo e incrementando la prestación de servicios ambientales, captura de carbono, así como la conservación de la biodiversidad.
- Conservar y/o restaurar los ecosistemas de humedal y todos los ecosistemas hídricos para garantizar la integralidad y los servicios ecológicos que cumplen. Así como garantizar y preservar sus procesos ecológicos garantizando la conservación de las especies de flora y fauna especialmente las endémicas y protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Propiciar un desarrollo equilibrado y sustentable en las actividades de acuacultura y pesca garantizando la conservación y la integralidad de los ecosistemas donde se desarrollen dichas actividades.
- Desarrollar actividades de turismo sustentable garantizando la integralidad de los ecosistemas naturales. Promoviendo las actividades de desarrollo de turismo alternativo, garantizando la preservación de las especies de flora y fauna, especialmente endémicas o protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Promover el cambio de uso de suelo de las áreas que fueron deforestadas o alteradas en su estructura a actividades forestales incorporando criterios de sustentabilidad.
- Mantener los asentamientos humanos en sus zonas sin incrementar sus hectáreas en la UGA.

Las estrategias ecológicas que se proponen para alcanzar los objetivos planteados por los lineamientos ecológicos son los siguientes:

Tabla III.4. Estrategias ecológicas que se aplican a la UGA **CER-CON-01.**

Estrategias ecológicas	
CLAVE	**CRITERIOS**
EE2	Realizar una gestión sustentable del territorio, tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad y riesgos susceptibles para la población y de ser necesario promover mecanismos de reubicación mediante consenso entre gobierno y comunidades evitando generar controversias.
EE4	Promover la incorporación de las evaluaciones del riesgo de desastres en la elaboración y aplicación de políticas territoriales, incluidas la planificación urbana, las evaluaciones de la degradación de las tierras y las viviendas informales y no permanentes, y el uso de directrices y herramientas de seguimiento basadas en los cambios demográficos y ambientales previstos (marco de Sendai).
EE5	Implementar un programa de capacitación y concientización entre la población, para el uso responsable de la energía y apoyar la transición energética sustentable del estado.
EE6	Identificar esquemas y fuentes de financiamiento para la sustentabilidad y transición energética del estado.
EE7	Establecer esquemas de financiamiento dirigidos a las acciones de adaptación al cambio climático y promoción de energías que coadyuven a la transición energética.
EE8	Fomentar la cultura de la eficiencia energética, la innovación y el desarrollo tecnológico en materia de energía renovable.
EE9	Identificar las necesidades de investigación para el desarrollo de nuevas políticas, programas y tecnologías energéticas, aplicables a la mitigación de los efectos del cambio climático.
EE10	Promover el tratamiento de aguas residuales para las descargas que afecten a cuerpos de agua.
EE11	Impulsar la protección y conservación de especies silvestres nativas, establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
EE12	Gestionar la delimitación física de la zona federal en los humedales.
EE13	Coadyuvar con los tres niveles de gobierno en acciones de conservación y manejo de humedales y gestión de cuencas.
EE14	Recuperación de humedales en los casos específicos en que hay un deterioro notable en los humedales.
EE21	Impulsar acciones de protección, conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre.
EE22	Fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)
EE23	Fortalecer las Unidades de Manejo Para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)
EE24	Promover el establecimiento de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.
EE25	Fortalecer el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas y del Corredor Biológico Mesoamericano en Tabasco para incrementar las áreas prioritarias de conservación.
EE26	Consolidar el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas (SEANP)

Estrategias ecológicas	
CLAVE	**CRITERIOS**
EE27	Desarrollar proyectos integrales, de conservación de los recursos naturales y prevención del deterioro ambiental.
EE28	Propiciar acciones de desarrollo sustentable en las actividades de extracción de material para prevención y control de la contaminación del agua, suelo y aire; asimismo deberá mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abandono.
EE32	Promover las acciones de fomento para la producción del cultivo de especies endémicas para su protección y recobrar la vocación productiva original en la entidad.
EE33	Fortalecer granjas acuícolas y priorizar aquellas de especies nativas y promover su ordenamiento.
EE34	Establecer programas permanentes de asistencia técnica a la actividad acuícola rural en el estado para elevar la eficiencia de las unidades de producción.
EE35	Repoblar con especies nativas cuerpos de agua que han sido afectados por el "pez armado" (*Hypostomus plecostomus*), conocido también como "pez diablo", y establecer estrategias para su control y aprovechamiento.
EE36	Promover investigación y asistencia técnica a productores pesqueros y acuicultores.
EE37	Colaboración entre los sectores gobierno, productivo pesquero y acuícola, y académico.
EE38	Coordinación interinstitucional para evitar la pesca furtiva y sobreexplotación pesquera.
EE39	Propiciar la regeneración natural de ecosistemas forestales.
EE40	Preservación de germoplasma de especies nativas de flora y fauna.
EE41	Aprovechamiento y conservación de especies nativas forestales y silvícolas
EE42	Promover sistemas silvopastoriles, así como tecnologías alternativas que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero.
EE44	Identificar rasgos interpretativos, lugares y rutas para el desarrollo de actividades de ecoturismo. Elaborar propuestas de turismo alternativo con base en la identificación de rasgos interpretativos y lugares de interés.
EE45	Establecer acciones para la protección de la fauna silvestre contra la cacería
EE46	Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad, aplicando estrategias como ANP, pago por servicios ambientales o a través del financiamiento nacional o internacional.
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.
EE48	Creación de nuevas áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal, municipal o privadas.
Estrategias ecológicas generales	
EG1	Brindar apoyo técnico y de gestión a los ayuntamientos para la elaboración de los programas municipales de ordenamiento ecológico.

Estrategias ecológicas	
CLAVE	**CRITERIOS**
EG2	Vincular el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico con otros instrumentos de planeación estratégica del territorio.
EG3	Elaboración, gestión e instrumentación de acciones de control y erradicación de especies invasoras y exóticas.
EG4	Mejorar las prácticas de conservación, manejo y aprovechamiento de recursos naturales para la creación y fortalecimiento de sistemas productivos sustentables bajos en carbono y adaptables al cambio climático.
EG5	Crear capacidades de autogestión y autosostenibilidad, a todos los niveles participativos del manejo de cuencas como tomadores de decisión, planificadores, extensionistas, productores, gobiernos locales y la comunidad para que puedan propiciar las soluciones y gestionar el desarrollo económico y social inherente a la sociedad y al ambiente.
EG6	Impulsar una estrategia de difusión y comunicación para promover la importancia del cuidado del medio ambiente en la población
EG7	Promover la conservación y ampliación de corredores biológicos.
EG8	Promover acciones para el reúso y reciclaje de los residuos, mediante campañas, integración de redes, y el fortalecimiento de la normatividad en materia de residuos.
EG10	Elaborar un estudio de ordenamiento acuícola en el estado que defina las áreas geográficas para la ostricultura, camaronicultura, piscicultura y la maricultura.
EG11	Promover la inclusión de los temas de adaptación y mitigación al cambio climático en la planeación de las actividades de los distintos sectores.
EG12	Impulsar y fortalecer la cooperación regional en materia de cambio climático.
EG13	Fomentar la investigación científica y tecnológica para diseñar políticas de valoración de los servicios ambientales y de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
EG14	Mantener actualizado el Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero.
EG15	Implementar una estrategia estatal de cambio climático que permita articular y orientar acciones para promover la mitigación, adaptación y reducir la vulnerabilidad al cambio climático en Tabasco.
EG16	Impulsar actividades de gestión para el desarrollo de planes de acción climática municipal.
EG17	Fomentar una cultura ambiental en la ciudadanía que propicie un desarrollo sustentable y adaptable al cambio climático.
EG18	Diseñar e implementar un programa de capacitación y sensibilización para el uso de tecnologías limpias como medidas de adaptación ante el cambio climático.
EG19	Instrumentar estrategias de reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+), que aseguren beneficios sociales y de conservación de la biodiversidad.
EG20	Promover acciones derivadas del Atlas de Riesgos del estado de Tabasco

Para ayudar en el cumplimiento de las estrategias que pretenden alcanzar los lineamientos de la UGA CER-CON-01 y dirigirla a la vocación ideal de su territorio,

se ha propuesto un grupo de criterios para las actividades productivas consideradas compatibles, tales como: las relacionadas con los recursos agrícolas, recursos pecuarios, recursos forestales, extracción de materiales, actividades turísticas, asentamientos humanos, vías de comunicación, pesquerías y acuacultura, protección costera, para cuerpos de agua, para conservación, para restauración y una serie de criterios generales. Cabe mencionar, que no hay referencias para el sector petrolero en la UGA.

Asimismo, se le asignaron las aptitudes sectoriales del territorio, tales como:

1. Predominantes: las actividades de **conservación**.
2. Compatibles: el **turismo** y la **pesca**
3. Condicionada: la **silvicultura**.
4. Incompatibles: **agricultura**, **ganadería**, la **industria**, los **asentamientos humanos** y la **extracción de materiales**.

El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** por ser una actividad de tipo Industrial no se menciona en ninguno de las aptitudes sectoriales de la UGA propuesta por el POERET. Sin embargo, es importante señalar que en la zona donde se pretende construir el proyecto cuenta con una gran cantidad de infraestructura petrolera y el proyecto podría ser un coadyuvante económico para la economía local.

Es importante mencionar que de acuerdo a este mismo POERET y al encontrarse el proyecto dentro de una zona de conservación (CER-CON-01) éste debe ser evaluado técnica, legal y económicamente por personal capacitado y por las autoridades ambientales correspondientes; razón por la cual se presenta a evaluación y autorización la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

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.5. Objetivos del PND 2019-2024 que se vinculan con el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el proyecto.
"Un propósito de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de PEMEX 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.".	Por lo anterior, el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se considera como prioritario dentro de los planes que presenta el actual gobierno.

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

Publicado el 13 de junio de 2019, 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"*. 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.6. Objetivos del PED 2019-2024 que se vinculan con el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

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"	Previo a la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** Petróleos Mexicanos 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"	El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** será supervisado antes, durante y después de su construcción con el apoyo del área ambiental de PEMEX.
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"	El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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"	El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** será sometido a el 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"	El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** será asignado a una empresa contratista para su ejecución con estricto apego a la normatividad legal aplicable.

III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo de Centro 2018-2021.

En el mes de Julio de 2019 se presentó el Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Centro, Tabasco. El cual presenta siete ejes para el desarrollo municipal de los cuales cinco se conocen como ejes rectores, los cuales son:

1) **Agua y Energía,**
2) **Economía y Turismo,**
3) **Desarrollo Social,**
4) **Servicios Eficientes, y**
5) **Participación ciudadana.**

Los cuales se reforzarán con dos ejes transversales que son:

1) **Gobierno abierto y combate a la corrupción, y**
2) **Asentamientos humanos sustentables.**

Este programa menciona en el apartado *9. Economía 9.1. Sector Primario*, diagnóstica que, debido a falta de apoyo a los sectores productivos primarios, la economía local del municipio de Centro ha mantenido una estrecha dependencia a los sectores de la producción secundaria como el petróleo y del sector terciario como los servicios. Lo anterior, ha propiciado que la economía del municipio se vea desacelerada cuando existe una caída en los precios del petróleo.

El Gobierno municipal de Centro coincide con la visión de bienestar social establecida en el PLED 2019-2024 mediante el criterio siguiente: "*El modelo económico basado en el petróleo y la terciarización de la actividad productiva, no han contribuido a resolver los problemas de rezago social y de pobreza en la entidad.*

Por lo tanto, es urgente atender estas variables para disminuir el rezago social y evitar que las marginaciones de inseguridad crezcan".

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.

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.

Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (SMRBNRE).

Por la ubicación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** no se encuentra dentro un polígono con esta categoría. Sin embargo, los sitios de manglar considerados como de relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica más cercano es el denominado como Lagunas Mecoacán-Julivá-Santa Anita a una distancia de 12.24 kilómetros en dirección noroeste y, asimismo, con respecto al sitio de manglar denominado La Victoria Centla se encuentra a una distancia de 23.64 kilómetros en dirección noreste (**Figura III.3**).

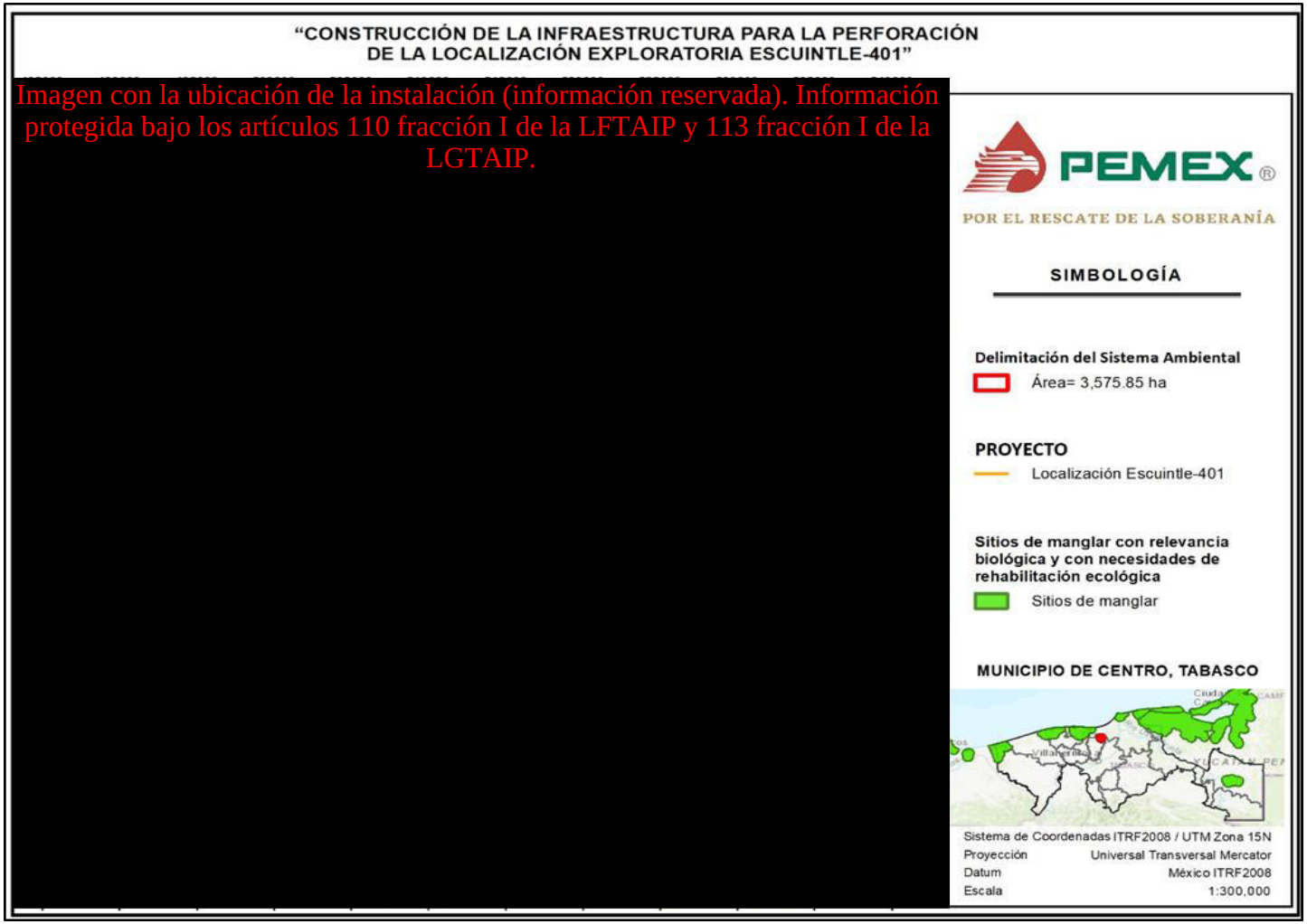


Figura III.3. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a la delimitación de los SMRBNRE de la CONABIO.

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. Por ello, desde 2013, ha catalogado a los humedales de México de acuerdo a los Lineamientos para la Clasificación de los Humedales, los cuales los agrupa usando cuatro niveles:

1. **Sistema** (primer nivel): que agrupa a los hábitats con condiciones similares hidrológicas, geomorfológicas, químicas o biológicas.
    a. Marino,
    b. Estuarino,
    c. Fluvial,
    d. Lacustre,
    e. Palustre, y
    f. Creados.

2. **Subsistema** (Segundo nivel): donde considera las formas terrestres principales.
    a. Plataforma,
    b. Depresión,
    c. Planicie,
    d. Canal,
    e. Ladera, y
    f. Montaña.

3. **Clase** (Tercer nivel): contempla en régimen de marea o agua.
    a. Intermareal o submareal, para los sistemas marino y estuarino.

b. El régimen de agua, permanentemente inundado, estacionalmente inundado, intermitentemente inundado o estacionalmente saturado para los sistemas fluvial, palustre y lacustre.

4. **Subclase** (Cuarto nivel): hace referencia a las unidades primarias, que se definen como áreas donde convergen varios humedales y/o humedales específicos que comparten una forma terrestre y un régimen de agua marea dentro de un sistema dado.

El Estado de Tabasco cuenta con 387 sitios catalogados como humedales. El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** encuentra ubicado en un humedal de tipo palustre. Asimismo, si tomamos en cuenta el área que ocupa el polígono del Sistema Ambiental del proyecto, se pueden detectar dos tipos de humedales dentro del mismo, de tipo fluvial y creado (**Figura III.4**).

El proyecto se construirá utilizando las mejores técnicas y operará de la manera más segura para evitar modificar la hidrodinámica y vegetación hidrófila de los humedales

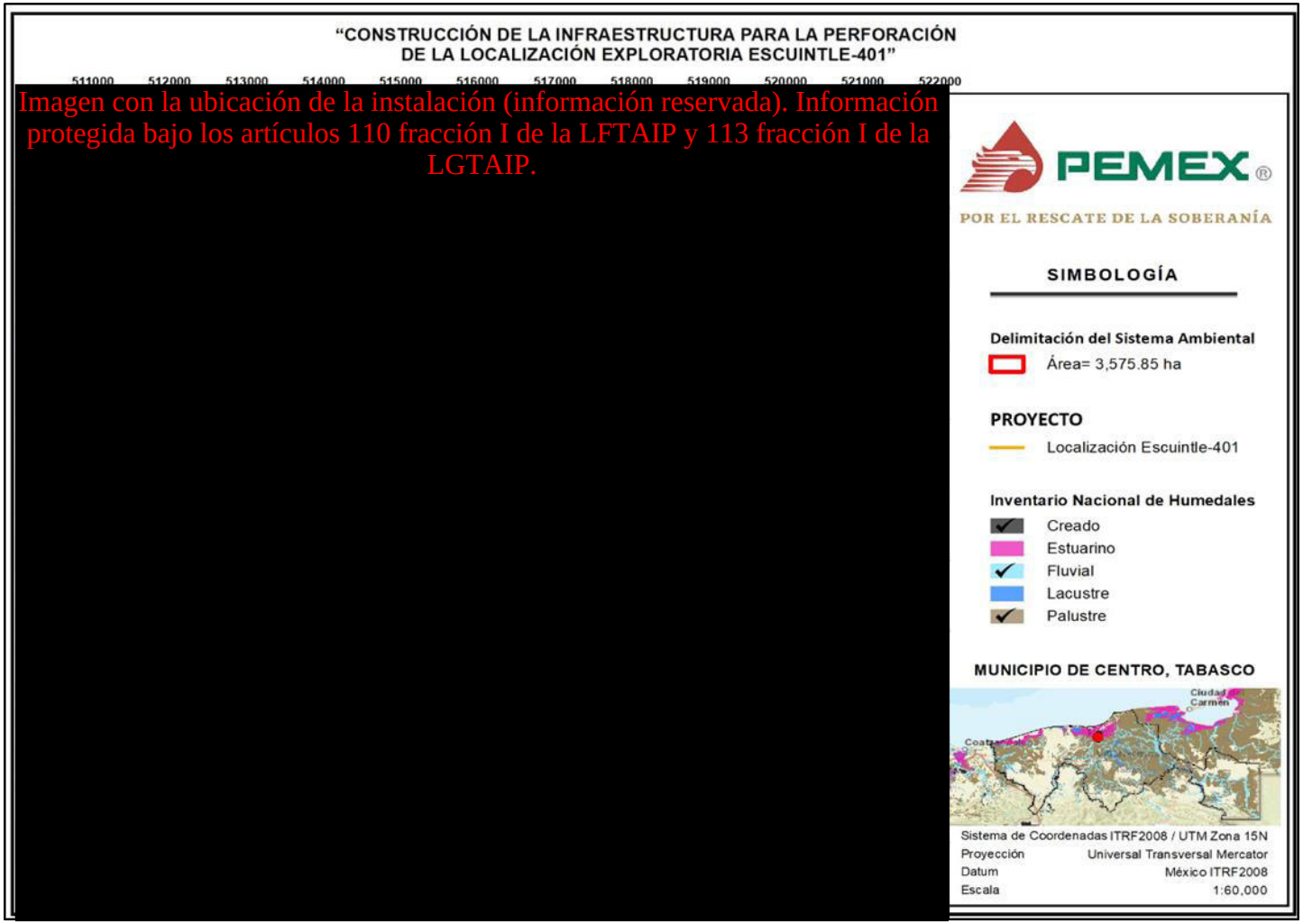


Figura III.4. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** dentro de la clasificación de humedales del Inventario Nacional de la CONAGUA.

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, que son las siguientes:

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

Con respecto a los mapas generados por la CONABIO, el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se relaciona de la siguiente manera:

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.

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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra dentro del polígono de la región terrestre Pantanos de Centla (**Figura III.5**).

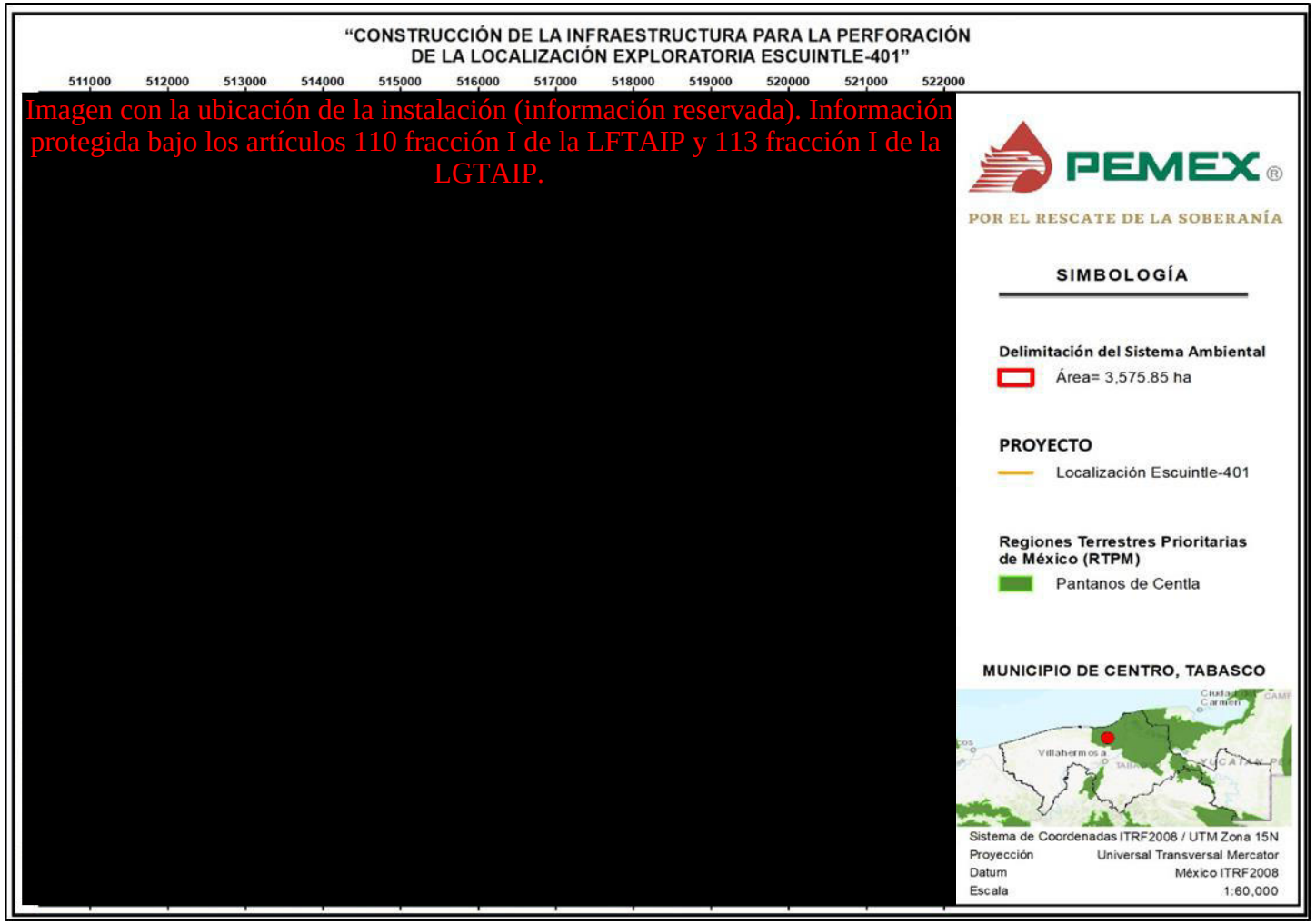


Figura III.5. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a la RTPM más cercana.

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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.

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 se encuentra ubicado en la región marina Pantanos de Centla-Laguna de Términos. Durante las fases del proyecto no se realizará ninguna actividad que ponga en riesgo los ecosistemas relacionados con el ambiente marino en el sitio, a pesar de ser totalmente dulceacuícola.

Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RTPM).

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, tiene 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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra ubicado en la región Sureste Laguna de Término-Pantanos de Centla (**Figura III.7**). Durante las fases del proyecto se llevarán a cabo las acciones pertinentes para la correcta aplicación de medidas de prevención y control que aseguren que la calidad y la dinámica del componente hidrológico del sitio no se verá afectado,

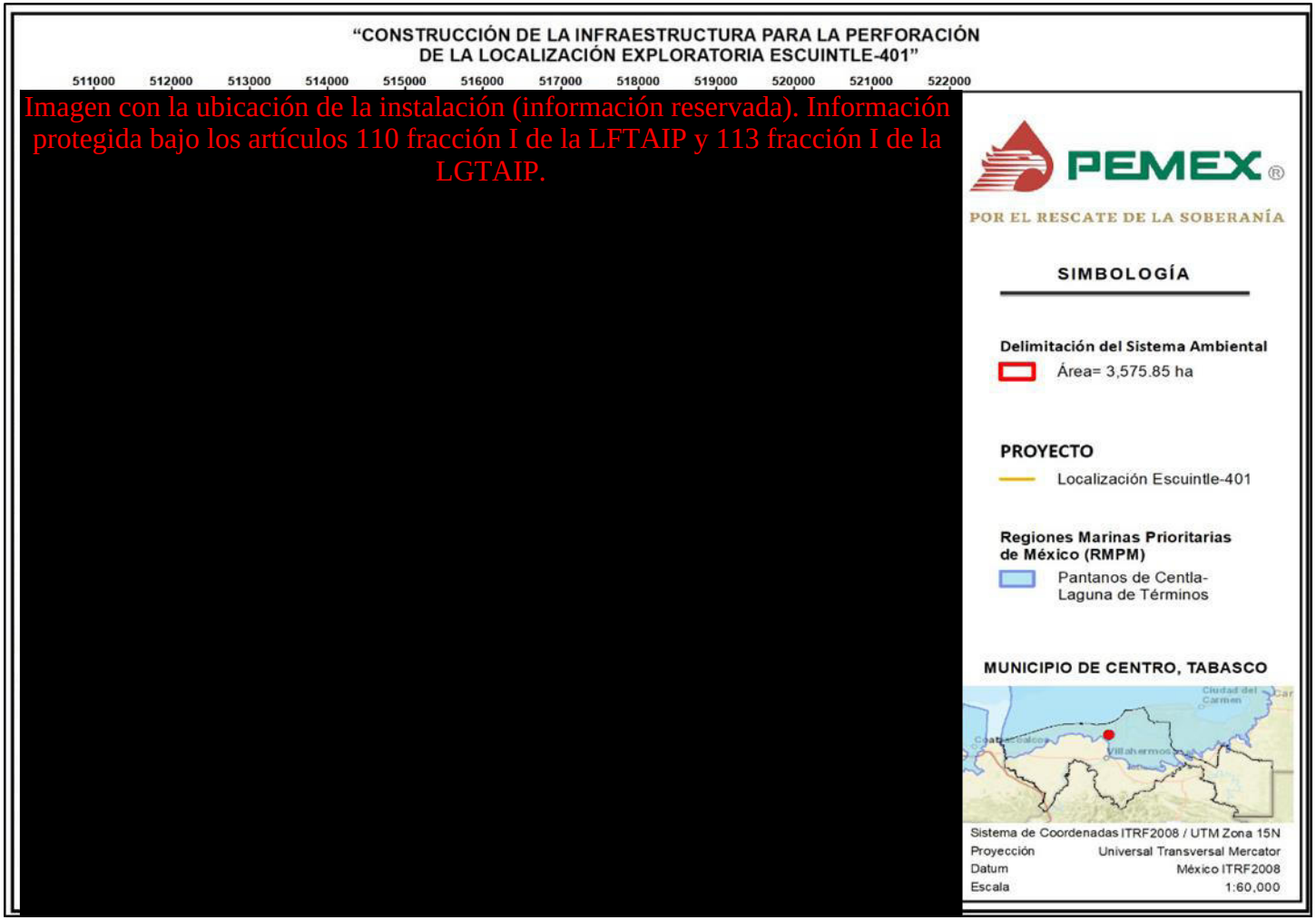


Figura III.6. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a la RMPM más cercana.



Figura III.7. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a la RHPM más cercana.

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.

EL propósito de las AICAS es 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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra ubicado en la AICA Pantanos de Centla (**Figura III.8**). Sin embargo, durante las fases del proyecto se vigilará que ninguna actividad que ponga en riesgo la fauna silvestre (incluidas las aves) del sitio; llevando a cabo las medidas de prevención y mitigación propuestas así como las que indique la autoridad.

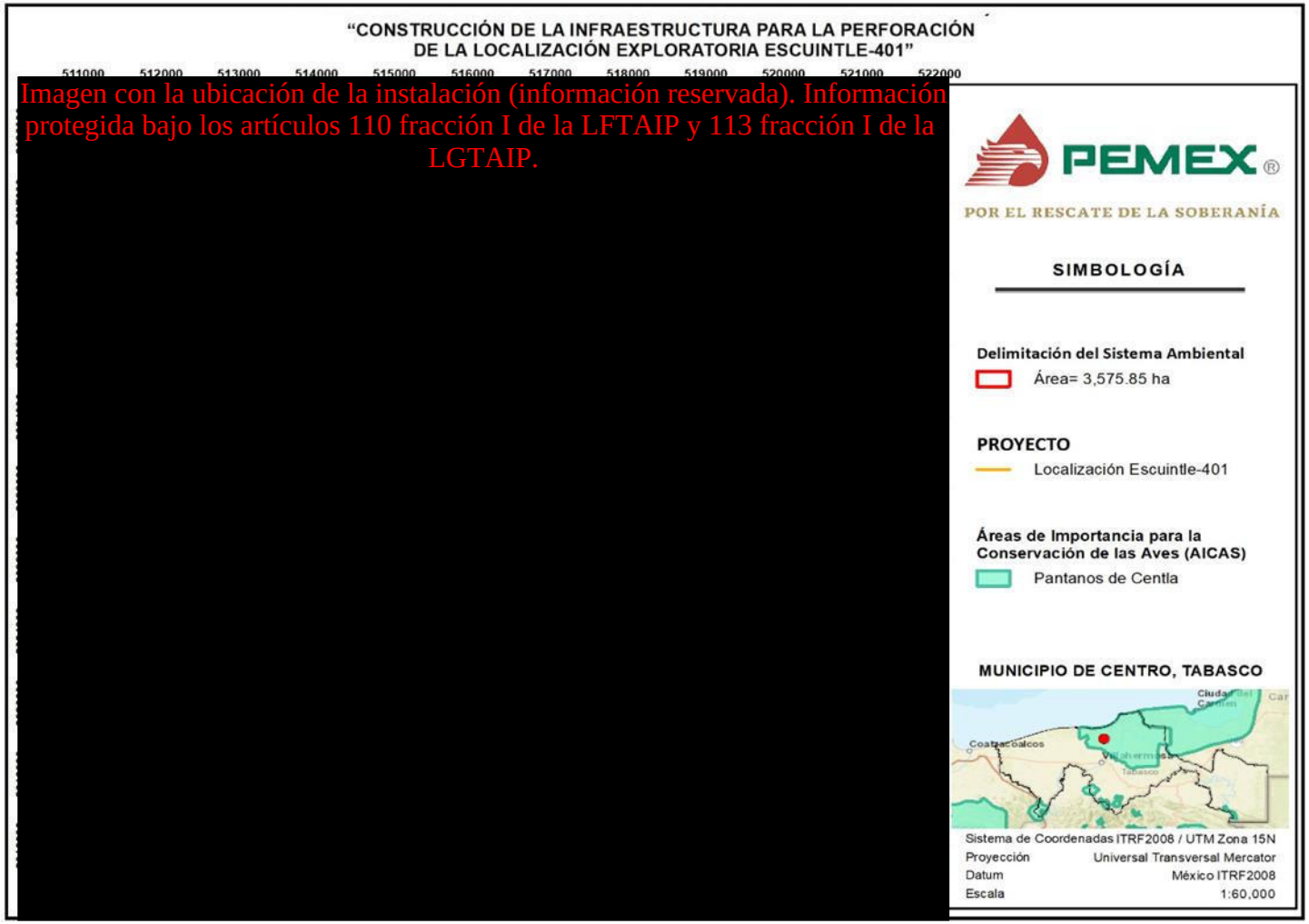


Figura III.8. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a las AICA más cercanas.

Sitios Prioritarios Epicontinentales de México (SPEM).

La ubicación geográfica y la accidentada topografía del país favorecieron el desarrollo de una gran variedad de ecosistemas, entre ellos los acuáticos, con una biota diversa que destaca por estar compuesta de numerosas especies endémicas.

No obstante, los ecosistemas acuáticos, son también los primeros en recibir los desechos e impactos de las diferentes actividades antropogénicas. La pérdida de la biodiversidad acuática epicontinental y de los recursos hídricos tiene como consecuencia la pérdida de servicios ambientales de suma importancia para el bienestar humano.

El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra ubicado dentro categoría de extrema prioridad (**Figura III.9**). Sin embargo, durante las fases del proyecto no se realizará ninguna actividad que ponga en riesgo el ecosistema acuático del sitio. Además de que se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación aplicable, así como las que indique la autoridad.



Figura III.9. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a los polígonos de Sitios prioritario Epicontinentales.

Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates (SPCP).

En México habitan tres especies de primates no humanos, el mono aullador negro (*Alouatta pigra*), el mono aullador de manto o mono aullador pardo (*Alouatta palliata mexicana*) y el mono araña (representado por dos subespecies *Ateles geoffroyi vellerosus* y *A. geoffroyi yucatanensis*). Sus hábitos arborícolas y su alimentación basada principalmente en hojas y frutos las hacen muy vulnerables a la destrucción, fragmentación y degradación del hábitat, que ha sido muy extensa en las selvas tropicales de México. Además, son afectados por la caza furtiva y el comercio ilegal.

Dado el grado de amenaza que enfrentan las poblaciones de primates en México, así como por el importante papel que desempeñan en la regeneración de los ecosistemas tropicales, los primates se han considerado como especies prioritarias para dirigir las acciones de conservación.

La identificación de sitios prioritarios para su conservación representa un primer paso necesario para orientar de manera más efectiva las acciones para su protección.

El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra ubicado dentro de la red de áreas prioritarias para la conservación de primates (**Figura III.10**). Sin embargo, durante las fases del proyecto será prioritaria la vigilancia, ahuyentamiento y rescate de todas las especies de fauna silvestre.

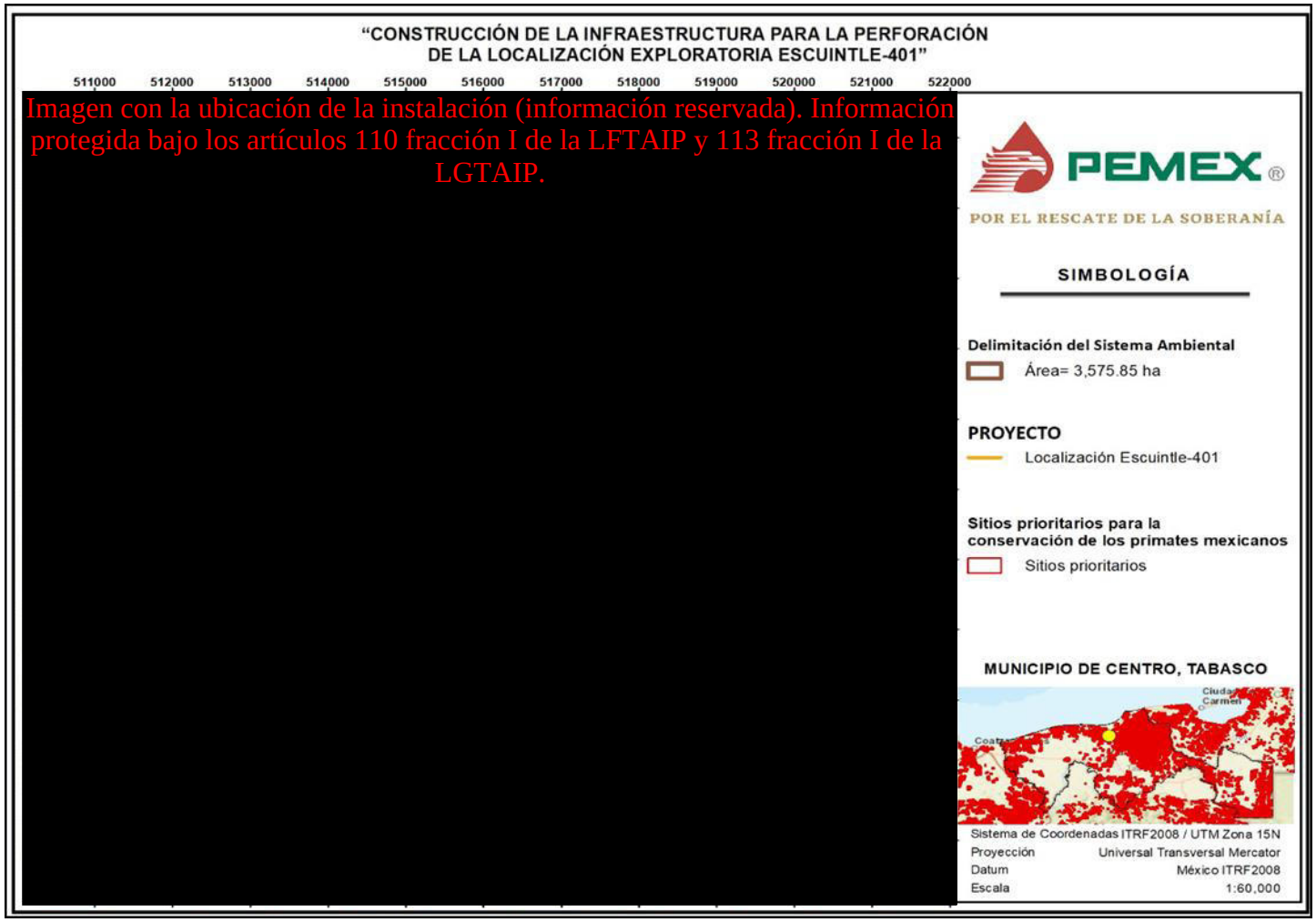


Figura III.10. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** a la red de sitios prioritarios para la conservación de los primates en México.

III.6. LEYES Y REGLAMENTOS

III.6.1 Ley de Hidrocarburos

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, Última reforma publicada DOF 15-11-2016.

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*".

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;*
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.*

Con relación al artículo 2 de la citada Ley, el Proyecto, se relaciona con el punto **I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;** ya que, como se indicó anteriormente, PEMEX pretende realizar la exploración de hidrocarburos por medio de perforación de pozos exploratorios.

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…"*.

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*…". 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…".

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 Pemex 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…".*

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…".*

PEMEX 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

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

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*
***III.** El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.*
***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.*

***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;*

***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;*

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.*

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.

Considerando que la distancia entre la zona de vegetación de manglar y el trazo propuesto para la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**, es de 12.24 kilómetros con respecto al sitio de manglar Lagunas Mecoacán-Julivá-Santa Anita y 23.64 kilómetros con respecto al sitio de manglar La Victoria Centla, no es aplicable el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre. Sin embargo, se aplicará en materia de biodiversidad, una serie de medidas de acciones de prevención y mitigación para el monitoreo y cuidado de la misma.

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.7. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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*	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	Vinculación con el proyecto.
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".*	
"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".*	El proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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; con el fin de 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".*	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 propias del proyecto. Exceptuando aquellas ajenas como vandalismo o sabotaje.
"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	

Artículo	Vinculación con el proyecto.
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".*	

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

La Ley General de Protección Civil se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000, su última reforma fue el 19 de enero de 2018. Dicha Ley tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.

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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** cumpla con las especificaciones y acciones preventivas para evitar accidentes y daños a personas y equipos durante las diversas fases del proyecto.

Para este efecto, el proyecto establecerá relaciones de colaboración, coordinación y cooperación con las autoridades respectivas para implementar simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación y su Programa Interno de Protección Civil.

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

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero 1988, y su última reforma data del 5 de junio de 2018.

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, en caso de calificar como actividad altamente riesgosa.

Tabla III.8. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.*	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 con 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*	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	Vinculación con el proyecto.
naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera".	
***"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".*	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.*	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 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000 y reformado por última vez el 31 de agosto de 2014, en el cual se 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.9. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.* *D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS*	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 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.10. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.*	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.*	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*".	

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 2°.** 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;*
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…".*

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

Tabla III.11. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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;.*	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".*	El proyecto se considera indispensable para el abasto de energéticos mediante la exploración de yacimientos con potencial de explotación. En 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…".*	Todas las personas interesadas podrán emitir su opinión correspondiente con respecto al proyecto, siguiendo los procedimientos correspondientes en materia de información pública.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
***"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".*	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 tecnologías de bajas emisiones de carbono, considerando el combustible a utilizar".*	El presente proyecto es parte de las actividades relacionadas con el aprovechamiento de combustibles fósiles. Se considera una actividad 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".*	México es un país en vías de desarrollo con una fuerte dependencia en el sector energético en cuanto a combustibles fósiles, y la explotación de los yacimientos nacionales sirve para la adquisición de recursos para generar una transición energética..

En todas las etapas del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.12. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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".*	Durante cada una de las fases del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"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"*	cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la dependencia correspondiente.
"Artículo 19.- *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación:* *[…]* *VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.*	
"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".*	
"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.* *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".*	

Artículo	Vinculación con el proyecto.
"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".*	

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.13. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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".*	El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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".*	

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.*	
"Artículo 91.- *La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:* ***I.*** *Confinamiento controlado, y* ***II.*** *Confinamiento en formaciones geológicamente estables".*	

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 3°, Apartado XLV. Manejo integral de: actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización,

Tabla III.14. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con lo establecido en la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

Artículo	
"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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se apegará a lo establecido en la normatividad ambiental vigente en materia de residuos.

Artículo	
"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 de los residuos sólidos urbanos, así como para la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación".*	Durante cada una de las fases del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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 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.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono, incluyen diversos aspectos entre los que se mencionan los siguientes:

III.7.1. Aguas Residuales

Tabla III.15. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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 la infraestructura civil y posteriormente, en la perforación del pozo, 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.16. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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-2015	*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

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
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*	automotores utilizado durante la ejecución del proyecto.
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.17. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.18. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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. En los trabajos de movimientos de tierras y transporte de maquinaria y equipo al sitio, habrá generación de ruido, por consiguiente, se tendrá en vigilancia continua para el cumplimiento de dicha norma.

Las emisiones de ruido provenientes del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** serán intermitentes durante el día. Además, se propiciará los trabajos diurnos para no afectar las actividades normales de las comunidades circundantes.

III.7.5. Suelo

Tabla III.19. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.7.6. Flora y Fauna

Tabla III.20. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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 especies de fauna. Sin embargo, el promovente vigilará que este componente no sea vea afectado por las actividades a ejecutar.

III.7.7. NOM-022-SEMARNAT-2003

Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, y el ACUERDO que adiciona la especificación 4.43. En la **Tabla III.21**, se describe la vinculación del proyecto con dicha norma con el proyecto.

Tabla III.21. Vinculación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con lo establecido en las NOM 022-SEMARNAT-2003.

Especificación	Vinculación con el proyecto
"4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: *- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;*	El proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** no considera la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, puesto que su trazo NO se sobrepone sobre este tipo de vegetación.

Especificación	Vinculación con el proyecto
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; *- Su productividad natural;* *- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.* *; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;* *- Cambio de las características ecológicas;* *- Servicios ecológicos;* *- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)"*	
"4.5. Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural de agua hacia el humedal costero".	En la construcción del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se vigilará que los montículos de tierra producto de los trabajos de preparación de sitio y construcción no interrumpan el libre flujo del agua. Además, se contempla la construcción de un puente rampa en un punto estratégico que no bloqueé la dinámica natural del sitio.
"4.6. Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento"	Todos los residuos que puedan generarse, serán confinados de acuerdo con un Programa de Manejo de Residuos (sólidos, de manejo especial y peligroso), colocados en contenedores debidamente rotulados para su posterior disposición final, de acuerdo a la normatividad en la materia. Asimismo, para evitar el azolvamiento, se protegerán los montículos de tierra producto de la excavación y se evitará la remoción innecesaria de vegetación y suelo fuera del DDV.

Especificación	Vinculación con el proyecto
"4.8. Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso"	No se llevarán a cabo descargas de aguas residuales a los humedales o algún cuerpo de agua. Todos los residuos sanitarios serán dispuestos en letrinas portátiles concesionados para su manejo, tratamiento y disposición a empresas especializadas que cumplan con la normatividad y cuenten con las autorizaciones correspondientes.
"4.10. La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero"	No se extraerá agua del subsuelo. Los requerimientos de agua cruda serán cubiertos mediante pipas con agua proveniente de sitios autorizados.
"4.12. Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan"	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar. No se prevé la necesidad de realizar los estudios descritos en este numeral.
"4.13. En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área".	En la construcción del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se contempla la construcción de un puente rampa en un punto estratégico que evitará interrumpir la dinámica natural del sitio. Asimismo, se vigilará que no se descargue ningún tipo de residuos en el humedal.

Especificación	Vinculación con el proyecto
"4.14. La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad"	En la construcción del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se contempla la construcción de un puente rampa en un punto estratégico que evitará interrumpir la dinámica natural del sitio. Para el recubrimiento de los terraplenes se reutilizará el material de despalme generado en las actividades de preparación del sitio.
"4.19. Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas".	Aunque el material producto del desmonte y despalme se concentrará en algunos puntos dentro del D.D.V., se vigilará que éste no invadirá o interrumpirá el libre flujo del agua.
"4.20. Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros"	Los residuos sólidos serán dispuestos en recipientes rotulados con tapa y manejados de acuerdo a la normatividad vigente.
"4.38. Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar"	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar, no se prevé la elaboración u aplicación de un programa de restauración.
"4.39. La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre"	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar, No se prevé la elaboración u aplicación de un programa de restauración.
"4.41. La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo"	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar, no se prevé la elaboración e implementación de un programa de monitoreo del manglar.

Especificación	Vinculación con el proyecto
"4.42. Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros"	Debido a que el proyecto no afectará la funcionabilidad hidrológica por construirse en un sitio donde no hay vegetación de manglar, no se prevé de la elaboración e implementación de un estudio hidrológico del manglar, Sin embargo, se mantendrá constante vigilancia para que las actividades del proyecto no afecten el sitio de manglar más cercano.
"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente".	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar, no se prevé la elaboración e implementación de un programa de compensación en beneficio del manglar. Sin embargo, debido a presencia de este tipo de vegetación en el sistema ambiental del proyecto, se observará de manera rigurosa que las actividades desarrolladas en cada una de las fases del proyecto no generen afectación a Por ello, se implementarán las acciones de prevención y control siguientes: 1. Programa de Manejo Integral de Residuos sólidos. 2. Procedimiento contra derrame de hidrocarburos. 3. Estabilización de taludes en los caminos que se utilizarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción. 4. Procuración del libre tránsito de la fauna silvestre en el humedal. 5. Garantizar el libre flujo del agua y nutrientes en el humedal donde se localiza el manglar. 6. Seguimiento de comportamiento hidrológico

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 el proyecto NO se encuentra dentro de un Área Natural Protegida de carácter federal, y/o estatal. Sin embargo, se encuentra en cercanía con la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla a una distancia de 3,371.25 metros con referencia del punto de perforación (**Figura III.11**).

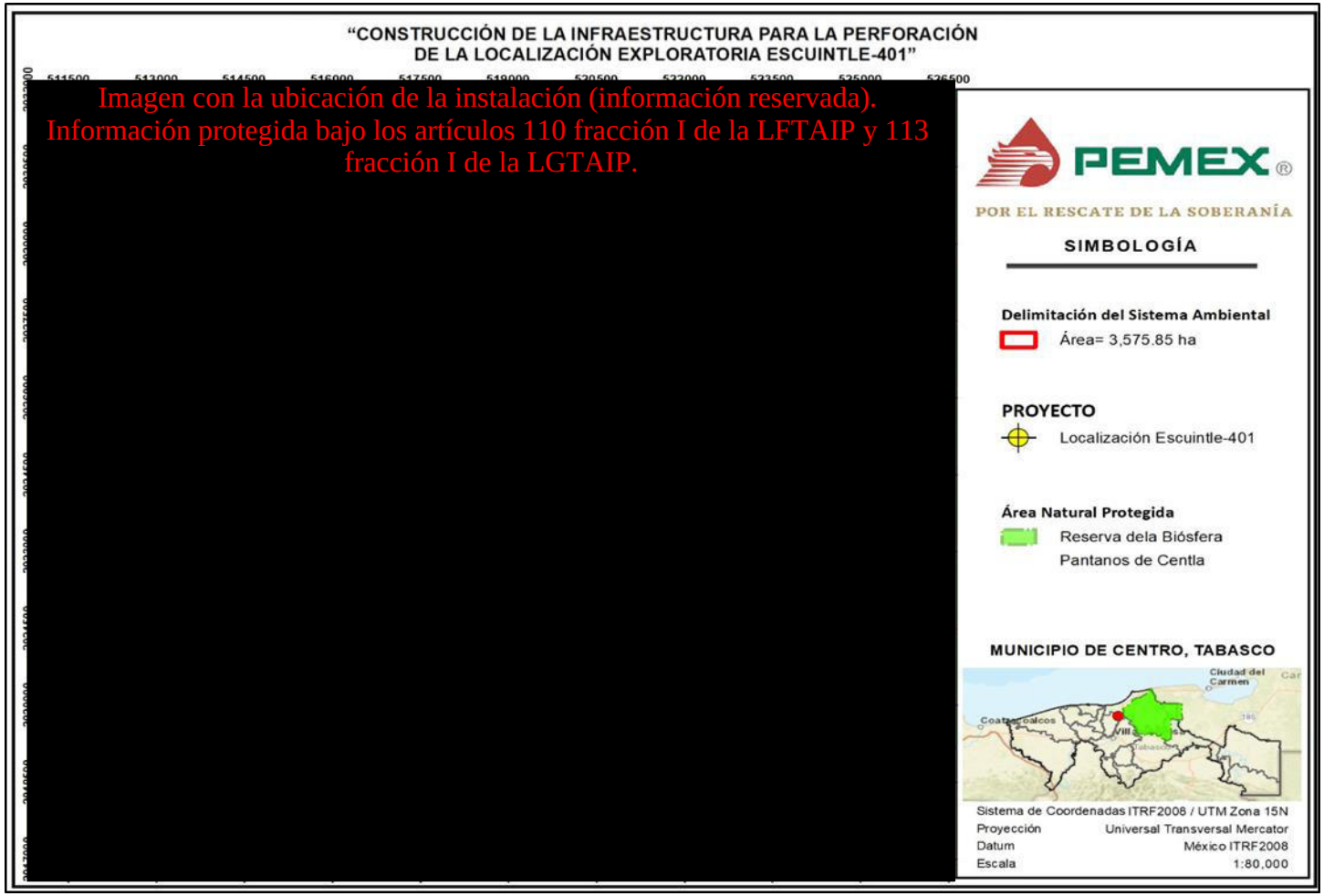


Figura III.11. Ubicación del SA del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Huaycura-1001"** con respecto al Área Natural Protegida Pantanos de Centla.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 1

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 1
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 8
IV.2.1. Aspectos abióticos. 9
a) Clima. 9
b) Geología y Geomorfología: 14
c) Tipos de suelo 25
d) Hidrología superficial y subterránea. 27
IV.2.2. Aspectos bióticos. 30
a) Vegetación terrestre. 30
b) Fauna. 40
IV.2.3. Paisaje. 56
IV.2.4. Medio socioeconómico. 61
a) Demografía. 61
b) Factores socioculturales. 65
IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. 70
a) Integración e interpretación del inventario ambiental. 70
b) Síntesis del Inventario. 74

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.

Sabiendo que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente (formados por flujos de materia y energía) y que estos se manifiestan en distintas escalas (tanto temporales como espaciales), el concepto de ecosistema no establece límites espaciales o temporales. No obstante, aun cuando los sistemas pueden ser abiertos, este conjunto coherente de elementos en interacción puede ser aislado del resto del entorno a través de criterios apropiados.

En consideración a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto para la "**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

CRITERIO 1. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA).

De acuerdo con la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular de la industria petrolera, para delimitar un área de estudio (Sistema Ambiental) se debe utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio). Por lo anterior, se realizó la delimitación preliminar del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** ajustado a este criterio. Sin embargo, por la ubicación y las dimensiones del proyecto (3.17 has) en comparación con la superficie de la UGA CER-CON-01 (39,819.18 has), se decidió realizar un análisis espacial de la zona más cercana al proyecto para poder definir un Sistema Ambiental ajustado a los elementos ambientales a ser influenciados por su ejecución (**Figura IV.1**).

CRITERIO 2. LIMITES FÍSICOS NATURALES.

Considerados como límites naturales, los ríos, arroyos y embalses presentes en la zona funcionan como barreras físicas que forman un mosaico de terrenos con una configuración definida que no se modifica a corto plazo. Al analizar los escurrimientos de la zona, se observó que algunos de ellos se usaron en la

delimitación de las UGA's en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Tabasco (POERET), lo cual permitió definir los límites del Sistema Ambiental en sus colindancias Norte, Noreste, Noroeste, Suroeste y Sur (**Figura IV.2**).

CRITERIO 3. LÍMITES FÍSICOS ARTIFICIALES.

En la zona cercana al proyecto existen límites físicos artificiales representados por carreteras, caminos y brechas que han provocado la delimitación de grandes espacios mediante la colocación de barreras físicas como los terraplenes que componen su diseño, sobretodo en la colindancia Sureste (**Figura IV.3**).

Con base en lo anterior, se delimitó el sistema ambiental el cual presenta como límites las colindancias mostradas en la **Tabla IV.1**. y **Figura IV.4**.

Tabla IV.1. Características de los límites utilizados para el Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Dirección del limite	Características del limite	Tipo de límite
Limite Norte	Cauce principal del rio Jahuactal (Coincide con límites de las UGAS CER-CON-01 y CEL-PHI-01)	Barrera física natural.
Limite Noreste	Cauce principal del rio Jahuactal, y cuerpo de agua de la Laguna EL Güao.	Barrera física natural.
Limite Sureste	Carretera federal No. 180 tramo Villahermosa-Frontera	Barrera física artificial
Límite Sur	Cuerpo de agua de la laguna El Desagüe	Barrera física natural
Límite Noroeste	Cauce principal del Rio González (Coincide con límites de las UGAS CEL-CON-01 y CEL-PHI-01)	Barrera física natural
Limite Suroeste	Cauce tributario del Rio González (Coincide con límites de las UGAS CEL-CON-01 y NAC-CON-01)	Barrera física natural



Figura IV.1. Límites del polígono de la UGA CER-CON-01 del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

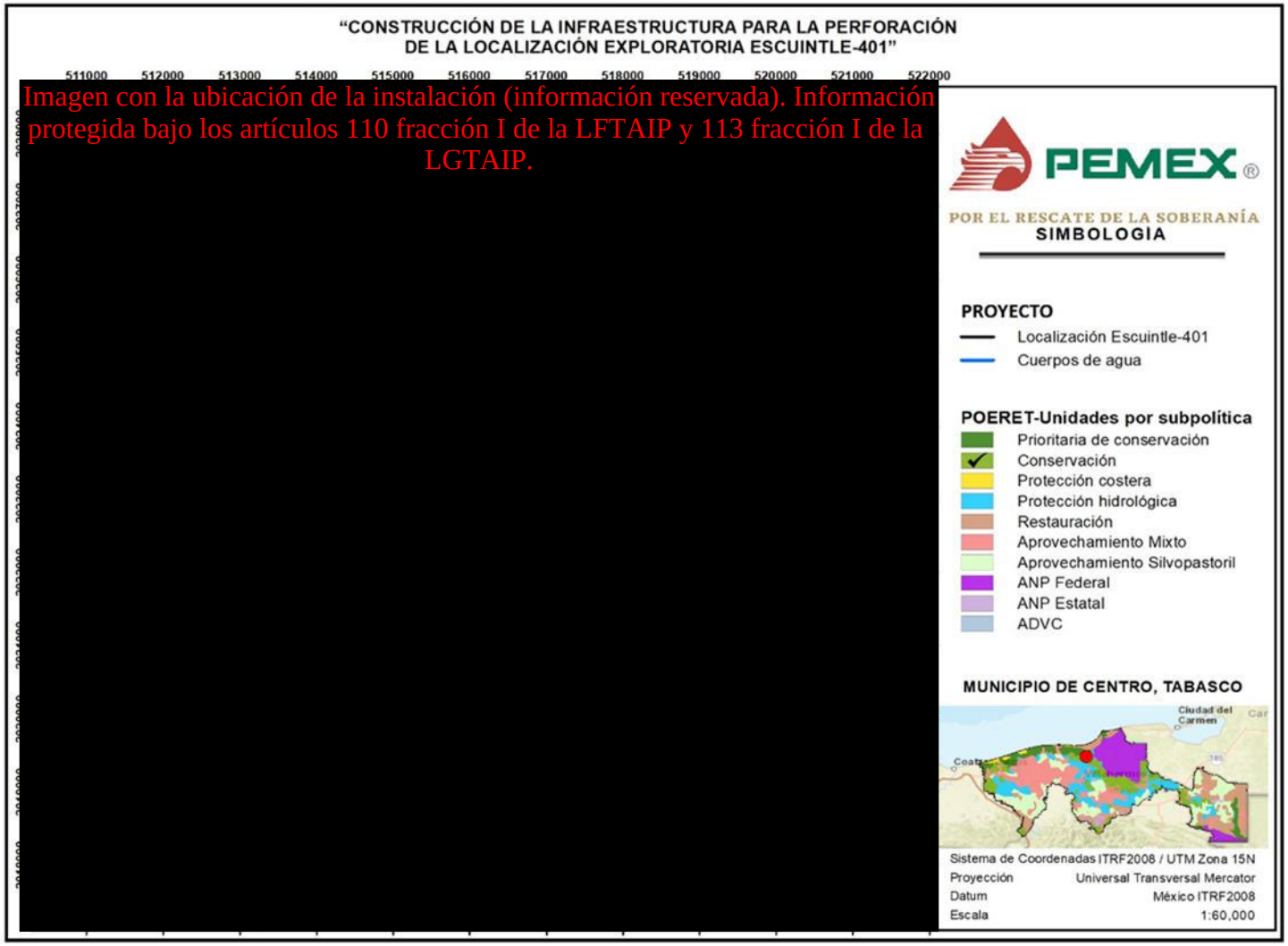


Figura IV.2. Ríos y embalses usados como límites del Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

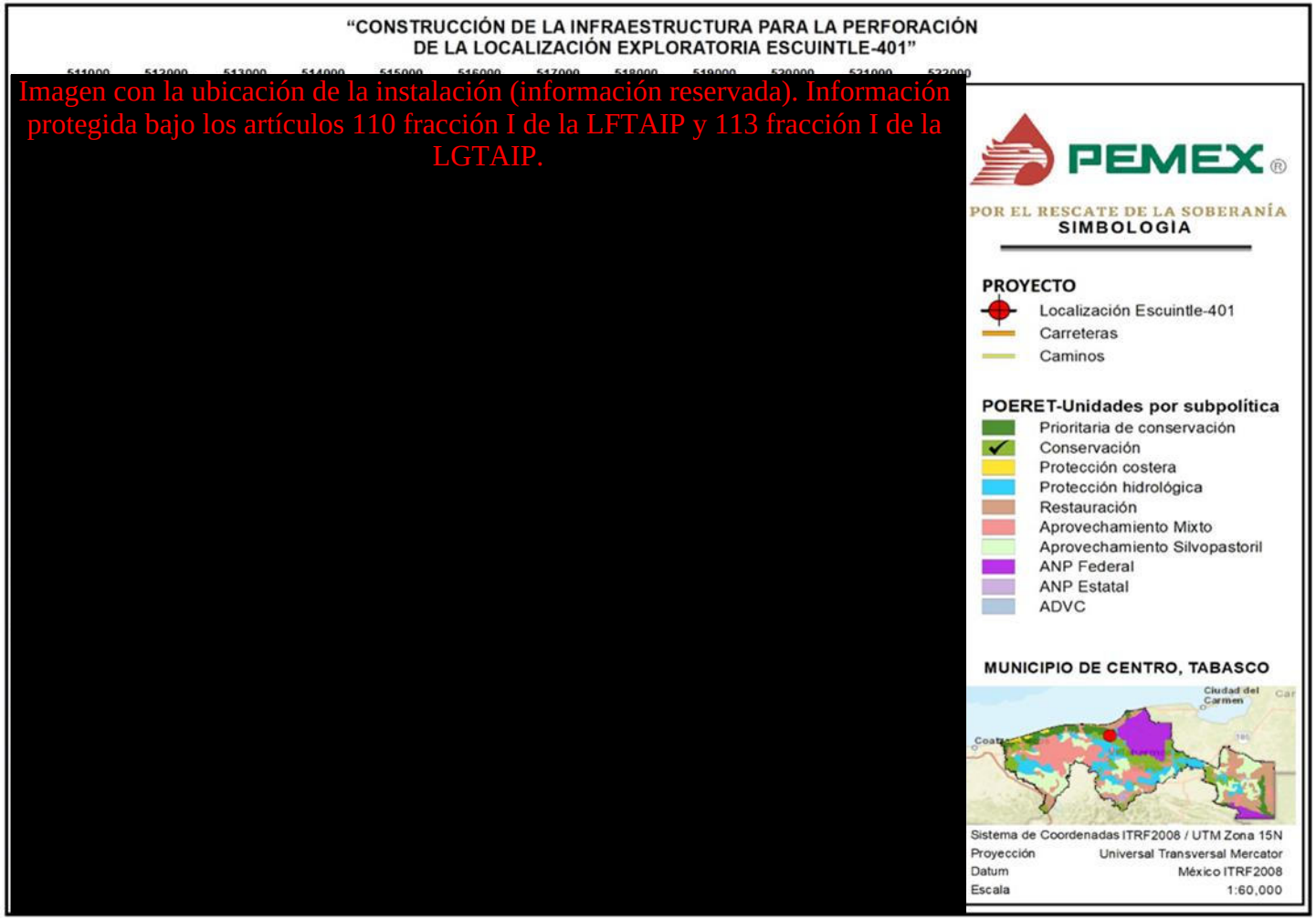


Figura IV.3. Sección de la Carretera Federal No. 180 contemplada como uno de los limites artificiales limitantes del Sistema Ambiental para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

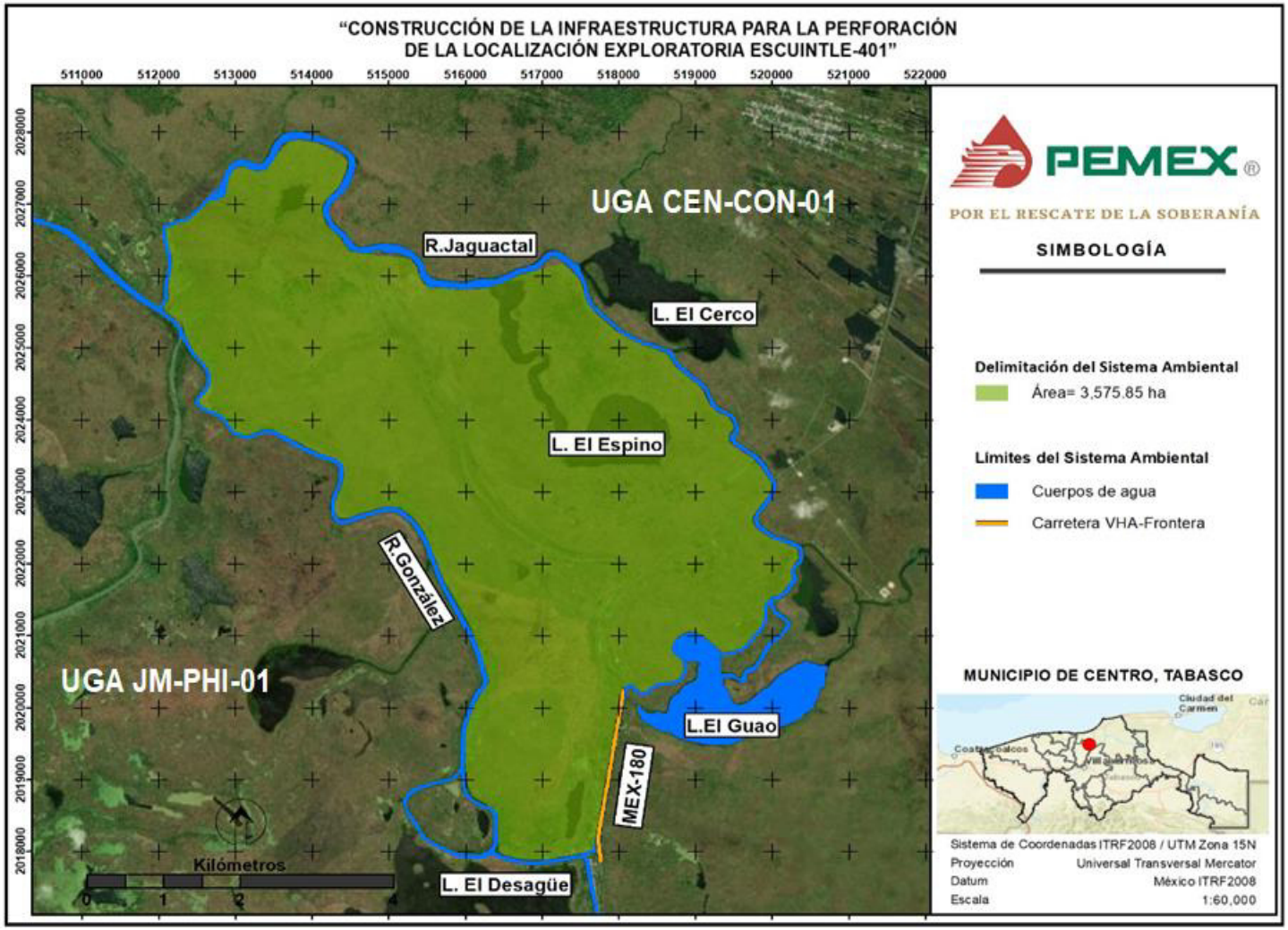


Figura IV.4. Polígono definido como el Sistema Ambiental usando los criterios de selección para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

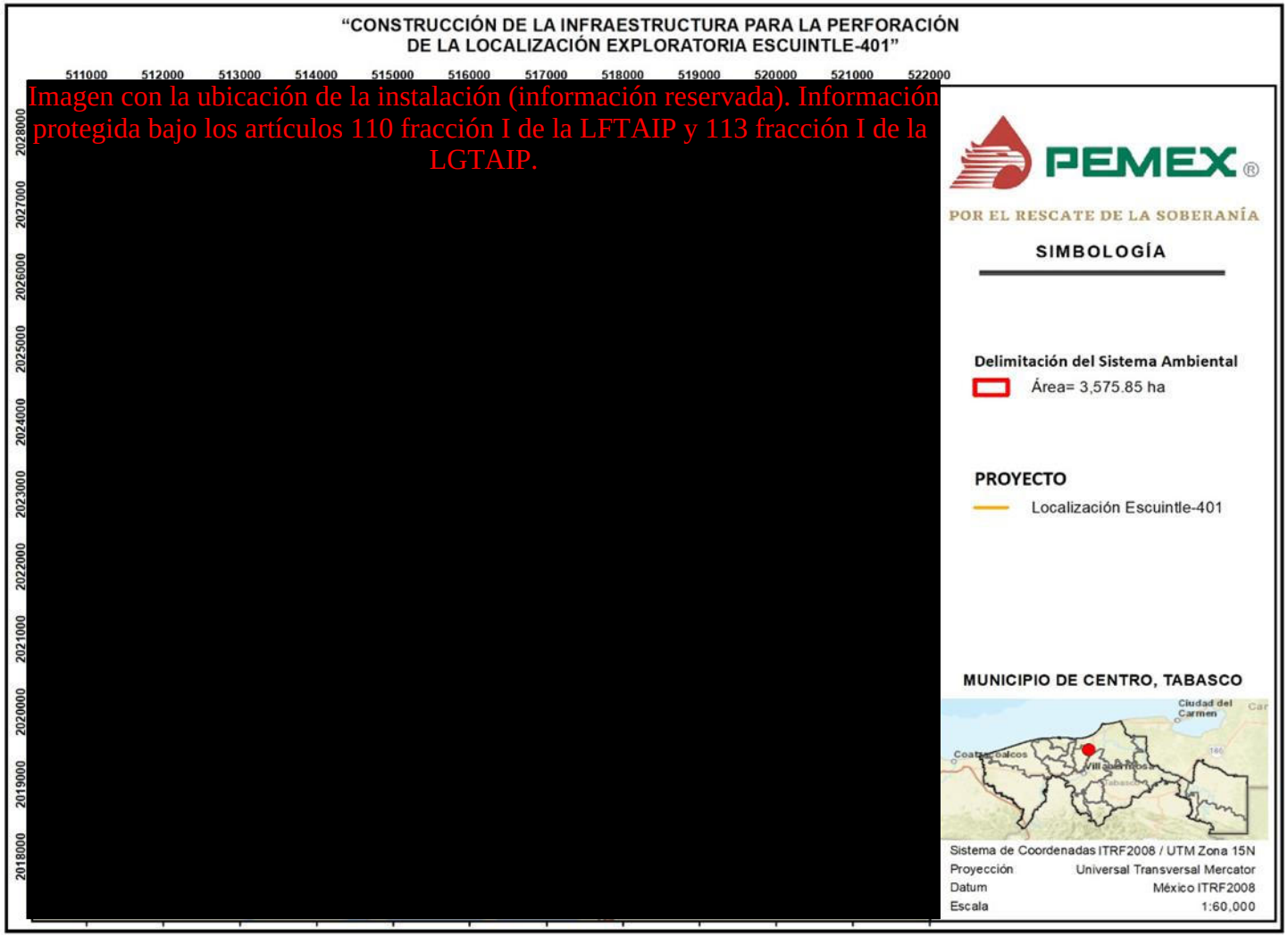


Figura IV.5. Vértices del polígono definido como el Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

El polígono resultante presenta 152 vértices (**Tabla IV.2**) que delimitan un área de 3,575.85 hectáreas y que se presenta en la **Figura IV.5**.

Tabla IV.2. Principales vértices del polígono del Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	514458	2027608	52	519911	2021242	103	514297	2022819
2	514442	2027480	53	519784	2021017	104	514384	2023069
3	514351	2027247	54	519697	2020932	105	514424	2023246
4	514157	2027037	55	519630	2020845	106	514410	2023367
5	514123	2026934	56	519371	2020768	107	514319	2023464
6	514176	2026710	57	519289	2020818	108	514117	2023530
7	514346	2026551	58	519117	2020980	109	513705	2023746
8	514392	2026478	59	518913	2021067	110	513436	2023877
9	514481	2026350	60	518749	2020974	111	513339	2023869
10	515280	2026248	61	518696	2020837	112	513243	2023814
11	515364	2026124	62	518739	2020734	113	513169	2023793
12	515421	2025935	63	518816	2020660	114	513049	2023812
13	515502	2025848	64	518861	2020599	115	512977	2023845
14	516032	2025805	65	518839	2020498	116	512860	2024015
15	516286	2025829	66	518781	2020408	117	512784	2024087
16	516675	2025997	67	518580	2020353	118	512699	2024123
17	516959	2026097	68	518480	2020337	119	512598	2024159
18	517264	2026183	69	518416	2020279	120	512538	2024205
19	517485	2025951	70	518350	2020228	121	512530	2024296
20	517585	2025626	71	518263	2020236	122	512610	2024389
21	517728	2025445	72	518196	2020313	123	512663	2024466
22	517977	2025227	73	518128	2020323	124	512680	2024563
23	518218	2025081	74	518038	2020260	125	512638	2024726
24	518622	2024921	75	517982	2019863	126	512462	2024931
25	518733	2024750	76	517656	2017995	127	512350	2025173
26	519076	2024446	77	517493	2017976	128	512310	2025348
27	519182	2024221	78	517064	2017884	129	512166	2025444
28	519277	2024107	79	516822	2017880	130	512092	2025499
29	519425	2024046	80	516588	2017928	131	512066	2025568
30	519488	2023941	81	516461	2017976	132	512079	2025607
31	519498	2023880	82	516433	2018043	133	512130	2025664
32	519458	2023837	83	516425	2018142	134	512143	2025748
33	519433	2023781	84	516429	2018297	135	512126	2025846
34	519439	2023705	85	516429	2018492	136	512176	2026263
35	519508	2023617	86	516389	2018569	137	512094	2026491
36	519769	2023452	87	516088	2018780	138	512078	2026690
37	520002	2023092	88	516020	2018941	139	512374	2026795

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
38	519961	2022977	89	516003	2019110	140	512691	2027129
39	519746	2022660	90	515997	2019650	141	512759	2027150
40	519745	2022579	91	516101	2020012	142	512830	2027201
41	519796	2022484	92	516317	2020366	143	512876	2027272
42	519973	2022361	93	516094	2021079	144	512940	2027432
43	520304	2022223	94	515728	2021763	145	512981	2027488
44	520340	2022066	95	515464	2022448	146	513102	2027520
45	520283	2021996	96	515345	2022618	147	513283	2027448
46	520237	2021898	97	515144	2022785	148	513392	2027474
47	520251	2021771	98	514951	2022806	149	513538	2027688
48	520104	2021578	99	514636	2022707	150	513680	2027859
49	520011	2021556	100	514454	2022641	151	513830	2027893
50	519959	2021525	101	514357	2022643	152	514084	2027849
51	519951	2021451	102	514297	2022724	**Área total=** 3,575.85 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 y la capa de unidades climáticas del Mapa Digital de México V6.3, 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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** presenta en su

totalidad un clima Am (f), Cálido húmedo con intensas lluvias en verano (**Figura IV.6**).

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 27-053 ubicada en la comunidad de Vicente Guerrero, Centla. La cual presenta registros desde 1961. En la **Tabla IV.3**. Se muestras los valores promedio mensuales para temperatura y precipitación.

Tabla IV.3. Datos promedio de temperatura y precipitación (1961-2019) de la estación meteorológica 27-053 Vicente Guerrero, Centla.

Mes	Temperatura media (°C)	Precipitación total (mm)
ENERO	22.355	136.13
FEBRERO	23.405	80.22
MARZO	25.607	44..661
ABRIL	27.596	36.572
MAYO	28.619	66.443
JUNIO	28.096	172.54
JULIO	27.962	134.63
AGOSTO	27.961	160.96
SEPTIEMBRE	27.511	206.9
OCTUBRE	26.204	294.72
NOVIEMBRE	24.344	187.58
DICIEMBRE	22.911	148.86
ANUAL	**26.1**	**1,628.4**

Fuente: Normales climatológicas de la estación meteorológica 27053 Vicente Guerrero.

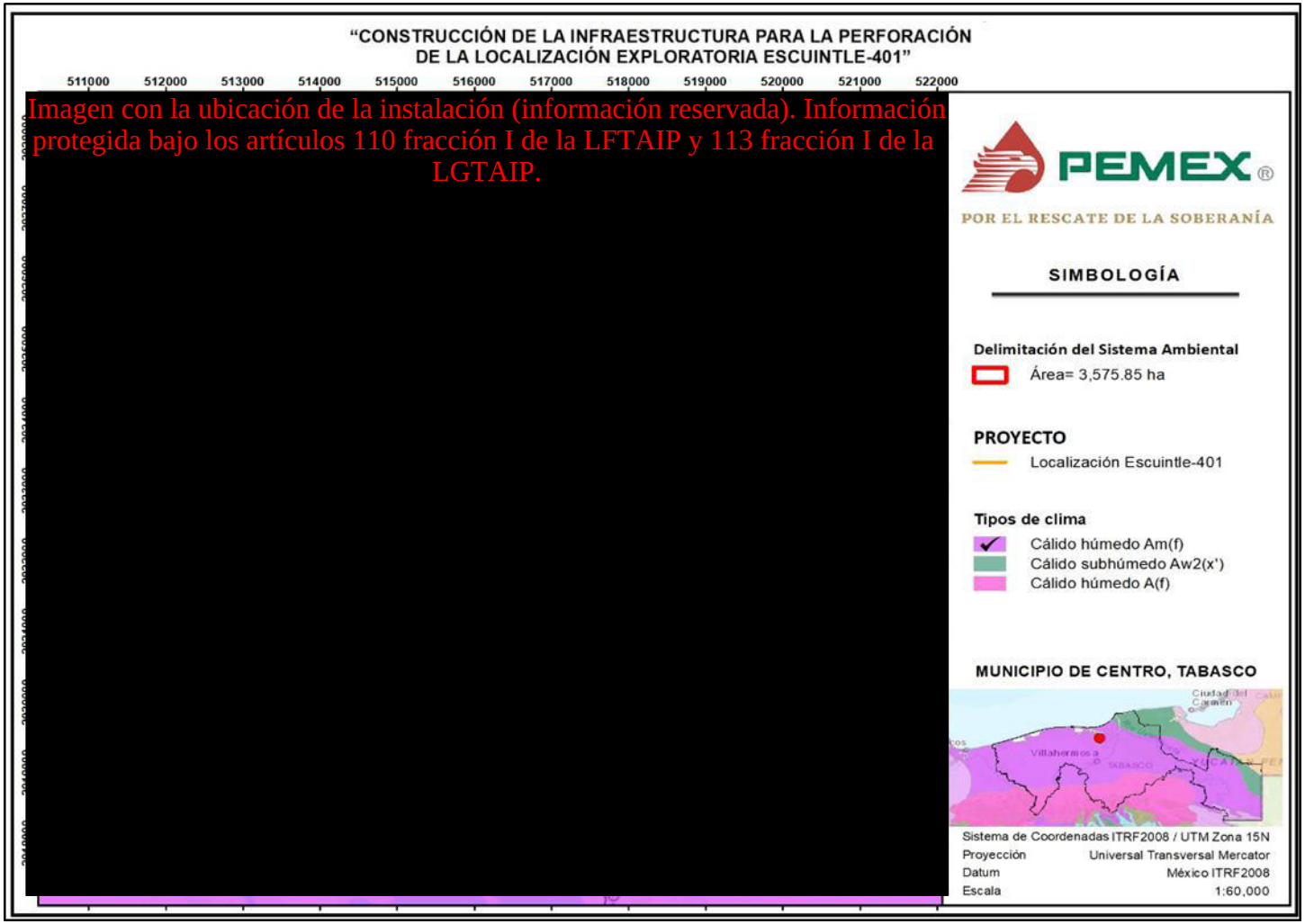


Figura IV.6. Unidades climáticas del Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Los datos muestran que la temperatura promedio de la zona es de 26.1°C. El mes más caluroso es mayo con una media de 28.619°C (su máximo histórico es de 47°C) y el más frio es enero con un promedio de 22.35°C (aunque el record histórico se tuvo en febrero de 2006 con 8°C). La precipitación promedio anual es de 1,628.4 mm, presentando las máximas precipitaciones en el mes de octubre con 294.72 mm y las mínimas en abril con 36.572 mm.

- *Fenómenos climatológicos:*

A continuación, se describen algunos fenómenos hidrometeorológicos a los cuales está expuesta la zona del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

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.

Las trayectorias de los ciclones tropicales que más se han acercado a la zona del proyecto se muestran en la **Figura IV.7**. 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.

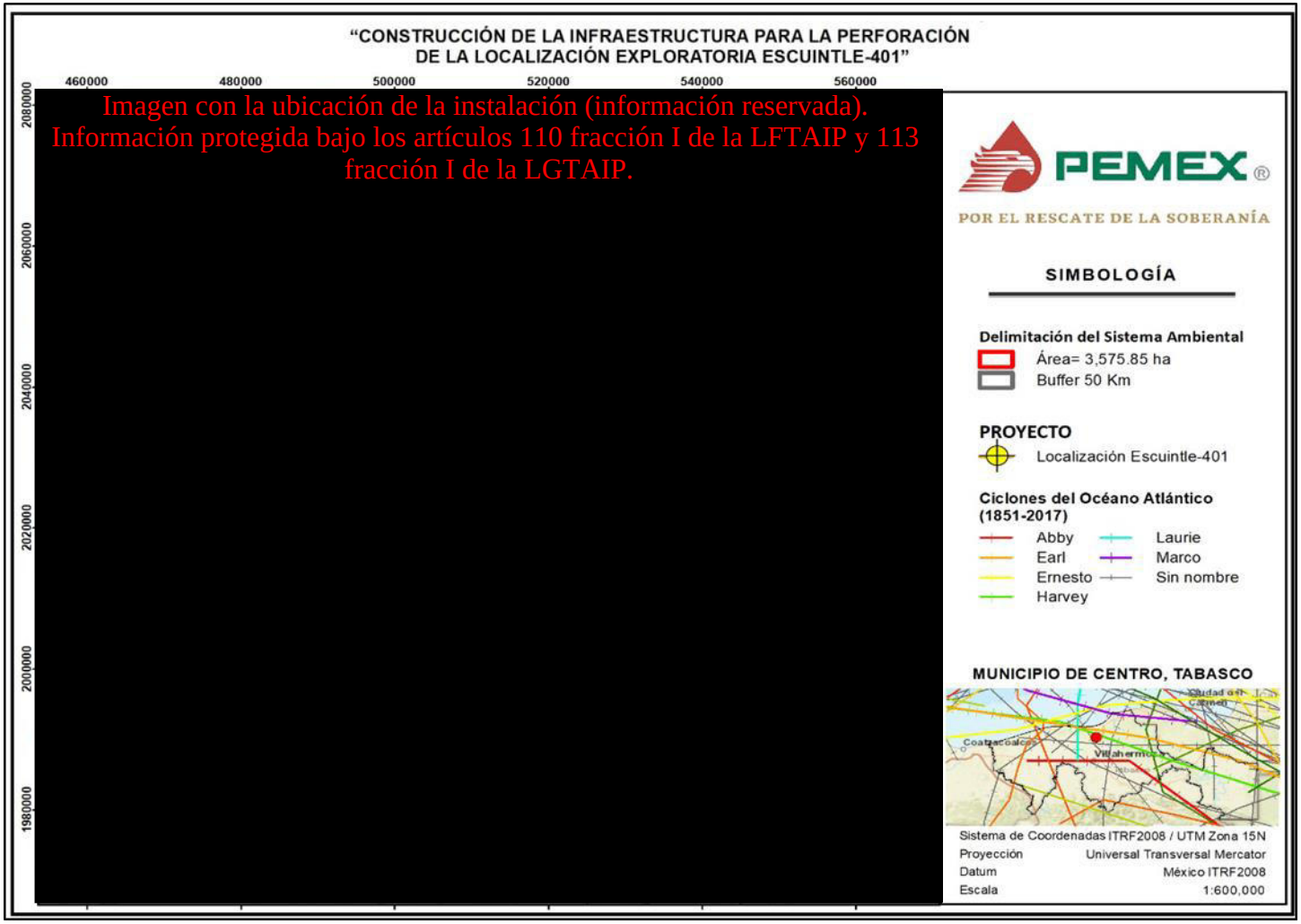


Figura IV.7. Trayectoria de los ciclones tropicales que se han acercado al sitio del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

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. Eventos similares se presentaron en los años 1995,1998 y 2005.

b) Geología y Geomorfología:

- *Origen geológico*

De acuerdo con las cartas geológico-minera Frontera E15-1-5 el sistema ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401",** se encuentra asentado sobre terrenos

que tuvieron su origen en el Holoceno del periodo Cuaternario; es decir, son suelos relativamente jóvenes que tienen una antigüedad de no más de 0.01 millones de años. Está compuesto, casi en su totalidad, por depósitos de origen palustre (*Qhopa*) con depósitos en pantanos, compuestos por limo y arcilla de color oscuro con olor fétido; asociados con depósitos lacustres (*Qhola*) formados por arcilla y limo; en la zona, sur del sistema ambiental (en ambas márgenes de la carretera federal 180) se puede observar una pequeña franja de depósitos aluviales (**Figura IV.8**).

- *Características litológicas.*

El informe técnico de la carta geológico-minera Frontera E15-1-5 del Servicio Geológico Mexicano, menciona que las características para los suelos de origen palustres de la zona más cercana al sistema ambiental del proyecto son las siguientes:

"…Dentro de la carta Frontera cubren amplias zonas, casi el 50% de ella, principalmente se tiene afloramientos en la porción oriental, centro norte … (sitio donde está ubicado el proyecto) *… y occidental. De manera general consiste de depósitos arcillosos de color negro con un alto contenido de materia orgánica. Los depósitos arcillosos consisten de limos y arcillas mezclado con materia vegetal en estado de descomposición donde se tiene un drenaje deficiente el cual permite el crecimiento de plantas de mediana altura como lirios y manglares …".*

Y las características de los suelos de origen aluvial, más cercanos al sistema ambiental son las siguientes:

"…*Esta unidad aflora en áreas muy restringidas principalmente en la carta Frontera, al norte, centro-norte y el vértice suroriental del área*…".

Por último, este informe menciona que el área caracterizada por aluvión tiene las siguientes características:

"…*El cuaternario está representado por depósitos continentales, formado por aluvión constituido por grava, arena, los cuales se depositan en los cauces labrados por los ríos y suelos residuales que rellenan los valle, formados por la desintegración de rocas preexistentes*…".

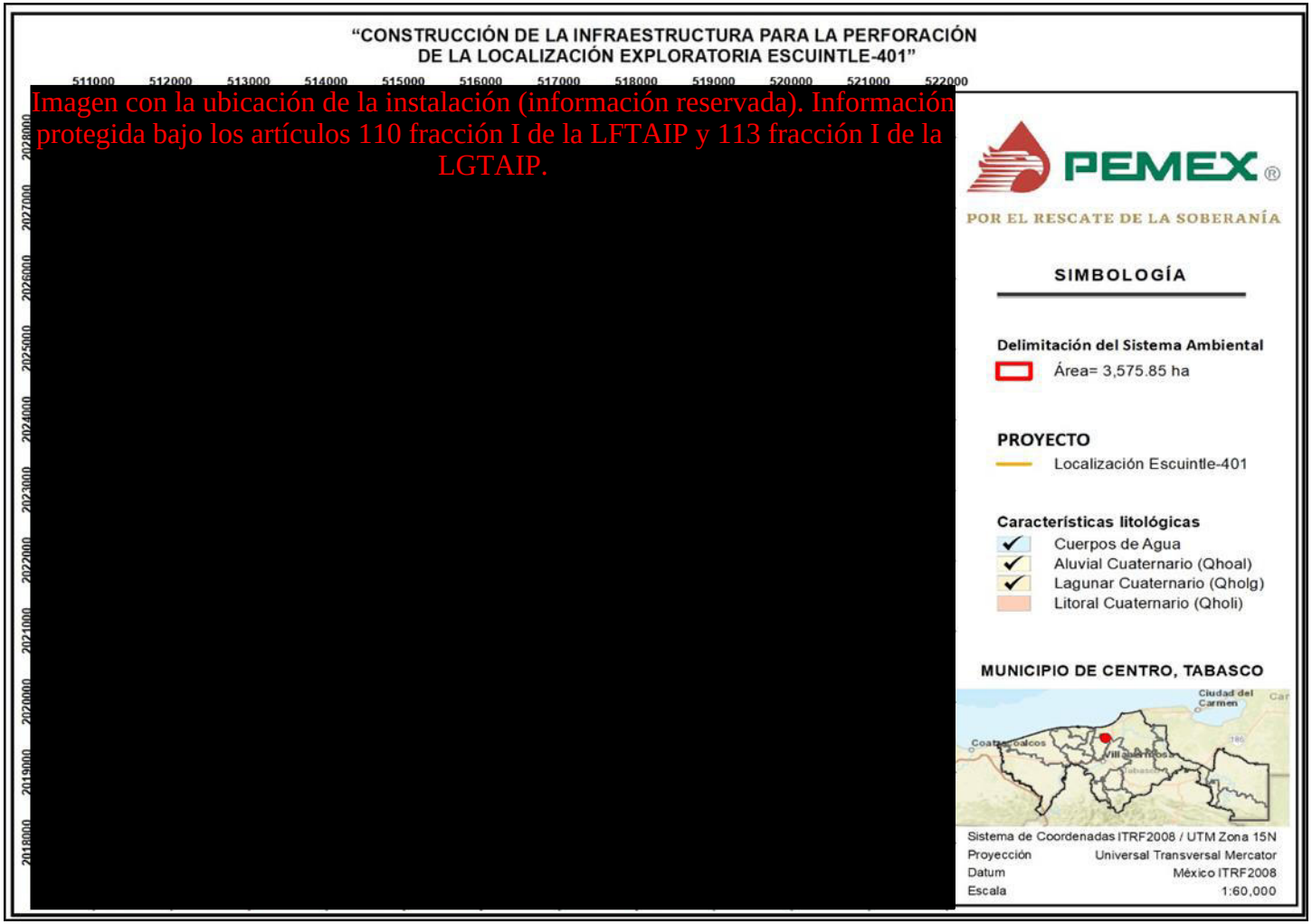


Figura IV.8. Geología del Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Con base a las descripciones anteriores, se puede concluir que el suelo del sistema ambiental y, por ende, del proyecto, está constituido por depósitos del periodo reciente que se originó por la erosión hídrica de las rocas y su acumulación en los sistemas hídricos del sitio.

- *Características fisiográficas y morfológicas.*

De acuerdo con los mapas digitales de Fisiografía del INEGI, el sistema ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** 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.9**).

El sistema de topoformas que presenta el sistema ambiental del proyecto, está totalmente representado por Llanuras (**Figura IV.10**) 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 acumulativa.

- *Características de relieve.*

El relieve presente en el sistema ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** es totalmente llano, caracterizado por zonas con elevaciones cercanas a los 28 metros sobre nivel de mal en la porción oriental. Asimismo, se pueden observar sitios donde la superficie del terreno se encuentra por debajo de los 4 metros por debajo del nivel medio del mar, principalmente en la zona cercana al rio González. Esto le confiere una dinámica característica de zonas inundables (**Figura IV.11**).

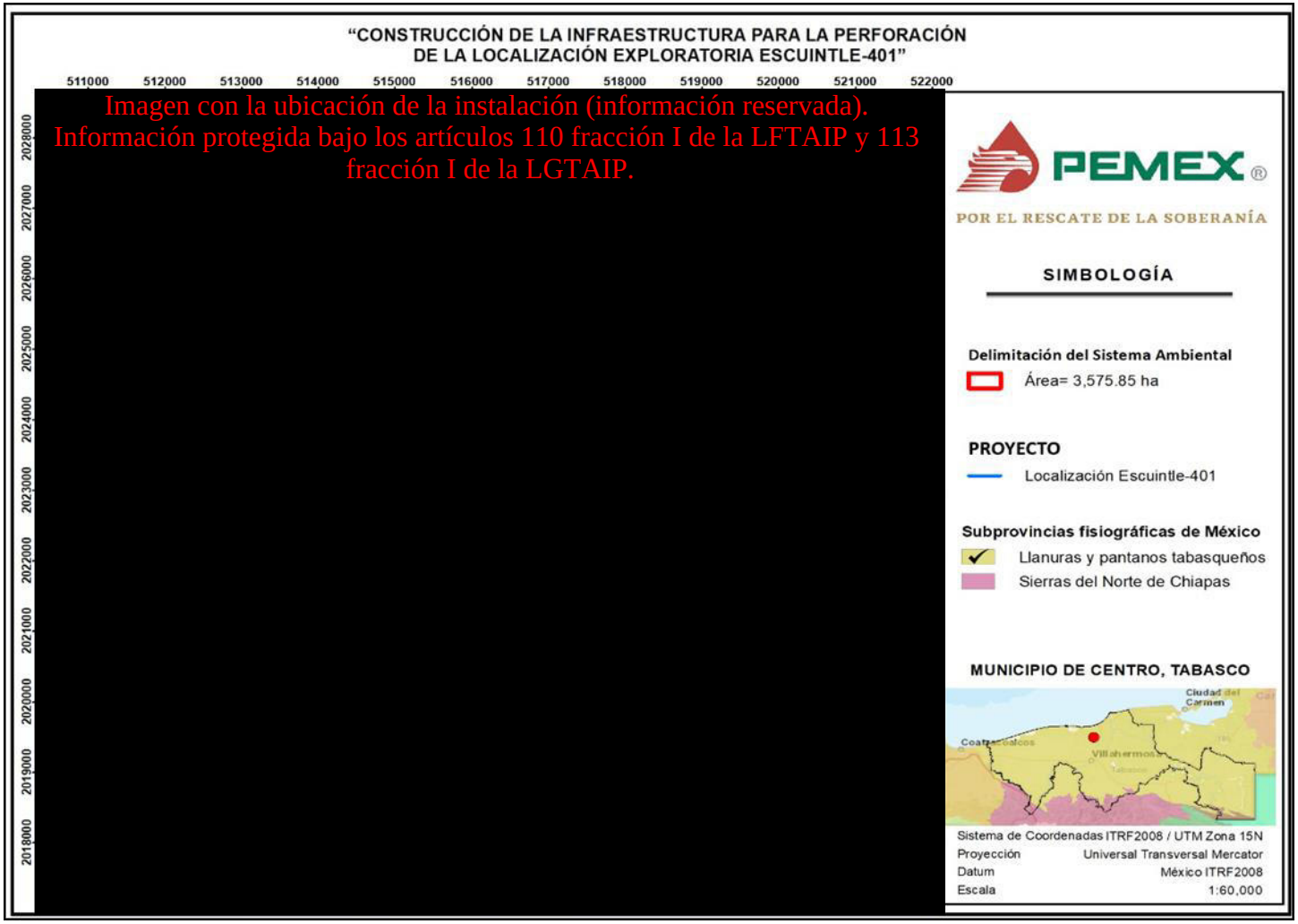


Figura IV.9. Subprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

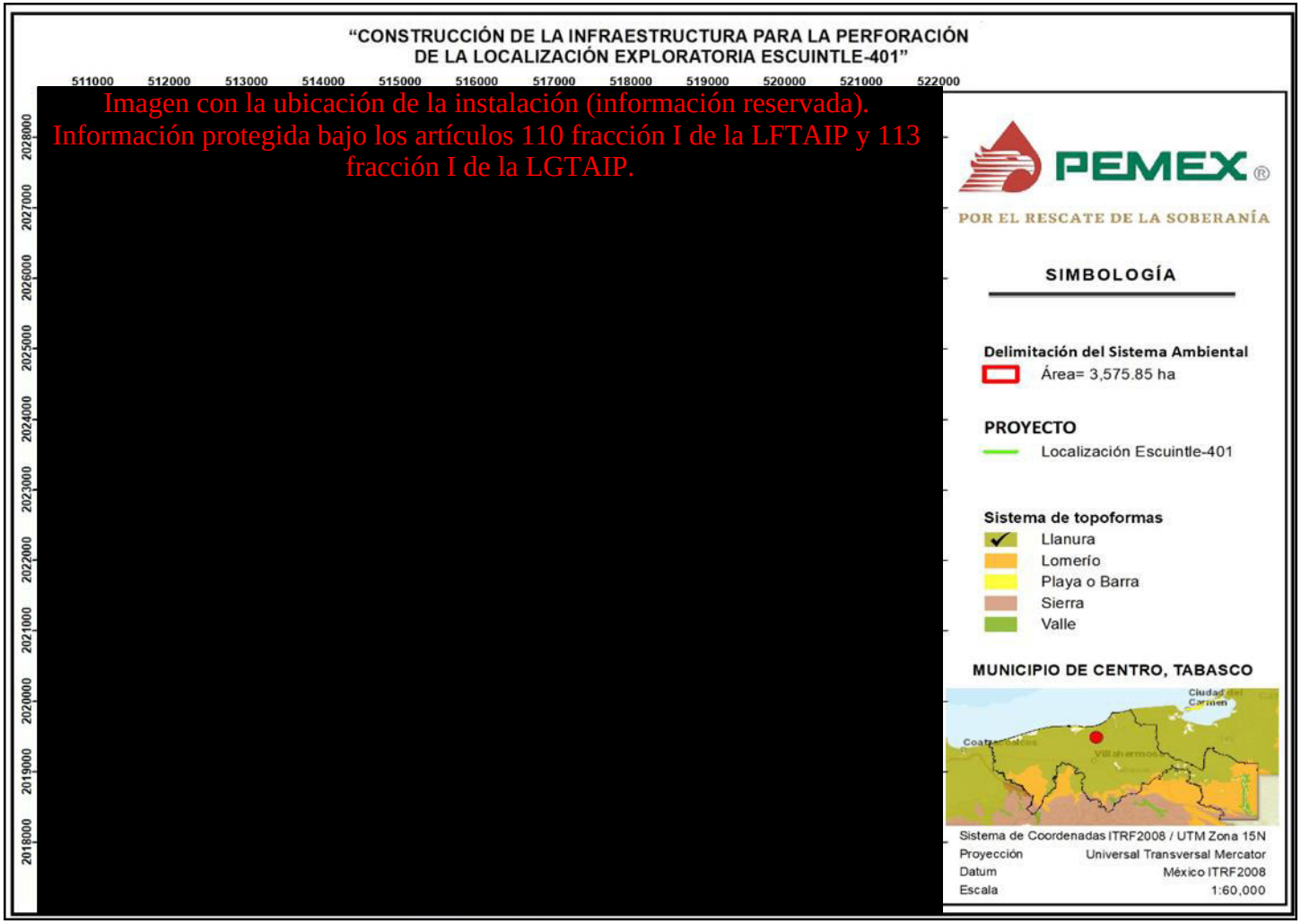


Figura IV.10. Sistema de topoformas predominante en el Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

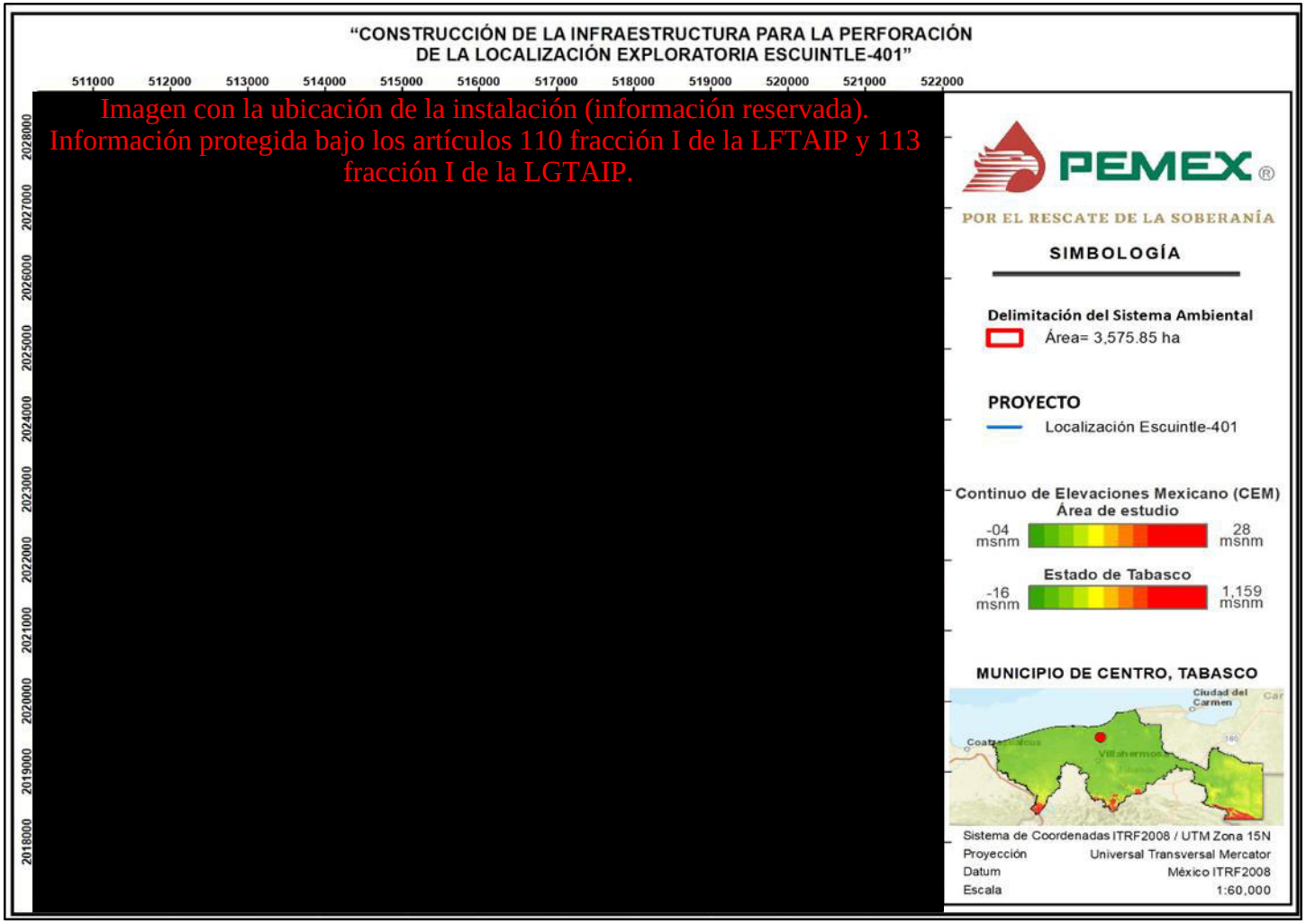


Figura IV.11. Características del relieve presente en el Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

- *Presencia de fallas y fracturamientos.*

Por su origen geológico y geomorfológico antes descrito, la zona del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** no tiene presencia de fallas y fracturamientos de roca. Situación similar en todo el sistema ambiental (**Figura IV.12**).

- *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.

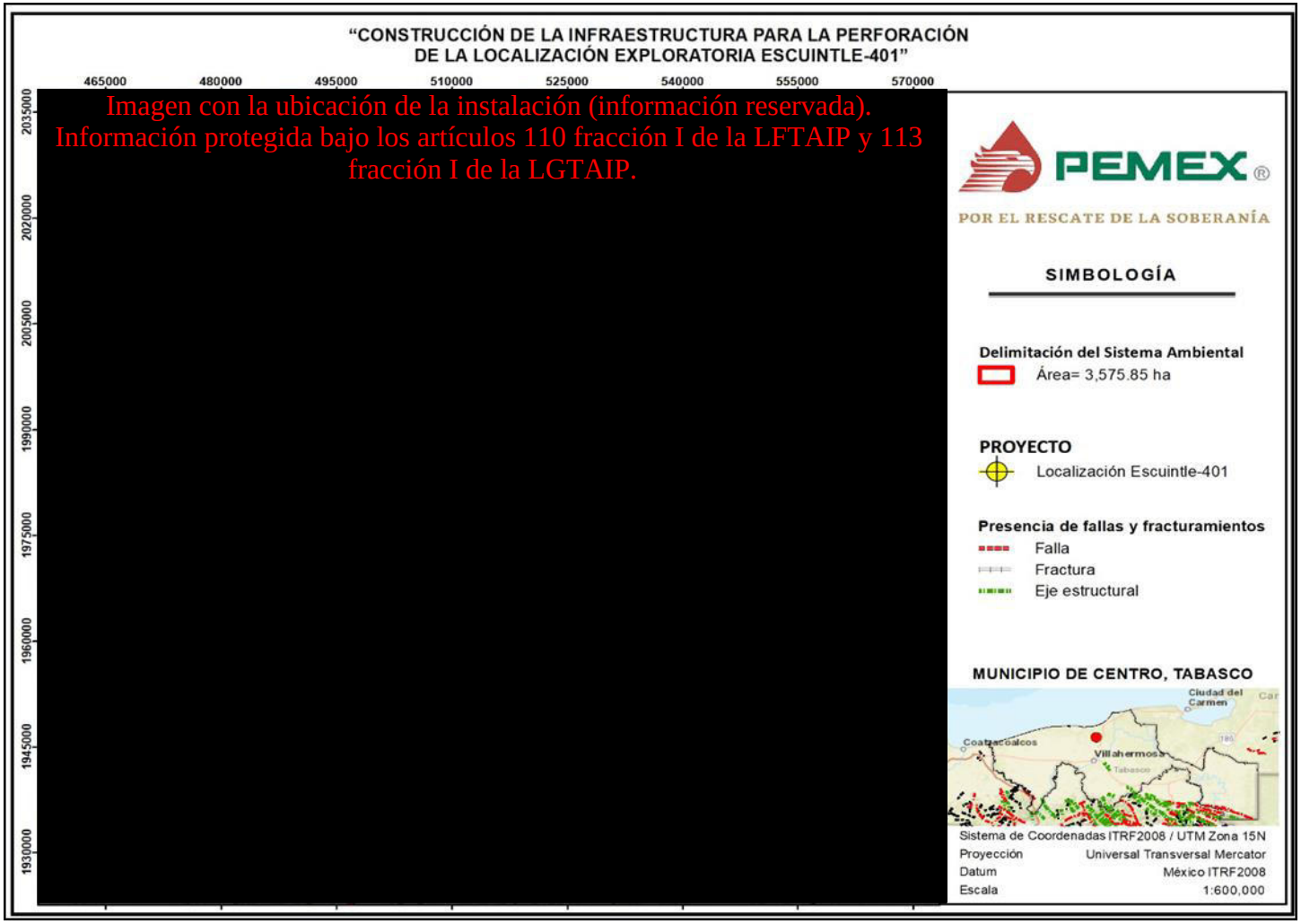


Figura IV.12. Fallas y fracturas geológicas más cercanas al Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

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.13**).

"…*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 las características geológicas, de relieve y ubicación con respecto a volcanes, la zona del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**, no presenta riesgo de deslizamiento, derrumbe o actividad volcánica.

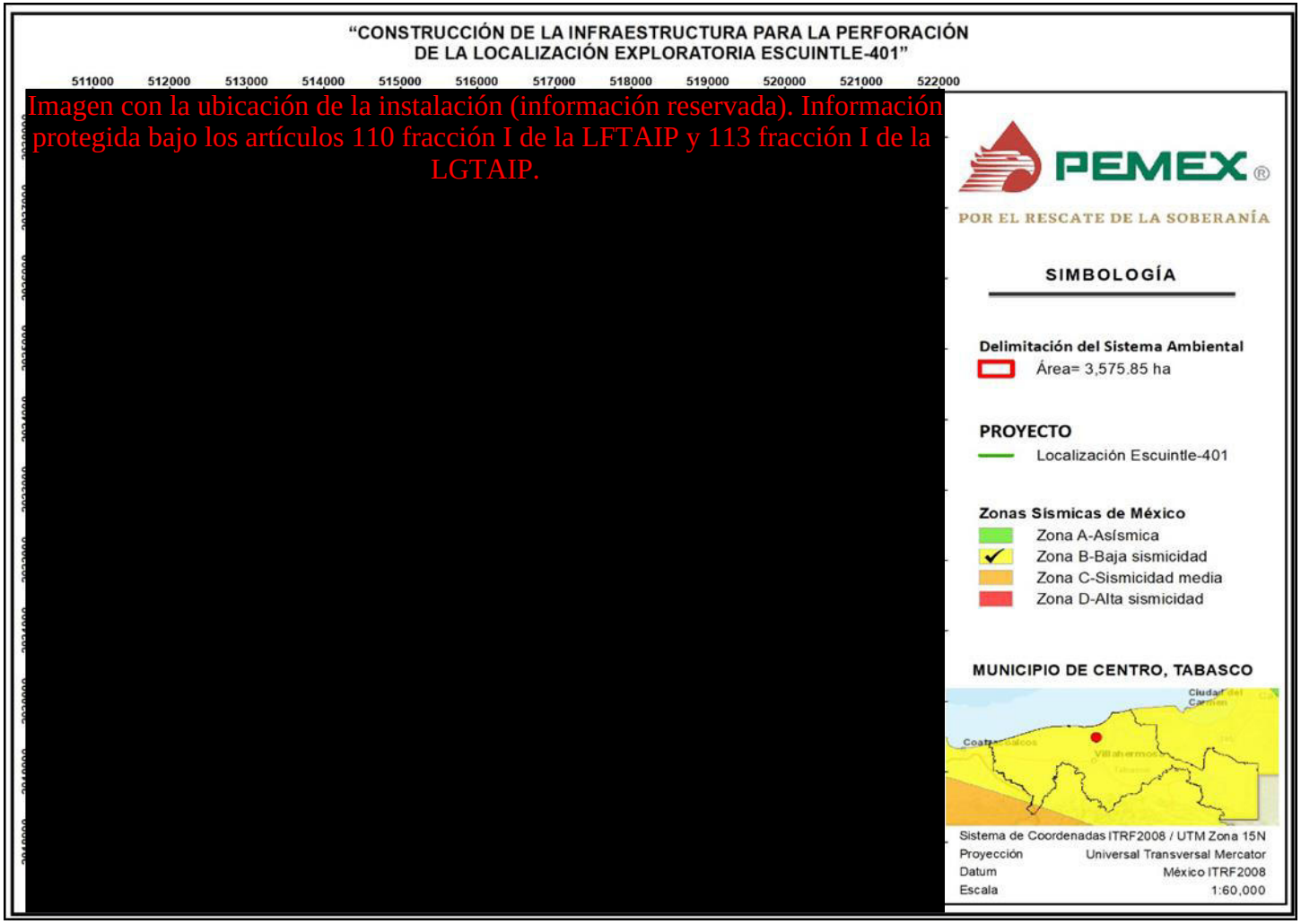


Figura IV.13. Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** respecto a la zonificación sísmica CFE.

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.

c) Tipos de suelo

De acuerdo con las cartas edafológicas digitales del INEGI, el proyecto se encuentra asentado únicamente en un suelo de tipo Gleysol. Es importante mencionar que, a nivel de sistema ambiental, se pueden apreciar dos tipos de suelos: el Solonchack y el Gleysol (**Figura IV.14**).

Los suelos de tipo Solonchack, se ubica en las porciones norte y este del sistema ambiental y son: "…*Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo…".*

Por su parte, los suelos de tipo Gleysol se ubican en las porciones sur y oeste del polígono y estos son: "…*Literalmente, suelo pantanoso. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad…Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces, al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo…".*

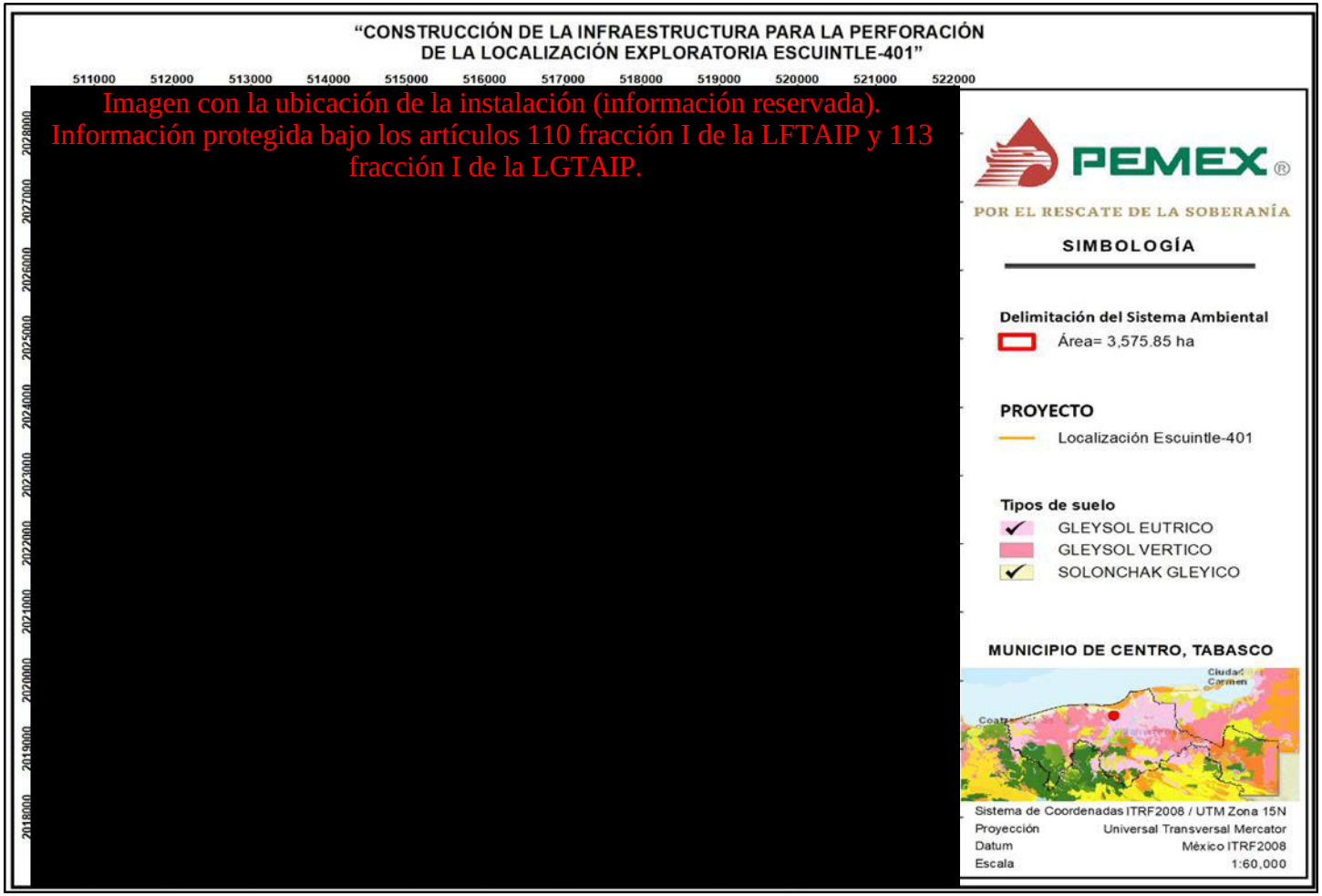


Figura IV.14. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.de acuerdo con el mapa edafológico de México.

d) Hidrología superficial y subterránea.

- *Hidrología Superficial*

El sistema ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra ubicado dentro de la región hidrográfica 30. Grijalva-Usumacinta en la cuenca D. Río Grijalva-Villahermosa; específicamente en la subcuenca w. Río Carrizal.

Es importante mencionar que, dentro del sistema ambiental y en su zona colindante se tiene la presencia de una cantidad considerable de escurrimientos y cuerpos de agua. Dentro del polígono delimitado como sistema ambiental se encuentra la laguna El Espino, una porción de la laguna El Güao y un escurrimiento tributario del rio González. Asimismo, colindando con el mismo, se pueden localizar el cauce principal del Rio González (sur-oeste) y el Río Jahuactal (norte), así como la laguna El Cerco (al norte) y la laguna El Desagüe (al sur). Es importante mencionar que, la dirección de flujo de los escurrimientos anteriormente mencionados es hacia el noroeste (**Figura IV.15**).

- *Hidrología Subterránea*

El sistema ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** se encuentra ubicado en su totalidad dentro del acuífero 2704. Centla, el cual es de tipo libre y de alta permeabilidad, con dirección de flujo subterráneo de sur a norte fluyendo hacia la línea de costa. Su salida es hacia el Golfo de México.

La profundidad del nivel estático varía entre los 12 y 4 metros, registrándose los más profundos en la zona sur del acuífero, ascendiendo gradualmente hacia la línea de costa donde alcanza los niveles más someros. Por la ubicación del proyecto en el polígono del acuífero, los niveles freáticos de la zona deben estar a poca profundidad de la superficie (**Figura IV.16**).

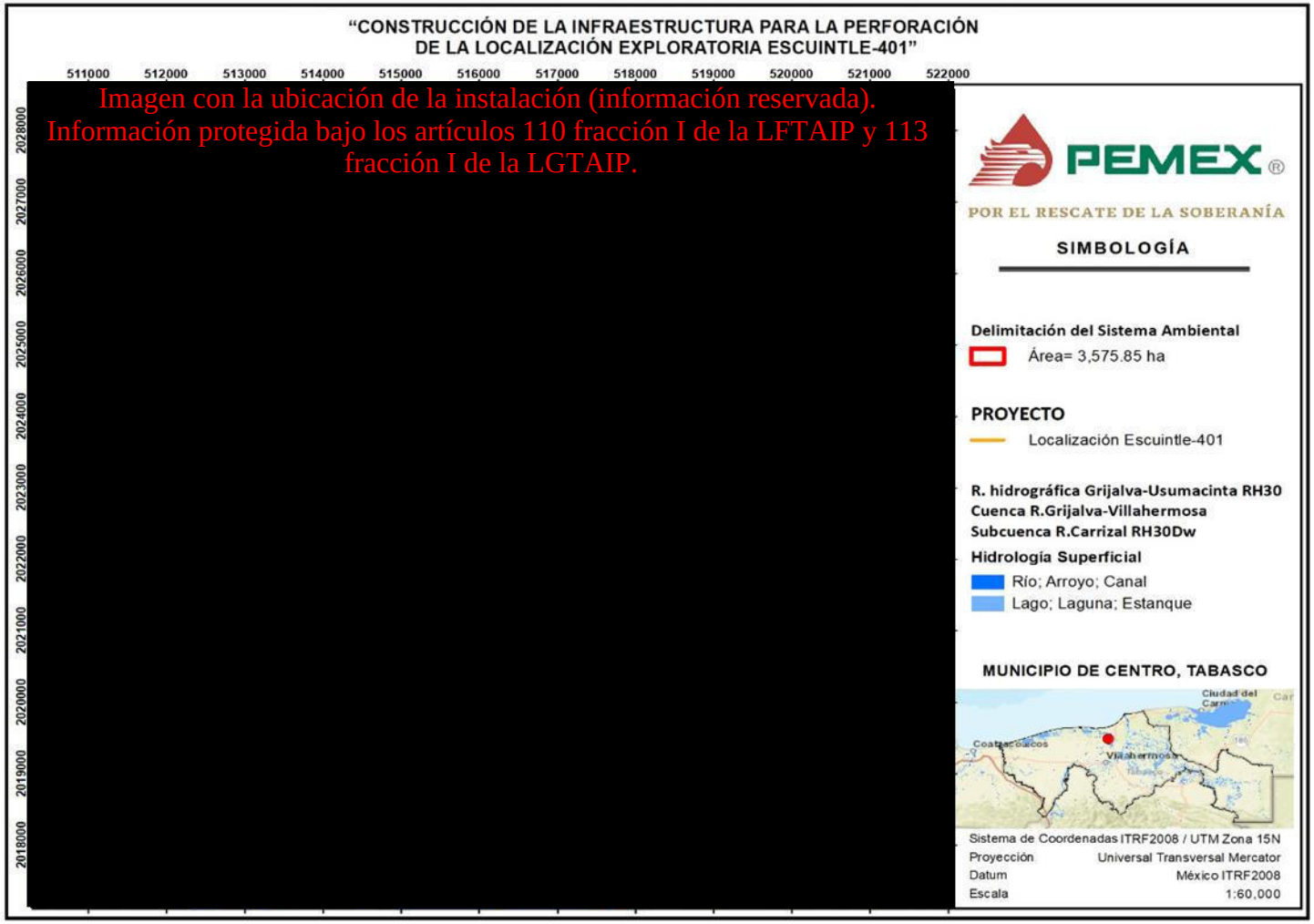


Figura IV.15. Cuerpos de agua y escurrimientos cercanos al sistema ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

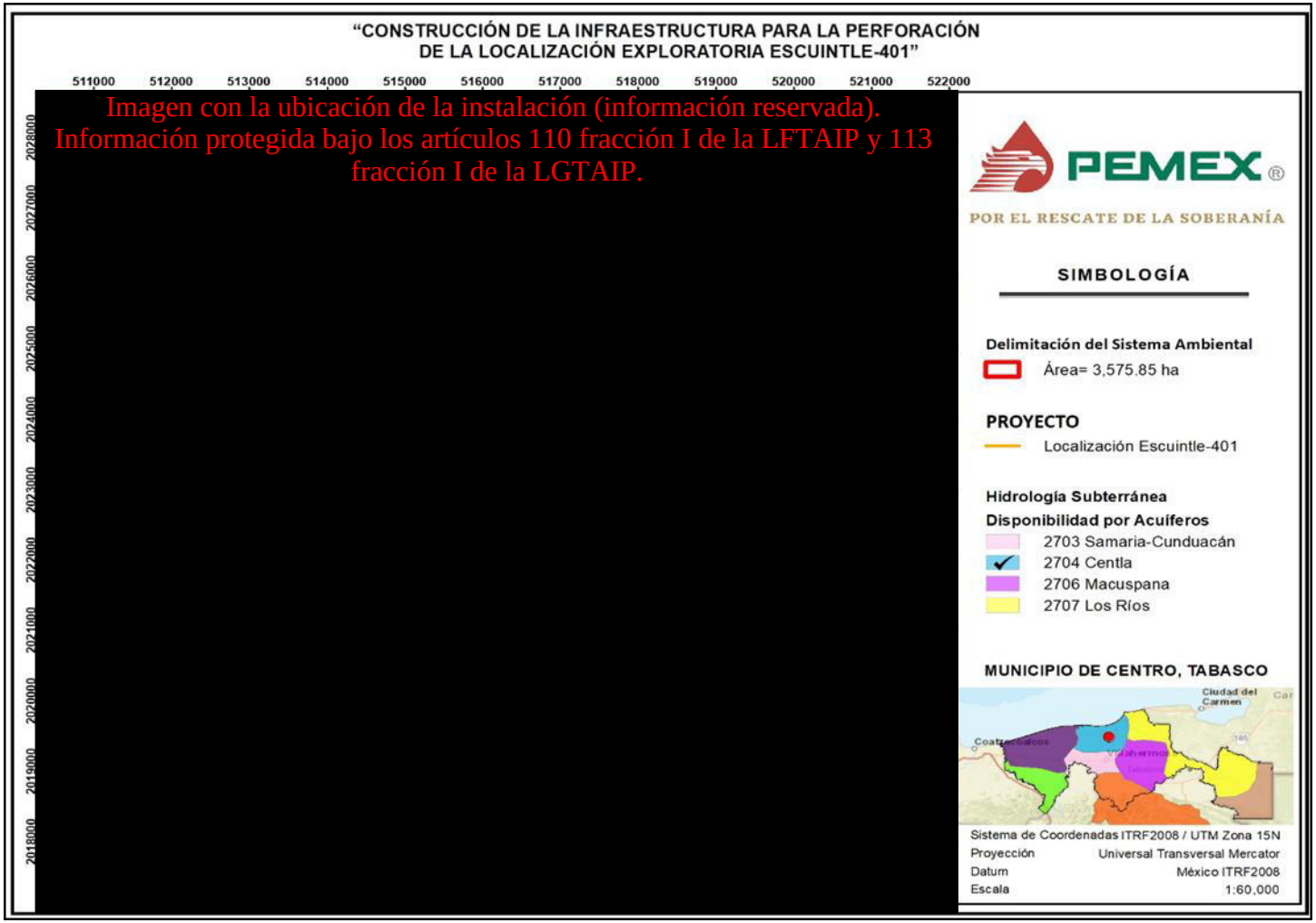


Figura IV.16. Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** respecto a los límites de acuíferos.

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) del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Durante las visitas efectuadas sobre el trazo del proyecto, se registró un tipo de vegetación conocido como: **Hidrófita Enraizada** (**Figura IV.17**). El tipo de asociación vegetal del sitio es conocida como Tular o Espadaño (*Typha domingensis*), donde se encuentran algunas especies hidrófitas asociadas como popal (*Thalia geniculata*), sombrillita (*Hydrocotyle umbellata*), pasto pelillo (*Leersia hexandra*), chintul (*Cyperus articulatus*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), camaronera (*Ludwigia octovalis*) y carrizo (*Phragmites australis*) (**Tabla IV.5)**.

Tabla IV.5. Tipo de vegetación y especies asociadas, registrados en el proyecto.

Coordenadas		Tipos de vegetación	Especies asociadas
X	Y		
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		**Vegetación Hidrófita Enraizada (Tular)**	**Especies herbáceas** Lechuga de agua *(Pistia stratiotes*), cola de pato *(Echinodorus paniculatus*), sombrillita *(Hydrocotyle umbellata*), chintul *(Cyperus articulatus*), corcho *(Sesbania emerus*), popal *(Thalia geniculata*), zarza *(Mimosa pigra*), camaronera *(Ludwigia octovalvis*), pasto pelillo *(Leersia hexandra*), camaroncillo *(Polygonum acuminatum*), pontederia *(Pontederia lanceolata*), oreja de ratón *(Salvinia minima*) y espadaño *(Typha dominguensis*). **Especies arbóreas** Guano redondo *(Sabal mexicana*), cocoíte *(Gliricidia sepium*), guaje *(Leucaena leucocephala*) y guácimo *(Guazuma ulmifolia*).

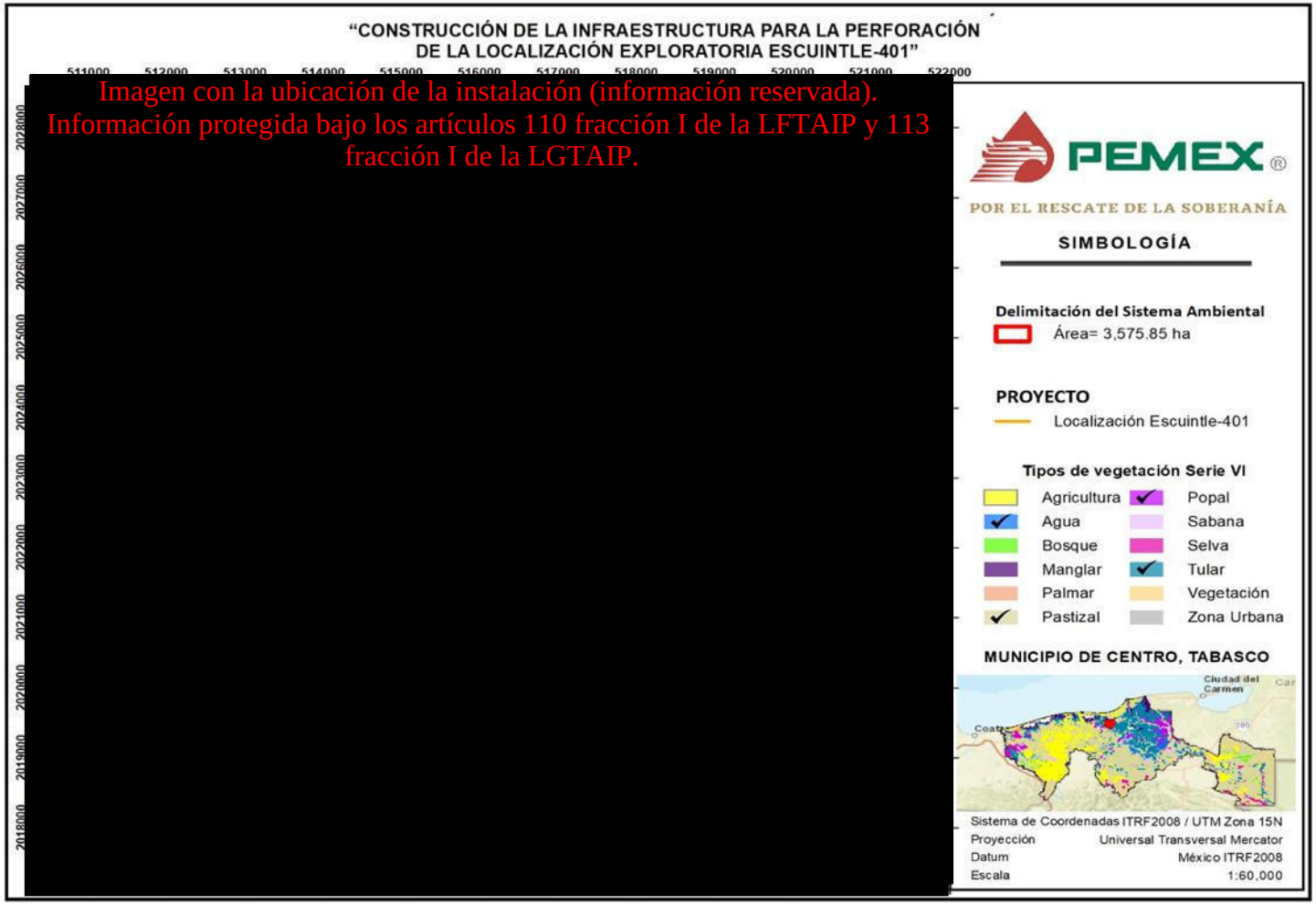


Figura IV.17. Tipo de vegetación presente en el área del proyecto y del sistema ambiental para la **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** según la carta de uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI.

Vegetación en el área del sistema ambiental.

Vegetación en el área del proyecto.

Con la finalidad de conocer la vegetación presente en el trazo del proyecto, para especies herbáceas se establecieron dos puntos de muestreo donde se delimitaron (en cada uno) 10 unidades de 1 x 1 m^2, identificándose así, el componente de la flora y los valores de las variables ecológicas. Para las especies arbóreas, se consideró el censo de especies con 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y 5 m o más de altura, dentro del derecho de vía (**Tabla IV.6; Figura IV.18**).

Tabla IV.6. Coordenadas de muestreo sobre el trazo propuesto de la obra.

Punto	Tramos	Kilometraje Km	Coordenadas	
			X	Y
1	Inicio	0+000	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
	Final	0+146		
2	Pera de Perforación	Esquina-1		
		Esquina-2		
		Esquina-3		
		Esquina-4		

Durante los recorridos por la obra se identificó una riqueza florística de 17 especies vegetales, distribuidas en: 12 especies herbáceas (70.59 %), tres arbóreas (17.65 %), una arbustiva y una de palma (5.88 % cada una) (**Tabla IV.7**).

Tabla IV.7. Relación de la riqueza florística encontrada en el área de influencia de la obra.

Forma Biológica	Riqueza florística				NOM-059-SEMARNAT-2010
	Familias	Géneros	Especies	% Abundancia	
Árbol	3	3	3	17.65	-
Arbusto	1	1	1	5.88	-
Hierba	12	12	12	70.59	-
Palma	1	1	1	5.88	-
Total especies			**17**	**100**	

Para las especies arbóreas, se consideró el censo de especies con 10 cm de DAP y 5 m o más de altura, dentro de la superficie total del proyecto, donde se registraron 4 especies arbóreas correspondientes a 4 géneros, pertenecientes a 4 familias botánicas, las cuales se encuentran asociadas con la vegetación hidrófita

enraizada. La especie más abundante es el guaje (*Leucaena leucocephala*, **Tabla IV.8**).

Tabla IV.8. Riqueza de especies arbóreas encontradas dentro del trazo del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	Tramo	No. Ind.	NOM-059-SEMARNAT-2010
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Guano redondo	Palma	1	1	-
Fabaceae	*Gliricidia sepium*	Cocoíte	Árbol	1	3	-
Mimosaceae	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Árbol	1	5	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	1	1	-
Total de Individuos					**10**	

Asimismo, se registraron 13 especies herbáceas correspondientes a 13 géneros, de 13 familias botánicas; donde predominan las especies de hidrófitas como espadaño (*Typha domingensis*), popal (*Thalia geniculata*), sombrillita (*Hydrocotyle umbellata*) y pasto pelillo (*Leersia hexandra*). Adicionalmente, dentro del trazo de obra se registró una especie arbustiva (**Tabla IV.9**).

Tabla IV.9. Riqueza de las especies herbáceas registradas dentro del trazo del proyecto.

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuga de agua	Hierba	-
2	Alismataceae	*Echinodorus paniculatus*	Cola de pato	Hierba	-
3	Apiaceae	*Hydrocotyle umbellata*	Sombrillita	Hierba	-
4	Cyperaceae	*Cyperus articulatus*	Chintul	Hierba	-
5	Fabaceae	*Sesbania emerus*	Corcho	Hierba	-
6	Marantaceae	*Thalia geniculata*	Popal	Hierba	-
7	Mimosaceae	*Mimosa pigra*	Zarza	Arbusto	-
8	Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
9	Poaceae	*Leersia hexandra*	Pasto pelillo	Hierba	-
10	Polygonaceae	*Polygonum acuminatum*	Camaroncillo	Hierba	-
11	Pontederiaceae	*Pontederia lanceolata*	Pontederia	Hierba	-
12	Salviniaceae	*Salvinia minima*	Oreja de ratón	Hierba	-
13	Typhaceae	*Typha dominguensis*	Espadaño	Hierba	-

Dentro de la superficie total destinada para la construcción del proyecto e incluido su D.D.V. (3.17 ha), no se observaron especies vegetales enlistada en alguna de las cuatro categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

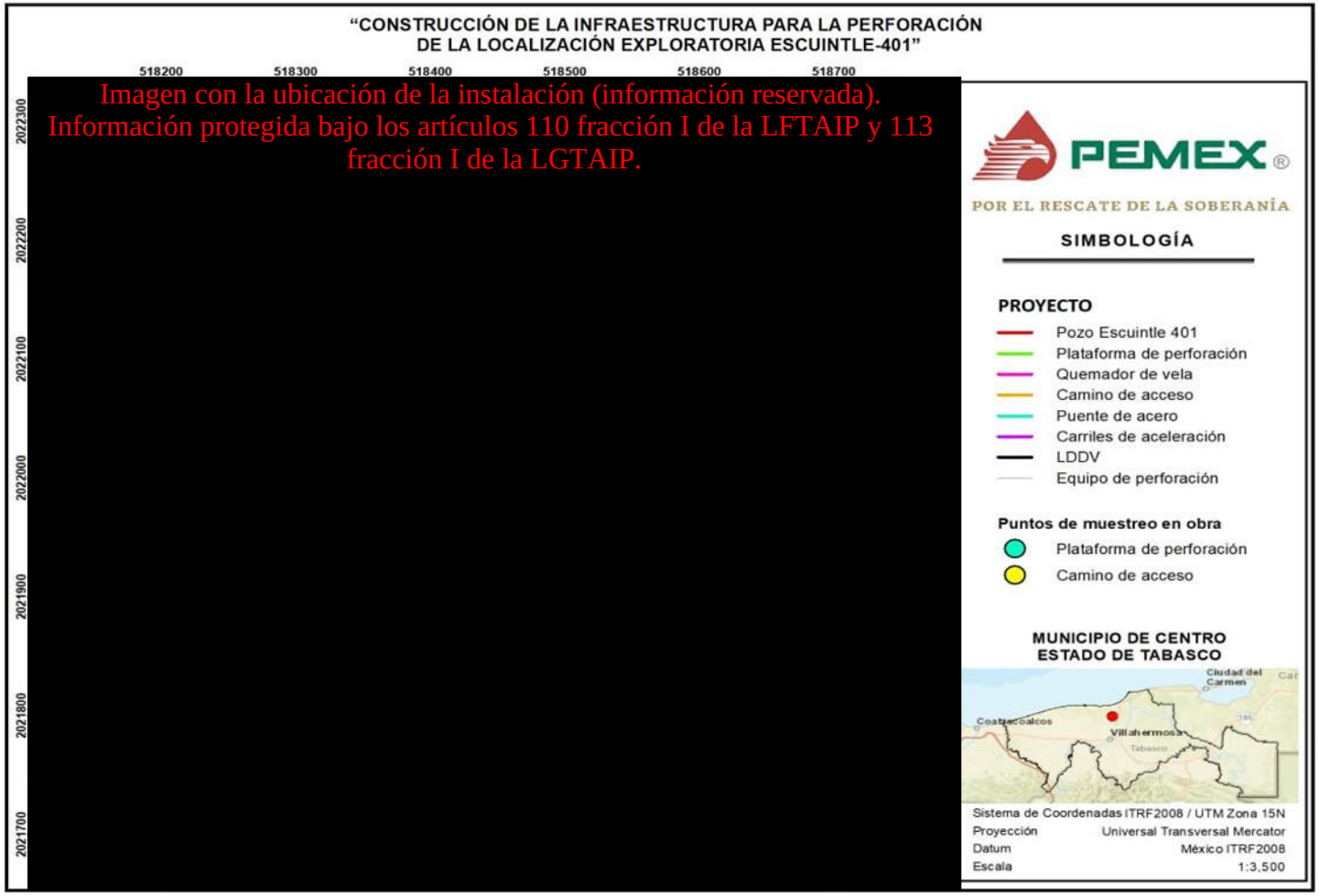


Figura IV.18. Ubicación de los puntos de muestreo para el trazo del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401",** de acuerdo con un análisis espacial para el proyecto.**"**.

Vegetación en el área del sistema ambiental.

Para el análisis del componente biótico (flora) en el sistema ambiental del proyecto, se realizó un muestreo dirigido mediante el establecimiento de nueve sitios de muestreo. Estos sitios fueron el resultado de un ejercicio de fotointerpretación de imágenes satelitales, en la cual se clasificó la vegetación del sistema ambiental mediante la observación de formas, texturas, sombras y color. Este ejercicio dio como resultado la identificación de seis tipos de vegetación (acahual, manglar, pastizal inundable, popal, tular y vegetación hidrófita) y tres usos de suelo (cuerpos de agua, urbano e infraestructura petrolera) dentro del polígono (**Figura IV.19**).

Los sitios de muestreo antes mencionados fueron distribuidos en tres tipos de vegetación representativos del área (tres en pastizal, tres en vegetación hidrófita enraizada y tres en acahual).

Para el caso de las especies arbóreas, en cada sitio de muestreo se estableció el método de cuadrantes centrados en punto**,** el cual es utilizado para muestrear diferentes tipos de vegetación con predominancia de la forma arbórea (**Figura IV.20**). El método consiste en trazar líneas de longitud variable usando un hilo a lo largo, de las cuales, se marcan puntos equidistantes uno del otro. Para este muestreo, se propuso un transecto lineal de 100 m, marcando puntos cada 10 m. En cada punto se trazó una línea imaginaria perpendicular a la primera, formando en cada cruce cuatro cuadrantes, en cada cuadrante se midió la distancia del punto al árbol más cercano y a cada árbol se le tomaron el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total y la cobertura.

En cuanto a la vegetación herbácea terrestre y/o acuática. Se establecieron transectos, ubicando cinco cuadros de 1m^2, con una separación de 25 m entre cuadro y cuadro, en cada unidad se registraron las especies herbáceas presentes y el porcentaje de cobertura de cada una. Adicionalmente, se realizó un recorrido general en el área del sistema ambiental para la identificación y registro de especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

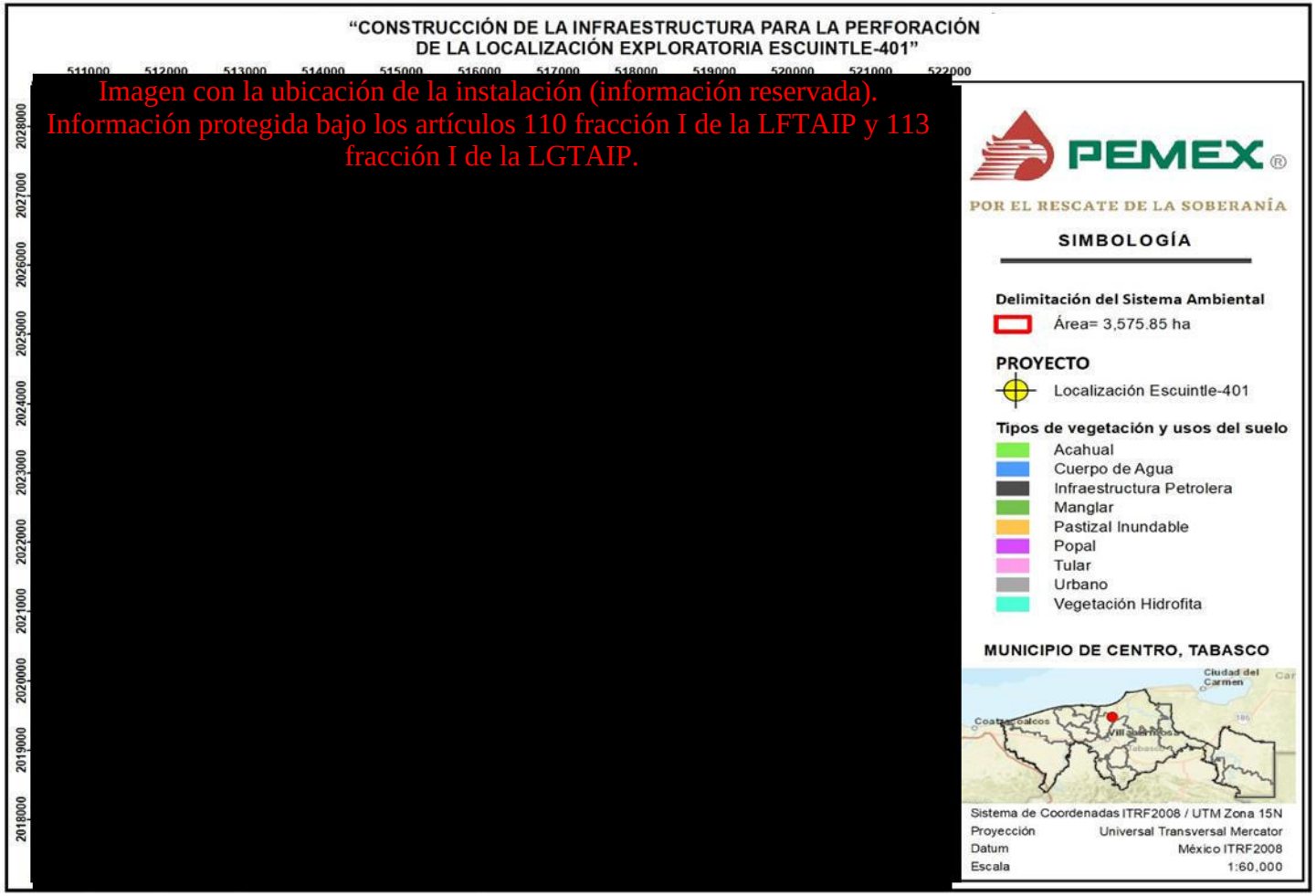


Figura IV.19. Distribución de los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401",** de acuerdo con un análisis espacial para el proyecto.

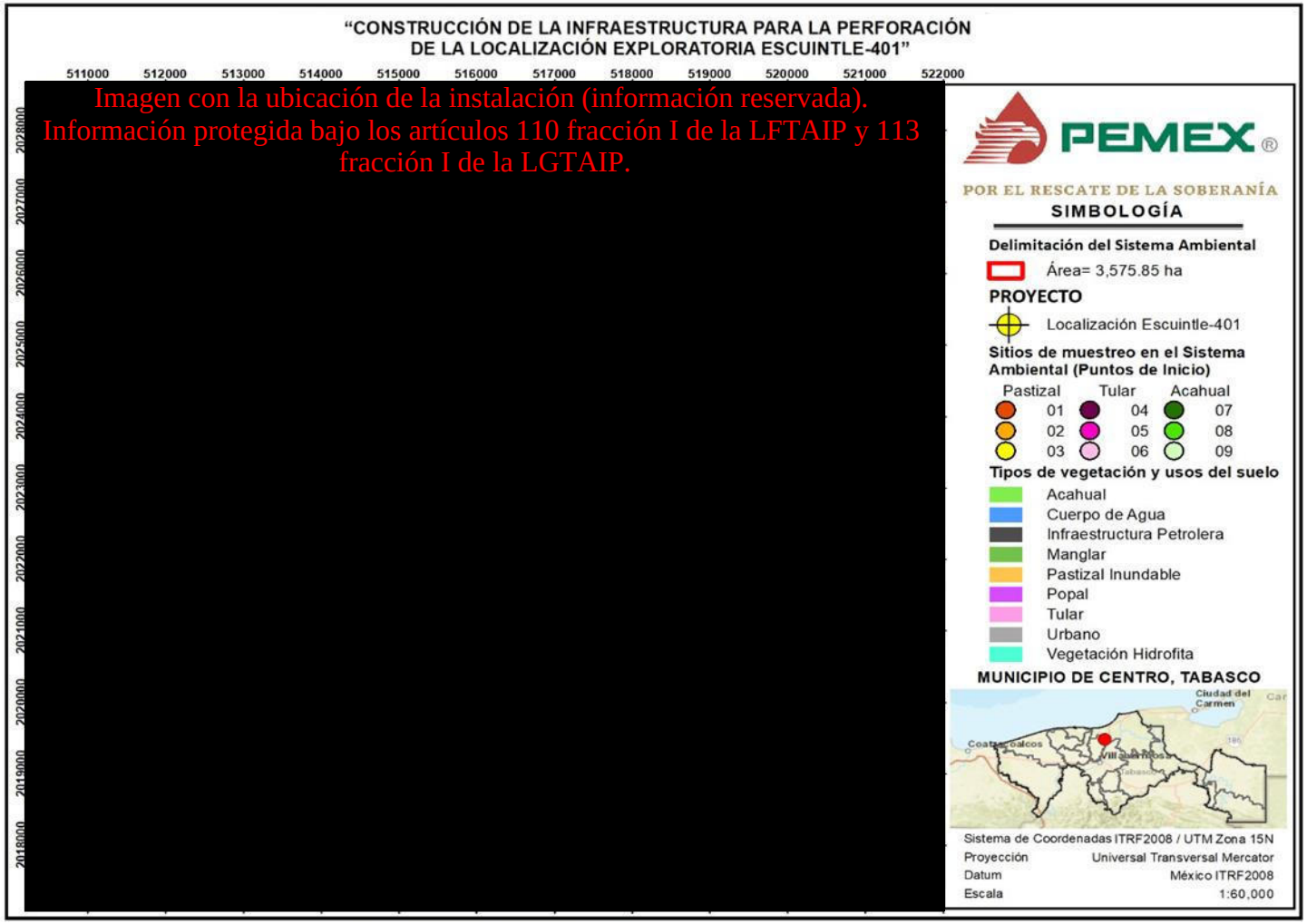


Figura IV.20. Ubicación de los puntos de muestreo para flora y fauna para el sistema ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

El sistema ambiental del proyecto comprende una superficie de 3,575.85 ha, donde predomina la vegetación hidrófila enraizada (Tular o Espadañal), también se presentan pequeños parches de acahual con árboles de tinto, pastizal inundable y un pequeño relicto de vegetación de manglar (**Tabla IV.10**).

Los tipos de vegetación identificados en el área del sistema ambiental, están sometidos a inundación temporal y permanente, predominando la vegetación hidrófita enraizada, conformada por espadaño (*Typha latifolia*), popal (*Thalia geniculata*), carrizo (*Phragmites australis*), cola de pato *(Echinodorus paniculatus*), pontederia *(Pontederia lanceolata*), sombrillita (*Hydrocotyle umbellata*); así mismo, se observó pelillo (*Leersia hexandra*) y chintul (*Cyperus articulatus*).

Tabla IV.10. Relación de los ecosistemas encontrados en el área de sistema ambiental.

Categoría	Superficie (ha)	Porcentaje %
Acahual	182.29	5.10
Cuerpo de agua	259.45	7.26
Infraestructura petrolera	2.62	0.07
Manglar	36.27	1.01
Pastizal inundable	111.83	3.13
Popal	624.60	17.47
Tular	2,237.35	62.57
Uso urbano	6.12	0.17
Vegetación hidrófila	115.33	3.23
Total	**3,575.85**	**100**

En cuanto a especies arbóreas se observaron individuos de: tinto (*Haematoxylum campechianum*), guano redondo (*Sabal mexicana*), maculís (*Tabebuia rosea*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), zapote de agua (*Pachira aquatica*), sauce (*Salix humboldtiana*), entre otras.

Se identificaron 81 especies, correspondientes a 48 especies herbáceas (59.26%), 20 especies de árboles (24.69%), cinco especies arbustivas (6.17%), tres especies de bejucos y de palmas (3.70%) y una especie de helecho y una epifita (1.23%, cada una) (**Tabla IV.11**).

Tabla IV.11. Relación de la riqueza florística encontrada en el área de influencia de la obra.

Forma Biológica	Riqueza florística			% Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Familias	Géneros	Especies		
Árbol	14	19	20	24.69	3(***A**)
Arbusto	4	5	5	6.17	-

Forma Biológica	Riqueza florística			% Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Familias	Géneros	Especies		
Bejuco	2	3	3	3.70	-
Epífita	1	1	1	1.23	-
Helecho	1	1	1	1.23	-
Hierba	27	44	48	59.26	-
Palma	1	3	3	3.70	1(***Pr**)
Total de especies			**81**	**100**	

Pr= Sujeta a Protección Especial, **A**=Amenazada.

Durante el recorrido se identificaron cuatro especies vegetales enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010:** mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), enlistados en la categoría de Amenazada (A) y el jahuacte (*Bactris balanoidea*) enlistada en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr), (**Tabla IV.12**).

Tabla IV.12. Relación de los puntos de observación donde se localizaron las especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Coordenadas		Ecosistema	Especie Observada
X	Y		
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		**Vegetación Hidrófita Enraizada (Tular o Espadañal)**	Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhyzophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).
		Acahual	Jahuacte (*Bactris balanoidea*).

Coordenadas		Ecosistema	Especie Observada
X	Y		
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información			

A continuación, se menciona el listado de las especies florísticas encontradas en el sistema ambiental (SA), por tipo de vegetación.

- **Manglar.**

En el polígono del sistema ambiental solo se registraron pequeñas agrupaciones las cuales representan el 1%, esta comunidad vegetal está adaptada a suelos inundables con dominancia de especies arbóreas asociadas a poblaciones de arbustos, hierbas acuáticas y subacuáticas, lianas, bejucos, y epífitas. En el estrato arbóreo dominan las especies de mangle blanco (*Laguncularia racemosa)* y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). En el estrato herbáceo se pueden observar especies de hidrófitas enraizadas emergentes de *Acrostichum danaefolium, Cladium jamaicense, Ludwigia octovalvis* y *Typha domingensis.* Destacan las especies de hidrófitas libremente flotadoras como lirio acuático (*Eicchornia crassipes*) y oreja de ratón *(Salvinia mínima*; **Tabla IV.13**).

Tabla IV.13. Listado florístico del manglar.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SERMANAT-2010.
Apiaceae	*Hydrocotile umbellata*	Sombrillita	Hierba	-
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuga de agua	Hierba	-
Bromeliaceae	*Tillandsia sp*		Epífita	-
Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	Árbol	A
	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Árbol	A
Cyperaceae	*Cladium jamaicense*	Sibal	Hierba	-
Fabaceae	*Machaerium lunatum*	Uña de gato	Arbusto	-
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	*Phragmites australis*	Carrizo	Hierba	-
Polygonaceae	*Polygonum acuminatum*	Camaroncillo	Hierba	-
Pontederiaceae	*Eicchornia crassipes*	Lirio acuático	Hierba	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SERMANAT-2010.
Pteridaceae	*Acrostichum danaeifolium*	Helecho gigante	Helecho	-
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Árbol	A
Salviniaceae	*Salvinia minima*	Oreja de ratón	Hierba	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaño	Hierba	-
Vitaceae	*Cissus sicyoides*	Bejuco	Bejuco	-

A=Amenazada.

- **Pastizales inundables.**

Comunidad vegetal dominada por gramíneas, plantas herbáceas de tallos huecos y frutos en forma de espiga, que puede estar o no sometida a inundación temporal y/o permanente. Es un ambiente propicio para el desarrollo de grandes manadas de animales herbívoros, que se alimentan de pastos que pueden ser arrancados sin morir la planta, volviendo a crecer rápidamente a partir de las raíces. Los pastos tienen abundantes semillas, con grandes cantidades de carbohidratos y proteínas que son aprovechados por los mamíferos rumiantes. En este sistema ambiental se observaron especies como pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), carrizo (*Phragmites australis*), zarza (*Mimosa pigra*), cornezuelo (*Acacia corniguera*), guácimo (*Guazuma ulmilifolia*), tocó (*Coccoloba barbadensis*), tinto (*Haematoxylum campechianum*) y guano redondo (*Sabal mexicana*) entre otros (**Tabla IV.14**).

Tabla IV.14. Listado florístico del pastizal inundable.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardiaceae	*Spondias mombim*	Jobo	Árbol	-
Amaranthaceae	*Alternanthera microcefala*	Alternantera	Hierba	-
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco	Palma	-
	Sabal mexicana	Guano redondo	Palma	-
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Cutumbuy	Hierba	-
	Ambrosia cumanensis	Epazotillo	Hierba	-
	Eclipta prostrata	Clavel de pozo	Hierba	-
	Vernonia cinerea	Vernonia	Hierba	-
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilís	Árbol	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Bombacaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	Árbol	-
Boraginaceae	*Heliotropium indicum*	Moco de pavo	Hierba	-
Capparaceae	*Cleome serrata*	Cleome flor blanca	Hierba	-
	Crataeva tapia	Coscorrón	Árbol	-
Cecropiaceae	*Cecropia peltata*	Guarumo	Árbol	-
Cyperaceae	*Scleria pterota*	Navajuela	Hierba	-
	Cyperus odoratus	Tuxpapa	Hierba	-
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Arbusto	-
	Phyllanthus niruri	Tamarindillo	Hierba	-
Fabaceae	*Dalbergia brownei*	Mucal	Arbusto	-
	Haematoxylum campechianum	Tinto	Árbol	-
Malvaceae	*Malachra alceifolia*	Malva	Hierba	-
	Sida acuta	Malva de puerco	Hierba	-
Mimosaceae	*Mimosa pigra*	Zarza	Arbusto	-
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	*Phragmites australis*	Carrizo	Hierba	-
	Echinochloa polystachya	Pasto alemán	Hierba	-
	Cynodon dactylon	Pasto bermuda	Hierba	-
	Cynodon plectostachyus	Pasto estrella	Hierba	-
	Paspalum virgatum	Pasto cabezón	Hierba	-
	Paspalum fasciculatum	Pasto camalote	Hierba	-
	Paspalum notatum	Pasto remolino	Hierba	-
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Tocó	Árbol	-
Pontederiaceae	*Eicchornia crassipes*	Lirio acuático	Hierba	-
Rutaceae	*Zanthoxylum caribaeum*	Zorrillo	Árbol	-
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Sauce	Árbol	-
Solanaceae	*Solanum hirtum*	Bolas de gato	Hierba	-
	Physalis longifolia	Tomatillo	Hierba	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaño	Hierba	-
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Té	Hierba	-

- **Acahual (con predominancia de tinto)**

Este tipo de vegetación estuvo caracterizado por la presencia de individuos de palo de tinto, llamado también palo de Campeche (*Haematoxylum campechianum*), con composición de especies diferentes de acuerdo a las condiciones ambientales en las que se encuentran, pero tiene características particulares que las hace identificables. Tiene una gran importancia ecológica por su diversidad de especies y hábitat único en las zonas tropicales. En este sistema ambiental se observaron especies arbóreas como guano redondo (*Sabal mexicana*), macuilís (*Tabebuia rosea*), tocó (*Coccoloba barbadensis*), entre otros (**Tabla IV.15**).

Tabla IV.15. Listado florístico de Acahual.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardaceae	*Spondias mombim*	Jobo	Árbol	-
Apiaceae	*Hydrocotyle umbellata*	Sombrillita	Hierba	-
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco	Palma	-
	Sabal mexicana	Guano redondo	Palma	-
	Bactris balanoidea	Jahuacte	Palma	Pr
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilís	Árbol	-
Cyperaceae	*Cyperus articulatus*	Chintul	Hierba	-
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Palo gusano	Árbol	-
	Haematoxylum campechianum	Tinto	Árbol	-
	Senna occidentalis	Hormiguera	Hierba	-
	Gliricidia sepium	Cocoíte	Árbol	-
Malvaceae	*Hampea macrocarpa*	Majagua	Arbusto	-
	Malachra alceifolia	Malva	Hierba	-
Mimosaceae	*Pithecellobium lanceolatum*	Cabeza de loro	Árbol	-
	Zygia conzattii	Palo de hormiga	Árbol	-
	Pithecellobium dulce	Tucuy	Árbol	-
	Mimosa púdica	Dormilona	Hierba	-
	Mimosa pigra	Zarza	Arbusto	-
Poaceae	*Echinochloa polystachya*	Pasto alemán	Hierba	-
	Cynodon dactylon	Pasto bermuda	Hierba	-
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Tocó	Árbol	-
Solanaceae	*Solanum hirtum*	Bolas de gato	Hierba	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	-

Pr: Sujeta a Protección Especial

- **Vegetación hidrófita enraizada.**

Comunidad vegetal acuática con dominancia de especies herbáceas enraizadas y comúnmente sometida a inundación temporal y/o permanente de ambientes dulceacuícolas. Donde dominan las hidrófitas enraizadas como el espadaño (*Typha domingensis*), popal (*Thalia geniculata*), pelillo (*Leersia hexandra*), carrizo (*Phragmites australis*; **Tabla IV.16**).

Tabla IV.16. Listado florístico de la vegetación hidrófita enraizada.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Alismataceae	*Echinodorus paniculatus*	Cola de pato	Hierba	-
Alismataceae	*Sagittaria latifolia*	Sagitaria	Hierba	-
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Bledo	Hierba	-
Apiaceae	*Hydrocotile umbellata*	Sombrillita	Hierba	-
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuga de agua	Hierba	-
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Guano redondo	Palma	-
	Cocos nucifera	Coco	Palma	-
Asteraceae	*Melanthera aspera*	Flor blanca	Hierba	-
	Pluchea odorata	Puclea	Hierba	-
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilí	Árbol	-
Blechnaceae	*Blechnum serrulatum*	Helecho	Hierba	-
Bombacaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	Árbol	-
Cabombaceae	*Cabomba caroliniana*	Zargazo	Hierba	-
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*		Bejuco	-
	Ipomoea purpurea	Rompe platos	Bejuco	-
Cyperaceae	*Cyperus articulatus*	Chintul	Hierba	-
	Cyperus digitatus		Hierba	-
	Scleria pterota	Navajuela	Hierba	-
	Cladium jamaicense	Sibal	Hierba	-
Fabaceae	*Sesbania emerus*	Corcho	Hierba	-
	Dalbergia brownei	Mucal	Arbusto	-
	Lonchocarpus guatemalensis	Palo gusano	Árbol	-
	Machaerium lunatum	Uña de gato	Arbusto	-
	Gliricidia sepium	Cocoíte	Árbol	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Lentibulariaceae	*Utricularia gibba*	Utricularia	Hierba	-
Marantaceae	*Thalia geniculata*	Popal	Hierba	-
Mimosaceae	*Mimosa pigra*	Zarza	Arbusto	-
	Leucaena leucocephala	Guaje	Árbol	-
Moraceae	*Ficus* sp.	Amate	Árbol	-
Nymphaeaceae	*Nymphaea ampla*	Hoja de sol	Hierba	-
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	*Phragmites australis*	Carrizo	Hierba	-
	Echinochloa polystachya	Pasto alemán	Hierba	-
	Paspalum fasciculatum	Pasto cabezón	Hierba	-
	Leersia hexandra	Pasto Pelillo	Hierba	-
Polygonaceae	*Polygonum acuminatum*	Camaroncillo	Hierba	-
Pontederiaceae	*Eicchornia crassipes*	Lirio acuático	Hierba	-
	Pontederia lanceolata	Pontederia	Hierba	-
Pteridaceae	*Ceratopteris thalictroides*	Helecho	Hierba	-
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Sauce	Árbol	-
Salviniaceae	*Salvinia minima*	Oreja de ratón	Hierba	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaño	Hierba	-

A: Amenazada.

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 **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Fauna en el área del proyecto

Para determinar la composición faunística dentro del área de influencia 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, así como

pasos de fauna, sitios de anidación o refugio que podrían ser afectados por las actividades de construcción.

Se establecieron tres coordenadas en el trazo propuesto (**Tabla IV.17**) y sólo cuando se observaron nidos o madrigueras activas, las coordenadas se tomaron de manera puntual.

Tabla IV.17. Coordenadas establecidas en el trazo del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**

Puntos	Coordenadas	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		

Se registraron 16 individuos correspondientes a 12 especies, agrupados en tres clases de vertebrados (**Tabla IV.18**). Del total de las especies reportadas, una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la tortuga guao o tres lomos (*Staurotypus triporcatus*) en la categoría de Amenazada (**A**).

Tabla IV.18. Riqueza y abundancia registrada por clase para el proyecto.

Clase	Riqueza	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios	2	2	0
Reptiles	2	2	1
Aves	8	12	0
Mamíferos	0	0	0
Total	**12**	**16**	**1**

Las especies registradas son especialistas de áreas abiertas, adaptadas a los cambios en su entorno. Las aves fueron el grupo mejor representado durante los muestreos, aportando el 87% del total de especies registradas. Debido a que son un grupo muy diverso, se desplazan muy fácilmente y se encuentran prácticamente en todos los ambientes, son detectados con mayor facilidad. El 13% de las especies restantes corresponde a la clase de los anfibios y reptiles.

Las especies dominantes durante el muestreo fueron la polluela canela (*Laterallus ruber*) y zopilote común (*Coragyps atratus*). No se encontraron madrigueras, nidos o refugios activos dentro del derecho de vía. En la **Tabla IV.19**, se muestran las

diferentes especies registradas en el área evaluada, por clase y sus respectivas abundancias.

Tabla IV.19. Listado de las especies registradas en el trazo del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. individuos	Medida	Hábitat
Clase Anfibios					
Rana de árbol amarilla	*Dendropsophus microcephalus*	-	1	V y A	Tular
Rana del Sabinal	*Leptodactylus melanonotus*	-	1	V y A	Tular
Clase Reptiles					
Toloque	*Basiliscus vittatus*	-	1	V	Tular
Tortuga guao o tres lomos	*Staurotypus triporcatus*	A	1	V y R	Tular
Clase Aves					
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	-	1	V	Tular
Garza blanca	*Ardea alba*	-	1	V	Tular
Caracara quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	-	1	V	Tular
Zopilote común	*Coragyps atratus*	-	3	V	Tular
Garza azul	*Egretta caerulea*	-	1	V	Tular
Garza dedos dorados	*Egretta thula*	-	1	V	Tular
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	-	1	V	Tular
Polluela canela	*Laterallus ruber*	-	3	V	Tular

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), Reubicación (R), Vigilancia (V).

A continuación, se describen las clases de vertebrados registrados en el área evaluada.

- **Anfibios**

Los anfibios estuvieron representados por dos especies, la rana de árbol amarilla (*Dendropsophus microcephalus*) y rana del Sabinal (*Leptodactylus melanonotus*) con un individuo cada uno. No se descarta la presencia de otros anfibios en la zona, ya que se considera un área inundable y con cobertura vegetal densa.

No se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, si se llegan a observar individuos durante la ejecución del proyecto, se recomienda realizar su ahuyentamiento fuera del derecho de vía.

- **Reptiles**

Esta clase estuvo representada por especies generalistas como el toloque (*Basiliscus vittatus*) y tortuga guao o tres lomos (*Staurotypus triporcatus*), desplazándose al margen del derecho de vía del proyecto. Tienen un amplio rango de distribución y son fácil de observar en este tipo de ambientes, zonas bajas inundables.

La tortuga guao o tres lomos (*S. triporcatus*) se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazada (**A**). No se descarta la presencia de otras especies de quelonios en la zona, por lo que se recomienda la vigilancia ambiental y en su caso la reubicación de ésta y demás especies, que por las condiciones del sitio (zona baja inundable) pudieran presentarse durante la ejecución del proyecto.

- **Aves**

Las aves estuvieron representadas por ocho especies, siendo la polluela canela (*Laterallus ruber*) y zopilote común (*Coragyps atratus*) las más dominantes con tres individuos cada uno. Estas aves se caracterizan por ser generalistas y habitar en áreas abiertas como los pastizales o zonas bajas inundables.

Durante el recorrido, no se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Mamíferos**

No se registraron especies para esta clase de vertebrados.

Fauna en el sistema ambiental

Para el análisis del componente biótico (fauna) en el sistema ambiental del proyecto, se realizó un muestreo dirigido mediante el establecimiento de nueve sitios de muestreo, distribuidos en los tres tipos de vegetación representativos del área (tres

en pastizal, tres en vegetación hidrófita enraizada y tres en acahual). En cada punto de muestreo se establecieron tres transectos de 100 m de longitud con una separación de 50 m entre transectos. En cada transecto se realizó el registro de especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios (**Tabla IV.20**).

Tabla IV.20. Sitios seleccionados para el muestreo de fauna en el SA.

Sitio	Vegetación	Punto	Coordenada	
			X	Y
1	Pastizal	Inicio	517359	2017963
		Final	517367	2018065
2	Pastizal	Inicio	516763	2017920
		Final	516660	2017940
3	Pastizal	Inicio	516020	2021216
		Final	515972	2021307
4	Hidrófita Enraizada Emergente (Tular)	Inicio	519321	2022648
		Final	519264	2022733
5	Hidrófita Enraizada Emergente (Tular)	Inicio	515670	2022091
		Final	515775	2022112
6	Hidrófita Enraizada Emergente (Tular)	Inicio	512250	2026245
		Final	512351	2026240
7	Acahual (con especie dominante de Tinto)	Inicio	517696	2021231
		Final	517702	2021130
8	Acahual (con especie dominante de Tinto)	Inicio	517371	2022152
		Final	517277	2022190
9	Acahual (con especie dominante de Tinto)	Inicio	517883	2022005
		Final	517778	2021990

Para determinar la composición faunística, 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, así como pasos de fauna, nidos o madrigueras activas que sirvan como refugio o sitios de reproducción.

Se registraron 208 individuos distribuidos en 49 especies. Las aves fueron el grupo mejor representado con 45 especies y 188 individuos, seguido de los reptiles y anfibios con tres y una especie respectivamente (**Tabla IV.21**).

Del total de especies registradas, siete se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) e iguana verde (*Iguana iguana*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**), así como el avetoro neotropical (*Botaurus pinnatus*) y correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (**A**).

Tabla IV.21. Listado de las especies faunísticas registradas en el SA.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pastizal	Tular	Acahual	Medida a tomar
Clase Anfibios						
Rana del Sabinal	*Leptodactylus melanonotus*	-	0	5	3	V y A
Clase Reptiles						
Lagartija verdiazul	*Aspidoscelis deppii*	-	0	6	0	V y A
Toloque	*Basiliscus vittatus*	-	2	2	1	V
Iguana verde	*Iguana iguana*	Pr	0	0	1	V y A
Clase Aves						
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	-	0	2	4	V
Correa	*Aramus guarauna*	A	1	0	0	V
Garza blanca	*Ardea alba*	-	0	2	0	V
Avetoro neotropical	*Botaurus pinnatus*	A	0	1	0	V
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	-	9	5	0	V
Garcita verde	*Butorides virescens*	-	1	1	2	V
Matraca tropical	*Campylorhynchus zonatus*	-	0	0	6	V
Caracara quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	-	3	0	1	V
Zopilote aura	*Cathartes aura*	-	2	1	0	V
Zopilote sabanero	*Cathartes burrovianus*	Pr	3	0	0	V
Zopilote común	*Coragyps atratus*	-	6	0	0	V
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	-	3	0	2	V
Carpintero lineado	*Dryocopus lineatus*	-	0	0	1	V
Maullador gris	*Dumetella carolinensis*	-	2	0	1	V
Garza azul	*Egretta caerulea*	-	0	1	0	V
Garza dedos dorados	*Egretta thula*	-	1	0	0	V
Perico pecho sucio	*Eupsittula nana*	Pr	0	0	2	V
Chipe grande	*Icteria virens*	-	0	0	1	V
Calandria dorso negro mayor	*Icterus gularis*	-	0	0	2	V
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	-	4	4	0	V
Polluela canela	*Laterallus ruber*	-	0	6	0	V
Gaviota reidora	*Leucophaeus atricilla*	-	3	0	0	V
Martín pescador de collar	*Megaceryle torquata*	-	0	0	1	V
Carpintero cheje	*Melanerpes aurifrons*	-	1	0	1	V
Cenzontle tropical	*Mimus gilvus*	-	2	0	1	V
Papamoscas triste	*Myiarchus tuberculifer*	-	0	0	2	V
Luisito común	*Myiozetetes similis*	-	1	0	0	V
Chipe charquero	*Parkesia noveboracensis*	-	0	0	2	V

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pastizal	Tular	Acahual	Medida a tomar
Cormorán neotropical	*Phalacrocorax brasilianus*	-	36	0	0	V
Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	-	0	0	1	V
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	-	5	0	1	V
Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	-	1	0	2	V
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	-	5	0	0	V
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	-	14	0	2	V
Gavilán caracolero	*Rostrhamus sociabilis*	Pr	8	1	1	V
Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	-	1	0	1	V
Chipe amarillo	*Setophaga petechia*	-	1	0	0	V
Pavito migratorio	*Setophaga ruticilla*	-	1	0	0	V
Semillero de collar	*Sporophila torqueola*	-	1	1	0	V
Hormiguero pepito	*Synallaxis erythrothorax*	-	0	0	1	V
Garza tigre mexicana	*Tigrisoma mexicanum*	Pr	0	1	0	V
Mirlo café	*Turdus grayi*	-	0	0	1	V
Tirano pirirí	*Tyrannus melancholicus*	-	3	0	2	V
Tirano dorso negro	*Tyrannus tyrannus*	-	1	0	0	V
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	-	2	0	0	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).

Las especies registradas son especialistas de áreas abiertas, adaptadas a los cambios en su entorno. Las aves fueron el grupo mejor representado durante los muestreos, aportando el 92% del total de especies registradas. Debido a que son un grupo muy diverso, se desplazan muy fácilmente y se encuentran prácticamente en todos los ambientes, son detectados con mayor facilidad.

Las especies dominantes durante el muestreo fueron el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*), zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) con 36, 16, 14 y 10 individuos, respectivamente. Estas especies tienen comportamiento gregario, por lo que es muy común observarlos en grandes grupos durante sus actividades (forrajeo, percha, vuelo). No se encontraron madrigueras, nidos o refugios activos dentro del SA muestreado.

De los tipos de vegetación muestreados, el pastizal presentó una mayor riqueza de especies y número de individuos. No se registraron especies para el grupo de los mamíferos.

A continuación, se describe la fauna registrada en los diferentes tipos de vegetación dentro del Sistema Ambiental:

- **Pastizales inundables.**

Se registraron 123 individuos distribuidos en 29 especies, agrupados en dos clases de vertebrados (**Tabla IV.22**). De las especies reportadas, tres se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) y gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**) y correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (**A**).

Tabla IV.22. Listado de las especies faunísticas registradas en el pastizal del SA.

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
Clase Reptiles				
Toloque	*Basiliscus vittatus*	2	-	Pastizal
Clase Aves				
Correa	*Aramus guarauna*	1	A	Pastizal
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	9	-	Pastizal
Garcita verde	*Butorides virescens*	1	-	Pastizal
Caracara quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	3	-	Pastizal
Zopilote aura	*Cathartes aura*	2	-	Pastizal
Zopilote sabanero	*Cathartes burrovianus*	3	Pr	Pastizal
Zopilote común	*Coragyps atratus*	6	-	Pastizal
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	3	-	Pastizal
Maullador gris	*Dumetella carolinensis*	2	-	Pastizal
Garza dedos dorados	*Egretta thula*	1	-	Pastizal
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	4	-	Pastizal
Gaviota reidora	*Leucophaeus atricilla*	3	-	Pastizal
Carpintero cheje	*Melanerpes aurifrons*	1	-	Pastizal
Cenzontle tropical	*Mimus gilvus*	2	-	Pastizal
Luisito común	*Myiozetetes similis*	1	-	Pastizal
Cormorán neotropical	*Phalacrocorax brasilianus*	36	-	Pastizal
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	5	-	Pastizal
Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	1	-	Pastizal
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	5	-	Pastizal
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	14	-	Pastizal
Gavilán caracolero	*Rostrhamus sociabilis*	8	Pr	Pastizal
Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	1	-	Pastizal

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
Chipe amarillo	*Setophaga petechia*	1	-	Pastizal
Pavito migratorio	*Setophaga ruticilla*	1	-	Pastizal
Semillero de collar	*Sporophila torqueola*	1	-	Pastizal
Tirano pirirí	*Tyrannus melancholicus*	3	-	Pastizal
Tirano dorso negro	*Tyrannus tyrannus*	1	-	Pastizal
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	2	-	Pastizal

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

Las especies registradas son especialistas de áreas abiertas, adaptadas a los cambios en su entorno. Las aves fueron el grupo mejor representado durante los muestreos, aportando el 96% del total de especies registradas. Las especies dominantes durante el muestreo fueron el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) y zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) con 36 y 14 individuos respectivamente. Estas especies tienen comportamiento gregario, por lo que es muy común observarlos en grandes grupos durante sus actividades (forrajeo, percha, vuelo).

- **Vegetación hidrófita emergente (Tular)**

Se registraron 39 individuos distribuidos en 15 especies, agrupados en tres clases de vertebrados (**Tabla IV.23**). De las especies reportadas, tres se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*) y gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**) y avetoro neotropical (*Botaurus pinnatus*) en Amenazada (**A**).

Tabla IV.23. Listado de las especies faunísticas registradas en el tular del SA.

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
Clase Anfibios				
Rana del Sabinal	*Leptodactylus melanonotus*	5	-	Tular
Clase Reptiles				
Toloque	*Basiliscus vittatus*	2	-	Tular
Lagartija verdiazul	*Aspidoscelis deppii*	6	-	Tular
Clase Aves				
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	2	-	Tular
Garza blanca	*Ardea alba*	2	-	Tular

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
Avetoro neotropical	*Botaurus pinnatus*	1	A	Tular
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	5	-	Tular
Garcita verde	*Butorides virescens*	1	-	Tular
Zopilote aura	*Cathartes aura*	1	-	Tular
Garza azul	*Egretta caerulea*	1	-	Tular
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	4	-	Tular
Polluela canela	*Laterallus ruber*	6	-	Tular
Gavilán caracolero	*Rostrhamus sociabilis*	1	Pr	Tular
Semillero de collar	*Sporophila torqueola*	1	-	Tular
Garza tigre mexicana	*Tigrisoma mexicanum*	1	Pr	Tular

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

Las especies registradas son generalistas de zonas bajas inundables como los tulares, se les puede observar forrajeando cerca de los cuerpos de agua. Las aves fueron el grupo mejor representado durante los muestreos, aportando el 80% del total de especies registradas. Las especies dominantes durante el muestreo fueron la polluela canela (*Laterallus ruber*), garza ganadera (*Bubulcus ibis*), lagartija verdiazul (*Aspidoscelis deppii*) y rana del Sabinal (*Leptodactylus melanonotus*). Algunas de estas especies, como la garza ganadera y rana del sabinal forman grandes grupos durante sus actividades (forrajeo, percha, vuelo, apareamiento).

- **Acahual (con predominancia de tinto)**

Se registraron 46 individuos distribuidos en 27 especies, agrupados en tres clases de vertebrados (**Tabla IV.24**). De las especies reportadas, tres se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) e iguana verde (*Iguana iguana*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**).

Tabla IV.24. Listado de las especies faunísticas registradas en la vegetación arbórea del SA.

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
Clase Anfibios				
Rana del Sabinal	*Leptodactylus melanonotus*	3	-	Tinto
Clase Reptiles				
Toloque	*Basiliscus vittatus*	1	-	Tinto
Iguana verde	*Iguana iguana*	1	Pr	Tinto

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Hábitat
Clase Aves				
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	4	-	Tinto
Garcita verde	*Butorides virescens*	2	-	Tinto
Matraca tropical	*Campylorhynchus zonatus*	6	-	Tinto
Caracara quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	1	-	Tinto
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	2	-	Tinto
Carpintero lineado	*Dryocopus lineatus*	1	-	Tinto
Maullador gris	*Dumetella carolinensis*	1	-	Tinto
Perico pecho sucio	*Eupsittula nana*	2	Pr	Tinto
Chipe grande	*Icteria virens*	1	-	Tinto
Calandria dorso negro mayor	*Icterus gularis*	2	-	Tinto
Martín pescador de collar	*Megaceryle torquata*	1	-	Tinto
Carpintero cheje	*Melanerpes aurifrons*	1	-	Tinto
Cenzontle tropical	*Mimus gilvus*	1	-	Tinto
Papamoscas triste	*Myiarchus tuberculifer*	2	-	Tinto
Chipe charquero	*Parkesia noveboracensis*	2	-	Tinto
Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	1	-	Tinto
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	1	-	Tinto
Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	2	-	Tinto
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	2	-	Tinto
Gavilán caracolero	*Rostrhamus sociabilis*	1	Pr	Tinto
Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	1	-	Tinto
Hormiguero pepito	*Synallaxis erythrothorax*	1	-	Tinto
Mirlo café	*Turdus grayi*	1	-	Tinto
Tirano pirirí	*Tyrannus melancholicus*	2	-	Tinto

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

Las especies registradas son generalistas, se adaptan fácilmente a los cambios en su entorno. Las aves fueron el grupo mejor representado durante los muestreos, aportando el 89% del total de especies registradas. La especie dominante durante el muestreo fue la matraca tropical (*Campylorhynchus zonatus*) con seis individuos. Esta ave tiene comportamiento gregario, se le puede observar en grupos o en pareja desplazándose entre la vegetación o alimentándose.

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 3 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.25. Coordenadas de ubicación de los puntos de observación para Paisaje.

Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		



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

Figura IV.21. Fotografía del paisaje del SITIO 1 en la coordena
tomada en dirección noroeste. En la fotografía se puede observar el sitio donde se construirá el camino de acceso y hacia el fondo estará ubicada la plataforma de perforación.



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

Figura IV.22. Fotografía del paisaje del SITIO 2 en la coordenada [redacted] tomada en dirección noreste. En la imagen se puede observar el sitio donde se construirá el carril de aceleración y desaceleración del margen derecho en la carretera federal 180.



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

Figura IV.23. Fotografía del paisaje en la coordenad[redacted]omada en dirección norte. En la imagen el sitio donde se construirá el carril de aceleración y desaceleración del margen izquierdo en la carretera federal 180.

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.26**).

Tabla IV.26. Criterios para valorar visibilidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 **Figura IV.21.**	Topografía	Terreno bajo inundable, caracterizado por un suelo fangoso saturado.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación hidrófita de *Typha dominguensis,* la cual es una especie que puede llegar a medir alrededor de 3 metros.
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.
Punto 2 **Figura IV.22.**	Topografía	Terreno bajo inundable, caracterizado por estar inundado al momento de la visita.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación hidrófila enraizada y arbustos en las orillas la carretera federal. El aumento de este tipo de especies podría disminuir la visibilidad.
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.
Punto 3 **Figura IV.23.**	Topografía	Terreno bajo inundable, caracterizado por estar inundado al momento de la visita.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación hidrófila enraizada y arbustos en las orillas la carretera federal. El aumento de este tipo de especies podría disminuir la visibilidad.
	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 es llano, la altura de vegetación es baja desde los sitios de observación, Además, no hay presencia de agentes que disminuyan la transparencia del aire. Sin embargo, el crecimiento de especies arbustivas en las orillas de la carretera, a la altura del terraplén, podría generar una disminución de la visibilidad en el sitio donde se quiere construir el proyecto.

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.27.**).

Tabla IV.27. Criterios para valorar la calidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 **Figura IV.21.**	Características intrínsecas	Especies vegetales hidrófitas predominantes. Agua con alto contenido de materia orgánica. Terreno llano e inundable. Olor fétido del lodo.
	Calidad visual del entorno inmediato	Infraestructura carretera y tráfico constante de vehículos.
	Calidad del fondo escénico	Homogeneidad del tipo de vegetación en el fondo escénico.
Punto 2 **Figura IV.22.**	Características intrínsecas	Especies herbáceas predominantes. Zona inundable con alto contenido de materia orgánica, fétido al contacto y cubierto por pastizal, anegado al momento de la visita. Con arbustos de hasta 2 metros de altura en las orillas de la carretera federal.
	Calidad visual del entorno inmediato	Infraestructura carretera y tráfico constante de vehículos,
	Calidad del fondo escénico	La vegetación al fondo del escenario forma un parche arbóreo-arbustivo que imposibilita la visibilidad a una mayor longitud.
Punto 3 **Figura IV.23.**	Características intrínsecas	Especies vegetales hidrófitas predominantes. Agua con alto contenido de materia orgánica. Terreno llano e inundable. Olor fétido del lodo.
	Calidad visual del entorno inmediato	Infraestructura carretera y tráfico constante de vehículos.
	Calidad del fondo escénico	Homogeneidad del tipo de vegetación, en el fondo escénico se observa un casi imperceptible parche de vegetación.

Por la anterior descripción, podemos concluir que el proyecto se encuentra ubicado en un sitio con una baja modificación antropogénica debido a la dificultad de acceso que supone grandes extensiones de vegetación hidrófita y suelo anegado. La calidad paisajística del sitio es buena.

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.28**).

Tabla IV.28. Criterios para valorar fragilidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 **Figura IV.21.**	Características intrínsecas	Buena capacidad para "absorber" el establecimiento de una localización debido a la notable capacidad para recuperar las poblaciones de la especie hidrófila *Typha dominguensis.*
	Calidad visual del entorno inmediato	Por la naturaleza del proyecto, el cambio visual será permanente, en particular en la entrada del camino de acceso.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra debido a la extensas zonas de tular que predomina en la zona.
Punto 2 **Figura IV.22.**	Características intrínsecas	Buena capacidad para "absorber" el establecimiento de una localización debido a la notable capacidad para recuperar las poblaciones de la especie hidrófila *Typha dominguensis*.
	Calidad visual del entorno inmediato	No se afectará de manera permanente la calidad del paisaje actual debido a la existencia de una carretera de pavimentada con tráfico considerable.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra, debido a la existencia de la carretera federal, la forma parte del paisaje de la zona.
Punto 3 **Figura IV.23.**	Características intrínsecas	Buena capacidad para "absorber" el establecimiento de una localización debido a la notable capacidad para recuperar las poblaciones de la especie hidrófila *Typha dominguensis.*
	Calidad visual del entorno inmediato	No se afectará de manera permanente la calidad del paisaje actual debido a la existencia de una carretera de pavimentada con tráfico considerable.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra, debido a la existencia de la carretera federal, la cual forma parte del paisaje de la zona.

El sitio inmediato contemplado para el proyecto es capaz de soportar modificaciones, pues no presenta una alta fragilidad debido a la capacidad de las especies vegetales presentes para cubrir visualmente una estructura que se encuentre a una altura similar a la carretera federal después del abandono del sitio. En el caso del mástil de perforación (en la etapa de perforación) esta será visible desde la carretera; sin embargo, la duración de la etapa de perforación será de 8 meses, lo que se traduce como un corto periodo de tiempo con respecto a la vida útil del proyecto, en caso de resultar productivo.

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.24**, dos localidades se encuentran cerca del área del proyecto: El Espino localizada a 4,17 kilómetros hacia el sur y Boca Grande El Espino que se encuentra a 4.79 km en dirección oeste. A continuación, se describen los datos obtenidos de la investigación documental de las localidades presentes en el sistema ambiental.

- *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 El Espino era de 536 habitantes en el año 2000, 590 personas en 2010 y en el censo 2020 se contabilizaron 674 personas. Lo anterior permite calcular que entre los dos primeros años censales hubo un aumento promedio de 5.4 personas, mientras que entre 2010 y 2020 esa tasa aumentó a 8.4 personas por año. Contrariamente, la localidad de Boca Grande El Espino tenía en el año 2000 una cantidad de 57 habitantes, en el año 2010 disminuyó a 40 y para el año 2020 sólo son 34 personas, lo que se calcula como una disminución de 1.7 personas por año de 2000 a 2010; esta tendencia se redujo para la década 2010 y 2020 manteniendo una tendencia a la disminución poblacional de 0.6 personas por año (**Tabla IV.29**).

Tabla IV.29. Dinámica poblacional de las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino cercana al proyecto.

Localidad/Año Censal	2000	2010	2020
El Espino	536	590	674
Boca Grande El Espino	57	40	34

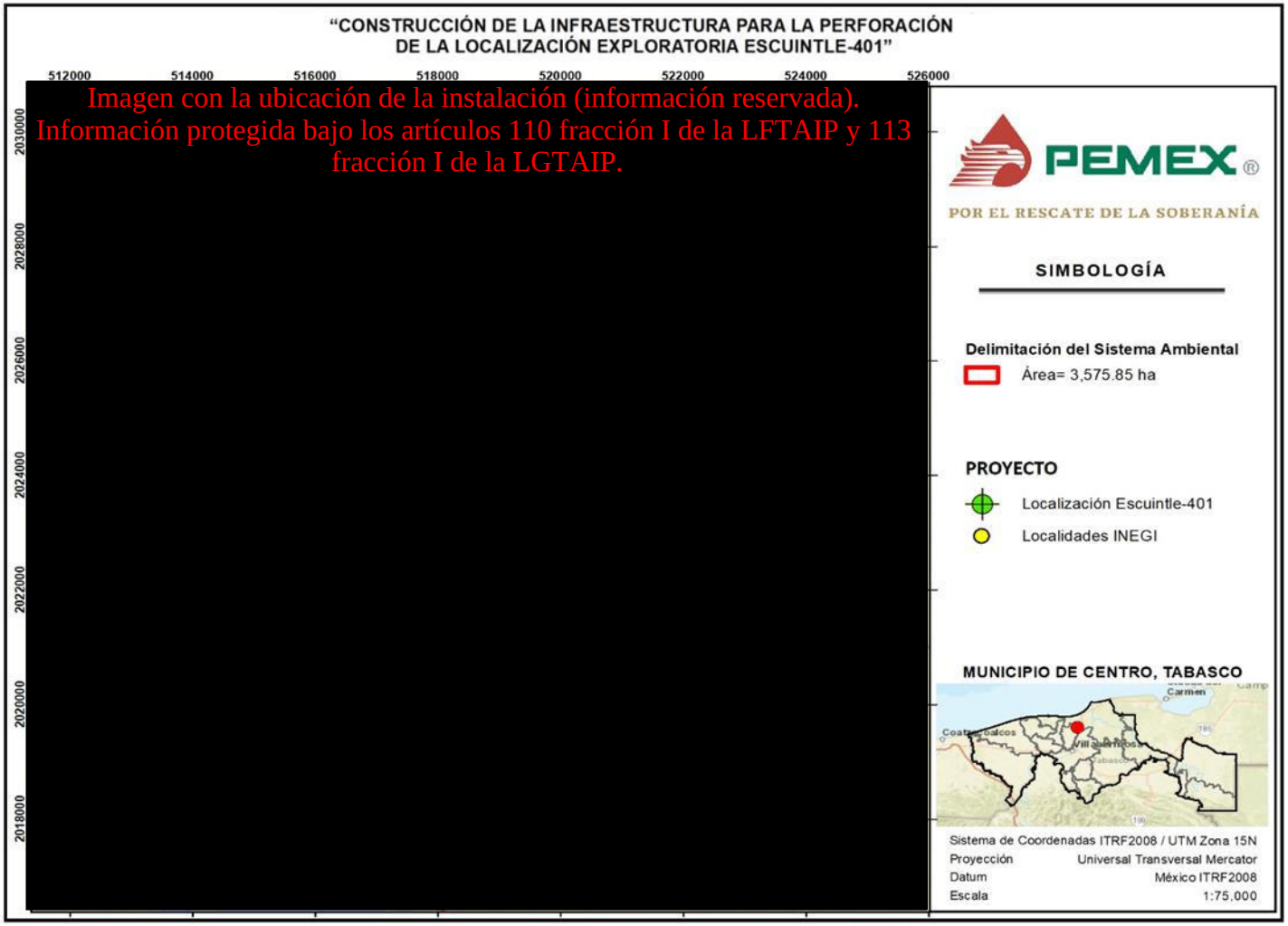


Figura IV.24. Distancia de las localidades más cercanas con respecto a la ubicación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**..

- *Distribución de la población por sexo.*

Según los censos anteriormente mencionados, se observa que la distribución sexual de los habitantes es similar para ambos géneros, con una ligera dominancia del género femenino en los censos 2000 y 2010 para la comunidad de El Espino, solo en 2010 hubo una distribución contraria con un 52.37% de hombres y 47.62% de mujeres. Por su parte, en la localidad de Boca Grande El Espino, para los censos 2000 y 2020 la mayor población estaba representada por las mujeres y en el año 2010 hubo una distribución de 50% y 50% (**Tabla IV.30**).

Tabla IV.30. Distribución poblacional por sexo en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad/Año Censal	2000		2010		2020	
	H	M	H	M	H	M
El Espino	256	280	309	281	319	355
Boca Grande El Espino	27	30	20	20	15	19

- *Distribución de la población por edad.*

Tomando en cuenta los datos contenidos en los censos 2010 y 2020, ambas comunidades tienen su mayor cantidad de habitantes en edades productivas (contabilizando jóvenes y adultos) (**Tabla IV.31**).

Tabla IV.31. Distribución poblacional por edad en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad/Año Censal	2010			2020		
	0-14	15-64	65+	0-14	15-64	65+
El Espino	189	365	34	191	437	46
Boca Grande El Espino	12	28	0	10	22	2

Convirtiendo los datos anteriores en porcentajes, se puede observar una disminución de la población infantil en ambas localidades, con un aumento de la población de adulto mayor (**Tabla IV.32**).

Tabla IV.32. Porcentajes de **d**istribución poblacional por edad en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad/Año Censal	2010			2020		
	0-14	15-64	65+	0-14	15-64	65+
El Espino	32.03%	62.20%	5.76%	28.34%	64.84%	6.82%
Boca Grande El Espino	30%	70%	0%	29.41%	64.71%	5.88%

*No se pudo comparar los datos del censo del año 2000, por diferencia de formato.

- *Migración.*

En cuanto a migración, se puede notar entre los resultados comparados entre los Censos de Población y Vivienda del 2000, 2010 y 2020, que la localidad el Espino está compuesta por un porcentaje mayor del 95% de personas que nacieron en Tabasco, siendo un porcentaje muy bajo (3.17% en 2000, 4.24% en 2010 y 3.56% en 2020) de personas que migraron y se asentaron en dicha localidad. Por su parte, es evidente que no hay presencia de personas que nacieron en otro estado en la comunidad de Boca Grande El Espino (**Tabla IV.33**).

Tabla IV.33. Distribución poblacional en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad/Año Censal	2000		2010		2020	
	N.E.	N.O.E.	N.E.	N.O.E.	N.E.	N.O.E.
El Espino	509	17	564	25	650	24
Boca Grande El Espino	57	0	40	0	34	0

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

- *Población económicamente activa.*

En cuanto a los datos recabados para ambas comunidades, se puede describir a la comunidad de El Espino como la que mayor cantidad de personas económicamente activas presenta (con 309 en el año 2020). Por su parte, la localidad de Boca Grande El Espino, presenta la menor cantidad de personas económicamente inactivas con sólo una persona para 2020 (**Tabla IV.34**).

Tabla IV.34. Población económicamente activa e inactiva en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad	Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
El Espino	2000	-	-	182	-	-	212
	2010	160	48	208	50	167	217
	2020	202	107	309	71	148	219
Boca Grande El Espino	2000	-	-	14	-	-	23
	2010	12	3	15	3	13	16
	2020	13	10	23	0	1	1

Si la información anterior la analizamos desde una perspectiva de porcentajes, se puede notar que en la localidad de El Espino la población económicamente activa va en aumento con respecto el paso de los años; esto es inversamente proporcional a los porcentajes de personas económicamente inactivas. Cabe destacar, que el mayor porcentaje de PEA corresponde al género masculino. En el caso de la localidad de Boca Grande El Espino, se puede apreciar un marcado aumento de la población económicamente activa en el año 2020 debido a un aumento en ese rubro del género femenino, esto repercute en los porcentajes de población económicamente inactiva (**Tabla IV.35**)

Tabla IV.35. Porcentajes de población económicamente activa e inactiva en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad	Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
El Espino	2000	-	-	33.96%	-	-	39.55%
	2010	29.85%	8.96%	38.81%	9.33%	31.16%	40.49%
	2020	30.06%	15.92%	45.98%	10.57%	22.02%	32.59%
Boca Grande El Espino	2000	-	-	24.56%	-	-	23.00%
	2010	30.00%	7.50%	37.50%	7.50%	32.50%	40.00%
	2020	38.24%	29.41%	67.65%	0.00%	2.94%	2.94%

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 de El Espino tienen una educación post-básica (es decir, han estudiado la preparatoria e incluso cuentan con una profesión); contrariamente, la localidad de Boca Grande El Espino no tiene habitantes con una educación post-básica, sino que la mayor concentración de personas se concentran en la educación secundaria, es decir, ninguna de las personas que habitan está comunidad tiene estudios de bachillerato (**Tabla IV.36**).

Tabla IV.36. Escolaridad de la población en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad	Indicadores	Resultados
El Espino	Población mayor de 15 años sin educación	19
	Población mayor de 15 años con educación primaria iniciada.	67
	Población mayor de 15 años con educación primaria terminada.	49
	Población mayor de 15 años con educación secundaria iniciada.	20
	Población mayor de 15 años con educación secundaria terminada.	124
	Población mayor de 15 años con educación post-básica.	175
	Grado promedio de años escolares	8.66
Boca Grande El Espino	Población mayor de 15 años sin educación	3
	Población mayor de 15 años con educación primaria iniciada.	2
	Población mayor de 15 años con educación primaria terminada.	2
	Población mayor de 15 años con educación secundaria iniciada.	4
	Población mayor de 15 años con educación secundaria terminada.	11
	Población mayor de 15 años con educación post-básica.	0
	Grado promedio de años escolares	6.21

- *Población indígena.*

Con base en los datos obtenidos en los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, se pudo conocer que en la localidad El Espino la cantidad de personas que tienen una lengua indígena aumentó al doble desde el año 2010 al 2020. Por su parte, en la comunidad Boca Grande El Espino, en el año 2010 había 3 personas, pero al realizar el conteo 2020 estas personas ya no fueron nuevamente censadas, por lo que la población indígena en esta localidad se redujo a cero (**Tabla IV.37**).

Tabla IV.37. Escolaridad de la población en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad/Año Censal	2010	2020
El Espino	14	24
Boca Grande El Espino	3	0

- *Población con limitaciones.*

Asimismo, usando los datos provenientes de los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, se realizó un análisis de personas que tienen alguna limitación física. En el caso de la localidad de El Espino se notó, entre ambos conteos, una reducción

de personas con limitaciones motrices y visuales; caso contrario, en un aumento en personas con limitaciones de lenguaje, auditivas y mentales, esta última recibe especial atención debido que en el año 2010 se contabilizaron sólo dos personas y en 2020 esta cantidad de personas aumentó a 11. Asimismo, en la comunidad de Boca Grande El Espino, en el año 2010 no se censaron personas con alguna limitación; no obstante, para el año 2010 se tuvo un registro de un individuo con limitación en el lenguaje (**Tabla IV.38**).

Tabla IV.38. Escolaridad de la población en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad	Año	Tipo de limitación				
		Motriz	Visual	Lenguaje	Auditiva	Mental
El Espino	2010	35	14	6	3	2
	2020	32	12	9	4	11
Boca Grande El Espino	2010	0	0	0	0	0
	2020	0	0	1	0	0

- *Religión*

En cuanto a los datos referentes a creencias religiosas, según el Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020, el mayor porcentaje de personas que habitan ambas comunidades profesan la religión cristiana. En la comunidad de El Espino entre el año 2010 y 2020 se notaron algunos cambios importantes, hubo una disminución de personas que profesan un cristianismo católico (de 62.54% a 55.63%) y el aumento de personas que lo hacen bajo un cristianismo protestante (de 22.37% a 34.42%). Asimismo, una disminución de las personas sin religión (de 15.08% a 9.94%). Por su parte, en comparación de los datos registrados en el mismo periodo, en la comunidad de Boca Grande El Espino los porcentajes de personas que profesan la religión cristiana tanto católica (del 15.08% al 9.94%) como protestante (del 5% al 17.64%) se mantuvo al alza, caso contrario de las personas sin religión, que en el año 2010 era el 15% de la población se redujo a cero (**Tabla IV.39**).

Tabla IV.39. Distribución poblacional de acuerdo con la religión de la población en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad	Indicadores	Año Censal	
		2010	2020
El Espino	Personas que profesan cristianismo católico.	369	375

Localidad	Indicadores	Año Censal	
		2010	2020
	Personas que profesan cristianismo no católico.	132	232
	Personas de otras religiones (Budismo, Hinduismo, etc).	0	0
	Personas sin religión	89	67
Boca Grande El Espino	Personas que profesan cristianismo católico.	32	28
	Personas que profesan cristianismo no católico.	2	6
	Personas de otras religiones (Budismo, Hinduismo, etc.).	0	0
	Personas sin religión	6	0

- *Jefatura en el hogar.*

Contabilizando los Censos de Población y Vivienda de 2000, 2010 y 2020, los hogares que cuentan con un jefe familiar del sexo masculino es mayor a las de sexo femenino en ambas localidades (**Tabla IV.40**):

Tabla IV.40. Tipo de jefatura en los hogares e la población en las localidades de El Espino y Boca Grande El Espino.

Localidad	Indicadores	Año Censal		
		2000	2010	2020
El Espino	Hogares donde el jefe de familia es hombre	101	115	136
	Hogares donde el jefe de familia es mujer	11	24	49
	Personas bajo un jefe de familia masculino	480	499	503
	Personas bajo un jefe de familia femenino	48	91	171
Boca Grande El Espino	Hogares donde el jefe de familia es hombre	10	9	12
	Hogares donde el jefe de familia es mujer	1	1	3
	Personas bajo un jefe de familia masculino	52	36	31
	Personas bajo un jefe de familia femenino	5	4	3

Con los resultados anteriores, se puede observar que la mayoría de personas que habitan la comunidad (79%), tiene como jefe de familia a una persona del género masculino.

- ***Organización comunal.***

Durante las actividades de campo, se tuvo acercamientos con personas que se autonombraban líderes sindicales de la comunidad. Por lo que, se estima que cuando se lleven a cabo las actividades de preparación del sitio, construcción y perforación del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** las personas organizadas en estos "sindicatos" buscarán influenciar a las compañías contratistas para que empleen a las personas de la localidad.

Asimismo, en cuestión de la propiedad de la tierra, los predios en lo que se pretende la construcción del proyecto no están escriturados como propiedad privada, sino que pertenecen a tierras ejidales, encargadas a los ejidatarios por medio de certificados parcelarios. El representante del ejido se le conoce como Comisariado ejidal.

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.

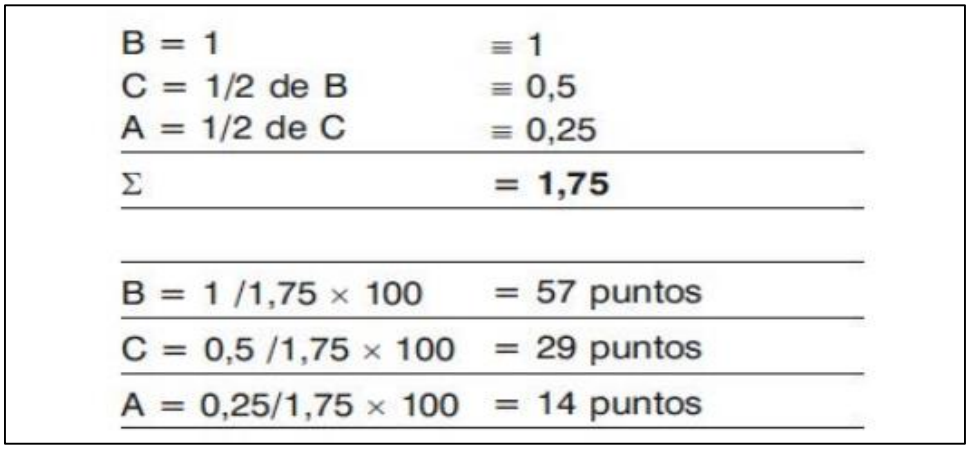
Se asignará un valor numérico a cada elemento ambiental (referido en una escala del 1 al 10, siendo 1 el valor mínimo y 10 al valor máximo), de modo tal que las diferencias entre ellas sean cuantitativas y, por lo tanto, puedan ser procesadas en forma numérica y estadística (**Tabla IV.41**).

Tabla IV.41. 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	7	3	6	3	7	31	0.52
3	Hidrología superficial	7	5	4	5	3	6	30	0.50
4	Hidrología subterránea	4	2	2	7	5	7	27	0.45
5	Vegetación	7	3	3	6	5	7	31	0.52
6	Fauna	7	5	5	6	5	6	34	0.57
7	Paisaje	3	3	3	6	4	6	25	0.42
8	Socioeconómico	6	2	2	6	6	4	26	0.43
9	Sociocultural	5	2	2	3	5	5	22	0.37

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.25. 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.42.**

Tabla. IV.42. 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.43**).

Tabla. IV.43. Tabla de valoración de los elementos ambientales presentes en el sistema ambiental.

Factor ambiental		Valor de importancia	Valor ponderado	Clasificación
1	Fauna	34	0.57	Alta
2	Suelo	31	0.52	Media
3	Vegetación	31	0.52	Media
4	Hidrología superficial	30	0.50	Media
5	Hidrología subterránea	27	0.45	Media
6	Socioeconómico	26	0.43	Media
7	Paisaje	25	0.42	Media
8	Aire	24	0.40	Media
9	Sociocultural	22	0.37	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, la vegetación del sitio y el suelo deberán ser considerados de igual manera como importantes al momento de establecer las medidas de prevención y mitigación ambiental.

b) Síntesis del Inventario.

Tabla IV.44. 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 26.1°C y una precipitación media anual de 1.628.4 mm.
	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 en la era del Holoceno o Reciente (<0.01 millones de años) del periodo Cuaternario. De origen palustre con depósitos en pantanos de limo y arcilla, lacustre de arcilla y limo y de tipo aluvial de grava y arena.
	Relieve	Terreno de llanura inundable de tipo acumulativa, con alturas entre los 28 msnm hasta los 4 metros por debajo del nivel del mar.
	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. Sin embargo, es un terreno altamente susceptible a inundaciones.
	Tipo de suelo	El tipo de suelo es Gleysol, según la carta edafológica del INEGI. Un tipo de suelo representativo de sitios inundados durante casi todo el año en la zona sur del sistema ambiental. En la porción norte se encuentra dominado por Solonchack, un tipo de suelo característico de zonas cercanas a la costa que se caracteriza por la presencia de un alto contenido de sales.
	Hidrología superficial	Presencia de una gran cantidad de escurrimientos y cuerpos de agua perennes dentro y limitando el sistema ambiental, entre los que destaca: el rio González, el rio Jahuactal, las lagunas El Espino, El Cerco, El Guao y El Desague y sus escurrimientos tributarios de variadas dimensiones.
	Hidrología subterránea	Ubicado en el acuífero 2704 conocido como Centla, el cual es de tipo libre con dirección de sur a norte con salida al Golfo de México. Con niveles freáticos entre los 12 y 4 metros, correspondiente a profundidades someras.
Aspectos bióticos	Vegetación terrestre	El trazo de la obra se registró un tipo de vegetación conocido como: **Hidrófita Enraizada.** El tipo de asociación vegetal del sitio es conocida como Tular o Espadaño (*Typha domingensis*), donde se encuentran algunas especies hidrófitas asociadas como popal (*Thalia geniculata*), sombrillita (*Hydrocotyle umbellata*), pasto pelillo (*Leersia hexandra*), chintul (*Cyperus articulatus*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), camaronera (*Ludwigia octovalis*) y carrizo (*Phragmites australis*) En el sistema ambiental, predominan los tipos de vegetación siguientes: Manglar 1.0% Pastizal inundable 3.9% Acahual 4.4% Vegetación hidrófita enraizada (Tular) 79.3% Cuerpo de agua 11.3%

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
	Fauna	En el trazo del proyecto, se registraron 16 individuos correspondientes a 12 especies, agrupados en tres clases de vertebrados. Del total de las especies reportadas, una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la tortuga guao o tres lomos (*Staurotypus triporcatus*) en la categoría de Amenazada (**A**). En el sistema ambiental se registraron 208 individuos distribuidos en 49 especies. Las aves fueron el grupo mejor representado con 45 especies y 188 individuos, seguido de los reptiles y anfibios con tres y una especie respectivamente. Del total de especies registradas, siete se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) e iguana verde (*Iguana iguana*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**) y, avetoro neotropical (*Botaurus pinnatus*) y correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (**A**).
Aspecto biofísico-perceptual	Paisaje	Se analizaron tres aspectos del paisaje: Visibilidad, calidad y fragilidad. La visibilidad del paisaje en la obra es alta debido al tipo de vegetación herbácea y a su llana topografía. Por su parte, la calidad del paisaje es buena, debido a que aunque el área del trazo del proyecto se encuentra modificada, su contexto inmediato refleja una calidad ambiental alta. Asimismo, la fragilidad de la zona de obra es baja debido a que es un sitio con presencia de infraestructura civil y un alto tránsito vehicular.
Aspectos socioeconómicos	Demografía	Dos localidades se encuentran cerca del área del proyecto: El Espino localizada a 4,17 kilómetros hacia el sur y Boca Grande El Espino que se encuentra a 4.79 km en dirección oeste Con respecto al área económica y del empleo, se puede describir a la comunidad de El Espino como la que mayor cantidad de personas económicamente activas presenta (con 309 en el año 2020). Por su parte, la localidad de Boca Grande El Espino, presenta la menor cantidad de personas económicamente inactivas con sólo una persona para 2020

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
	Factores socioculturales	La mayor cantidad de personas que viven en la localidad de EL Espino tienen una educación post-básica (es decir, han estudiado la preparatoria e incluso cuentan con una profesión); contrariamente, la localidad de Boca Grande El Espino no tiene habitantes con una educación post-básica, sino que la mayor concentración de personas se concentran en la educación secundaria, es decir, ninguna de las personas que habitan está comunidad tiene estudios de bachillerato La mayoría de familias tiene un jefe masculino, aunque hay una importante presencia con jefaturas femeninas No son comunidades consideradas indígenas. En cuanto a la organización comunal es de tipo ejidal.

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.26**).

Con lo anterior, se pudo concluir que el sistema ambiental del proyecto tiene una dinámica natural basada en el componente hidrológico, lo que ha propiciado la acumulación de material no consolidado a través del acarreo de sedimentos por parte de los ríos y arroyos que fueron llenado los depósitos lagunares. Este suelo inundado condicionó la colonización y propagación de especies vegetales con características hidrófilas que fueron añadiendo materia orgánica para obtener un suelo rico en nutrientes. Los niveles topográficos con elevaciones por debajo del nivel de la mar propicia que el suelo permanezca anegado la mayor parte del año, condición que se fortalece debido a un considerable volumen de precipitación que se precipita en la zona.

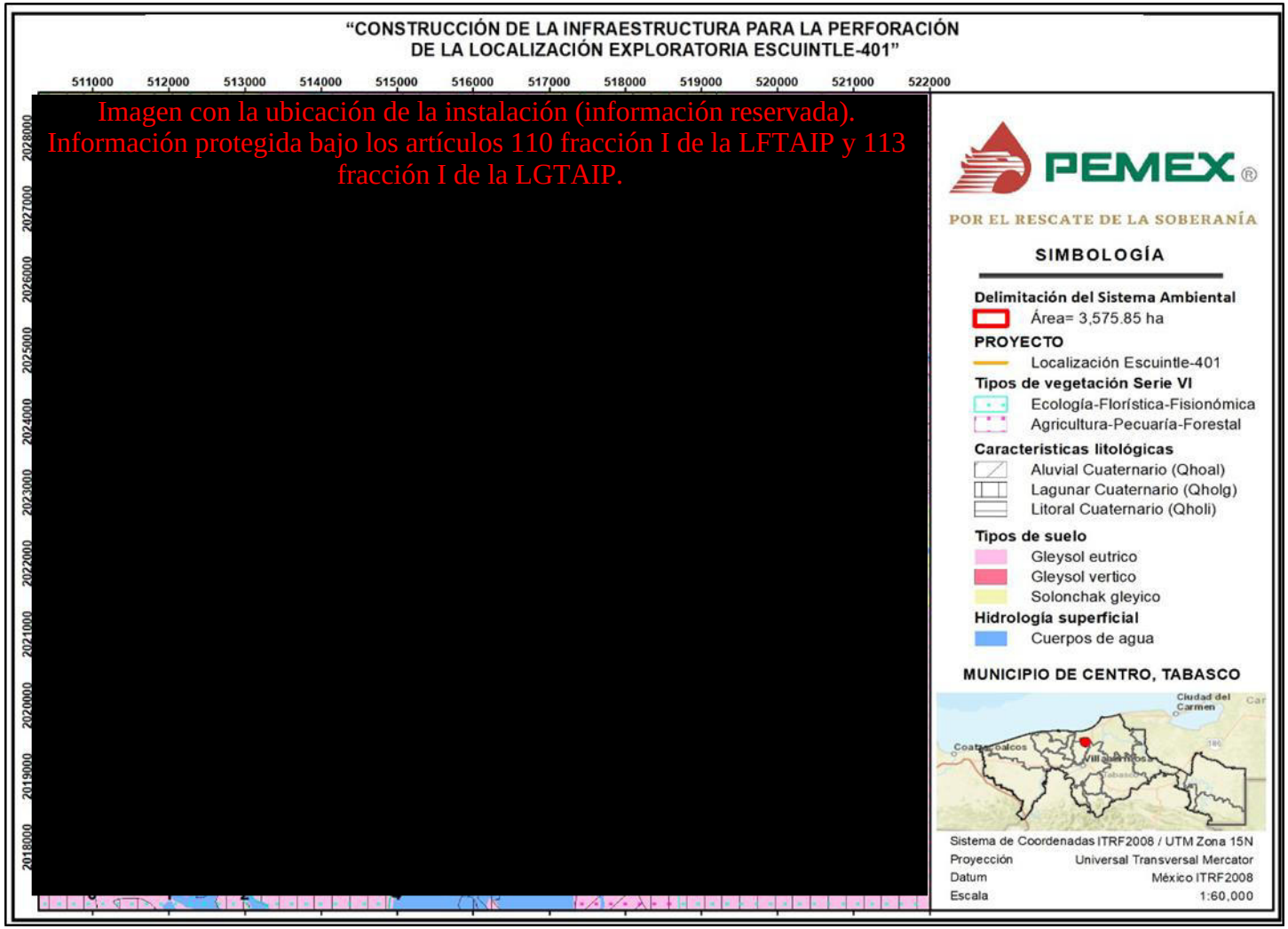


Figura IV.26. Sobreposición de las capas de Uso de Suelo y Vegetación, Edafología, Geología e Hidrología para el proyecto de **" Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO. 1

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

V.1.1. Indicadores de impacto..... 1

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto..... 5

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación. 9

V.1.3.1. Criterios 10

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada. 40

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

Para identificar los indicadores de impacto que se usarán para la evaluación del proyecto, se partió de la **Tabla II.14** mostrada en el Capítulo II (*Descripción del proyecto*) del presente Estudio, en donde se listaron a detalle las actividades a ejecutar por cada tipo de infraestructura a desarrollar en el **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**. A partir de ahí, en la **Tabla V.1**, se realizó un concentrado de las actividades que serán ejecutadas en cada una de las fases del proyecto.

Tabla V.1. Listado de las actividades a ejecutar cada etapa del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Fase del Proyecto	Actividades a ejecutar
Preparación del sitio	1. Trazado topográfico
	2. Despalme
Construcción	3. Conformación de terraplén
	4. Colocación de puente rampa
	5. Cimentación para el equipo de perforación
	6. Arrope de taludes
	7. Colocación de carpeta asfáltica
	8. Revestimiento con grava
	9. Construcción de obras complementarias de la pera*
Operación y Mantenimiento	10. Instalación de los equipos de perforación**
	11. Exploración del yacimiento petrolífero
	12. Desinstalación y retiro del equipo de perforación

Fase del Proyecto	Actividades a ejecutar
Abandono	13. Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.

*Para fines de síntesis se englobarán en una sola actividad denominada CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMETARIAS DE LA PERA, las actividades de construcción de la trampa de aceite, cárcamo, cunetas, contrapozo, cerca perimetral y portón de acceso, descritas en el Capítulo II.
**Para la presente identificación de impactos todas las actividades de instalación de subestructura, mástil, malacate, block de corona y cable de perforación, equipo rotario o sarta de perforación arte hidráulica del equipo y parte mecánica eléctrica y la instalación de equipos dinámicos descritos en el Capítulo II se engloban en una sola denominada INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE PERFORACIÓN.

Estas actividades se contrastaron con los elementos ambientales presentes en el área del proyecto según lo descrito por 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 como: Aire, Agua y Suelo.
- Factores bióticos como: Vegetación y Fauna.
- Factores perceptuales como: Paisaje.

Ambos listados se compararon mediante una Matriz de Cruce, colocando el listado de acciones impactantes como columnas y los factores ambientales en filas, marcando con una X las casillas donde se prevé una interacción, tal como se puede observar en la **Tabla V.2.,** para identificar las posibles interacciones e identificar cuáles serán los indicadores ambientales del proyecto. Derivado de este procedimiento se reconocieron **13 indicadores ambientales** para el proyecto.

Tabla V.2. Matriz de interacciones entre las acciones impactantes y los elementos ambientales presentes en el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Aspecto ambiental	**Actividades** / **Factor Ambiental**	Actividades a ejecutarse en cada etapa del proyecto												Indicador ambiental
		Preparación del sitio		Construcción						Operación y Mantenimiento			Abandono	
		Trazado topográfico	Despalme	Conformación de terraplén	Colocación de puente rampa	Cimentación para el equipo de perforación	Arrope de taludes	Colocación de carpeta asfáltica	Revestimiento con grava	Construcción de obras complementarias de la pera.	Instalación de los equipos de perforación*	Exploración del yacimiento petrolífero	Desinstalación y retiro del equipo de perforación	Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.	
Aspectos abióticos	Aire		X	X	X	X	X	X				X			1. Calidad del aire
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		2. Nivel sonoro
	Agua		X	X											3. Hidrología superficial
			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		4. Calidad del agua
	Suelo		X	X											5. Relieve
					X	X						X		X	6. Estructura
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	7. Calidad del suelo
				X											8. Uso de suelo
Aspectos bióticos	Vegetación		X												9. Composición de la asociación vegetal.
		X	X												10. Especies herbáceas y arbóreas
	Fauna		X	X											11. Fauna terrestre de lento desplazamiento.

Aspecto ambiental	**Actividades** / **Factor Ambiental**	Actividades a ejecutarse en cada etapa del proyecto													Indicador ambiental
		Preparación del sitio		Construcción							Operación y Mantenimiento			Abandono	
		Trazado topográfico	Despalme	Conformación de terraplén	Colocación de puente rampa	Cimentación para el equipo de perforación	Arrope de taludes	Colocación de carpeta asfáltica	Revestimiento con grava	Construcción de obras complementarias de la pera.	Instalación de los equipos de perforación*	Exploración del yacimiento petrolífero	Desinstalación y retiro del equipo de perforación	Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.	
			X												12. Sitios de alimentación, reproducción o resguardo.
Aspectos perceptuales	Paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	13. Estética del paisaje y visibilidad

V.1.2. Lista indicativa 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: representativo, relevante, excluyente, cuantificable y de fácil identificación. El presente proyecto identificó, como se mencionó anteriormente, 13 elementos ambientales con dichas características (**Tabla V.3**.).

Tabla V.3. Listado de los indicadores ambientales a interaccionar con las actividades del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Factor ambiental	Elementos ambientales
Aire	1. Calidad del aire
	2. Nivel sonoro
Agua	3. Hidrología superficial
	4. Calidad de agua
Suelo	5. Relieve
	6. Estructura
	7. Calidad del suelo
	8. Uso de suelo
Vegetación	9. Composición de la asociación vegetal
	10. Especies herbáceas y arbóreas
Fauna	11. Fauna terrestre de lento desplazamiento.
	12. Sitios de alimentación, reproducción o resguardo.
Paisaje	13. Estética del paisaje y visibilidad

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 donde, en las casillas en que se supone hay interacción, se señala con una línea diagonal indicando en la parte superior la magnitud (M) de la alteración del factor ambiental con un signo ≪más≫ (+) o ≪menos≫ (-) según sea el impacto beneficioso o adverso, y en la parte inferior la 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. En esta Matriz se identifican los posibles impactos ambientales (**Tabla V.4**)

Tabla V.4. Matriz de reconocimiento de impactos ambientales de las acciones impactantes sobre los indicadores ambientales identificados para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

Actividades **Factor Ambiental**	Actividades Indicador ambiental	Actividades a ejecutarse en cada etapa del proyecto													Posible Impacto Ambiental
		Preparación del sitio		Construcción							Operación y Mantenimiento			Abandono	
		1. Trazado topográfico	2. Despalme	3. Conformación de terraplén	4. Colocación de puente rampa	5. Cimentación para el equipo de perforación	6. Arrope de taludes	7. Colocación de carpeta asfáltica	8. Revestimiento con grava	9. Construcción de obras complementarias de la pera.	10. Instalación de los equipos de perforación*	11. Exploración del yacimiento petrolífero	12. Desinstalación y retiro del equipo de perforación	14. Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.	
Aire	1. Calidad del aire		-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4				-5 -5			1. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.
	2. Nivel sonoro		-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4		2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.
Agua	3. Hidrología superficial			-4 -4											3. Variación en el sentido de la escorrentía pluvial debido a la conformación de los terraplenes de relleno.
	4. Calidad del agua		-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4	-4 -4		4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o industrial que pueden afectar de manera directa cuerpos de agua superficiales.

Actividades **Factor Ambiental**	Actividades Indicador ambiental	Actividades a ejecutarse en cada etapa del proyecto													Posible Impacto Ambiental
		Preparación del sitio		Construcción							Operación y Mantenimiento			Abandono	
		1. Trazado topográfico	2. Despalme	3. Conformación de terraplén	4. Colocación de puente rampa	5. Cimentación para el equipo de perforación	6. Arrope de taludes	7. Colocación de carpeta asfáltica	8. Revestimiento con grava	9. Construcción de obras complementarias de la pera.	10. Instalación de los equipos de perforación*	11. Exploración del yacimiento petrolífero	12. Desinstalación y retiro del equipo de perforación	14. Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.	
Suelo	5. Relieve		-6 / 3	-6 / 3											5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.
	6. Estructura				-6 / 3	-6 / 3						-6 / 3		-2 / 3	6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones.
	8. Calidad del suelo		-2 / 3	-3 / 3	-3 / 3	-3 / 3	-3 / 3	-3 / 3	-4 / 3	-4 / 3	-5 / 3	-8 / 3	-2 / 3	-2 / 3	7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP),
	9. Uso de suelo			-6 / 3											8. Uso actual y destino.
Vegetación	10. Composición de la asociación vegetal		-4 / 3												9. Fragmentación de parche de vegetación dentro de los límites del DDV.

Actividades **Factor Ambiental**	Actividades Indicador ambiental	Actividades a ejecutarse en cada etapa del proyecto													Posible Impacto Ambiental
		Preparación del sitio		Construcción							Operación y Mantenimiento			Abandono	
		1. Trazado topográfico	2. Despalme	3. Conformación de terraplén	4. Colocación de puente rampa	5. Cimentación para el equipo de perforación	6. Arrope de taludes	7. Colocación de carpeta asfáltica	8. Revestimiento con grava	9. Construcción de obras complementarias de la pera.	10. Instalación de los equipos de perforación*	11. Exploración del yacimiento petrolífero	12. Desinstalación y retiro del equipo de perforación	14. Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.	
	11. Especies herbáceas y arbóreas	-2 / 2	-6 / 3												10. Eliminación de individuos vegetales.
Fauna	12. Fauna terrestre de lento desplazamiento		-6 / 3	-5 / 3											11. Desplazamiento de especies
	13. Sitios de alimentación, reproducción o resguardo.		-6 / 3												12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.
Paisaje	14. Estética del paisaje y visibilidad	-2 / 3	-6 / 3	-6 / 3	-2 / 3	-2 / 3	-2 / 3	-2 / 3	-2 / 3	-2 / 3	-3 / 3	-3 / 3	-2 / 3	-2 / 3	13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Del procedimiento anterior, se obtuvo un listado de 13 impactos ambientales, mismos que se listan en la **Tabla V.5.**

Tabla V.5. Listado de impactos ambientales identificados para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Impacto ambiental identificado
Aire	Calidad del aire	1. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.
	Nivel sonoro	2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.
Agua	Hidrología superficial	3. Variación en el sentido de la escorrentía pluvial debido a la conformación de los terraplenes de relleno.
	Calidad	4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o industrial que pueden afectar de manera directa cuerpos de agua superficiales.
Suelo	Relieve	5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.
	Estructura	6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones
	Calidad	7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).
	Uso de suelo	8. Uso actual y destino.
Vegetación	Composición de la asociación vegetal	9. Fragmentación de parche de vegetación dentro de los límites del DDV.
	Especies herbáceas y arbóreas	10. Eliminación de individuos vegetales.
Fauna	Fauna terrestre de lento desplazamiento.	11. Desplazamiento de especies.
	Sitios de alimentación, reproducción o resguardo.	12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.
Paisaje	Estética del paisaje y visibilidad	13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.

Sin embargo, un simple enjuiciamiento solo identifica los posibles impactos ambientales, y nos permite 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 adicionales.

V.1.3.1. Criterios

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 ***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, los cuales sirven para obtener el valor de importancia del impacto, de acuerdo a la fórmula establecida de:

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

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 nos clasifica ni nos 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 pueden consultar en la **Tabla V.6.**

Tabla V.6. Matriz de interacciones entre las acciones impactantes y los elementos ambientales presentes en el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**, utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

Elemento ambiental	Factor ambiental	Criterio 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. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.		-	1				2				1					1			1						4			1				4			3			-18	-0.19
	Nivel sonoro	2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.		-		3			2				1					1			1						4			1				4			3			-20	-0.23
Agua	Hidrología superficial	3. Variación en el sentido de la escorrentía pluvial debido a la conformación de los terraplenes de relleno.		-	1			1					1							4				4			4				4			2			3			-24	-0.31
	Calidad del agua	4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o industrial que pueden afectar de manera directa cuerpos de agua superficiales.		-	1				2					2					2				3			2				1				4			3			-20	-0.23
Suelo	Relieve	5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.		-		3		1					1							4				4		2					4		2				3			-24	-0.31

Elemento ambiental	Factor ambiental	Criterio 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)		
	Estructura	6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones		-		3		1						2						4				4					8			4			4				-33	-0.50
	Calidad del suelo	7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).		-		3		1					1					1					3				4				2				4				-22	-0.27
	Uso de suelo	8. Uso actual y destino.		-	1				2					2						4				4		2				1			2			3				-21	-0.25
Vegetación	Composición del parche vegetal	9. Fragmentación de parche de vegetación dentro de los límites del DDV.		-	1			1						2						4				4		2				1					4				-22	-0.27
	Especies herbáceas y arbóreas	10. Eliminación de individuos vegetales.		-	1			1						2						4				4		2				1					4				-24	-0.31

Elemento ambiental	Factor ambiental	Criterio 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	Fauna terrestre de lento desplazamiento…	11. Desplazamiento de especies.		-	1				2				1					1						4			4				2				4			3			-22	-0.27
	Sitios de alimentación, …	12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.		-	1			1						2						4				4			4			1					4			3			-24	-0.31
Paisaje	Estética del paisaje y visibilidad	13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.		-		3			2					2						4				4		2				1					4			3			-25	-0.33

Descripción de los impactos ambientales utilizando los criterios de valoración.

Impactos ambientales del elemento ambiental aire.

Tabla V.7. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 1 referido al elemento Aire para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Aire	**Facto ambiental:**	Calidad del aire	
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno. 4. Colocación de puente rampas. 5. Cimentación para el equipo de perforación 6. Arrope de taludes. 7. Colocación de carpeta asfáltica. 11. Exploración de yacimiento petrolífero.	**Impacto ambiental identificado:**	1. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.	
Valor de importancia	-18	**Valor de importancia normalizado**	**-0.19**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La liberación de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo en un sistema natural produce el detrimento en la calidad del aire.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La generación de este tipo de emisiones será dispersada en las áreas de influencia por las corrientes de aire.		Simple	1
Extensión (E)	Las emisiones generadas por los vehículos, maquinarias 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 los vehículos, maquinarias y equipos. Es decir, no trabajarán de manera continua durante todo el día.		Baja	1
Persistencia (P)	Las emisiones serán generadas mientras operan los vehículos, maquinarias y equipos en cada jornada laboral; una vez que estas dejen de trabajar, las emisiones cesarán.		Fugaz	1

Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	La naturaleza tiene la capacidad de asimilar las emisiones que se generan en el sitio, esto, gracias a la acción del viento y a las concentraciones de humedad que prevalecen en la zona.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Contando con vehículos, maquinarias y equipos en buenas condiciones y afinados o mediante la utilización dispositivos que disminuyan la liberación de este tipo de contaminantes.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Las emisiones solo se producirán cuando se opere maquinaria y equipo que las genere.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar con la operación de vehículos, maquinaria y equipos, se iniciará con la emisión de gases, humos y olores.	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 elemento Aire para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Aire	**Factor ambiental:**	Nivel sonoro	
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno. 4. Colocación de puente rampas. 5. Cimentación para el equipo de perforación. 6. Arrope de taludes. 7. Colocación de carpeta asfáltica. 8. Revestimiento con grava. 9. Construcción de obras complementarias de la pera. 10. Instalación de los equipos de perforación. 11. Exploración de yacimiento petrolífero.	**Impacto ambiental identificado:**	2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.	
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)	Un equipo, vehículo y maquinaria son capaces de generar ruido. Si varios de los mencionados operan a la vez, pueden llegar a aumentar la exposición de este tipo de impacto.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Los ruidos podrán escucharse en las áreas colindantes con el sitio del proyecto.	Parcial	2
Intensidad (In)	Se propiciará que los equipos, vehículos y maquinarias trabajen sólo en horarios diurnos. Además, deberán ser calibrados y afinados para que el ruido se mantenga en condiciones aceptables.	Baja	1
Persistencia (P)	Cuando los equipos, vehículos y maquinarias dejen de operar, el contaminante ruido cesará, desapareciendo al momento.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Al momento del cese de la operación de los equipos, vehículos y maquinarias, el ruido se dispersará en el ambiente, regresando a sus sonidos normales.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La implementación de dispositivos puede atenuar los niveles de ruido.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	El ruido sólo se producirá en el momento que operen los equipos, vehículos y maquinarias.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar con la operación de equipos, vehículos y maquinarias 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

Impactos ambientales al componente Agua.

Tabla V.9. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 3 referido al elemento ambiental Agua para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Agua	**Factor ambiental:**	Hidrología superficial	
Acción impactante:	2. Despalme. 3. Conformación del terraplén de relleno.	**Impacto ambiental identificado:**	3. Variación en el sentido de la escorrentía pluvial debido a la conformación de los terraplenes de relleno	
Valor de importancia	-24	**Valor de importancia normalizado**	**-0.31**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Cualquier cambio que provoque la alteración de la dinámica natural de un sitio, se considera en perjuicio del ambiente.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La conformación de los terraplenes provocará obstrucción de los flujos de agua de la escorrentía pluvial; pudiendo provocar embalses y acumulación de agua localizados.		Simple	1
Extensión (E)	Las obstrucciones de escurrimiento se realizarán en solo en las zonas de terraplén y serán canalizadas de manera natural hacia el puente rampa.		Puntual	1
Intensidad (In)	El sitio está adaptado a soportar ciertos periodos de tiempo con encharcamientos, por lo que la afectación se espera se mantenga en condiciones aceptables. Además, el proyecto se construirá utilizando las mejores técnicas y operará de manera segura.		Baja	1
Persistencia (P)	Debido a que los terraplenes de relleno estarán durante la vida útil del proyecto (20 años, aprox.), el cambio en la dinámica superficial será permanente.		Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Una vez concluido la operación del pozo, o en caso de no salir productivo, los terraplenes de relleno no se desmantelarán, ya que quedarán para el uso del dueño del predio. Por lo tanto, este impacto no podrá ser reversible con ayuda de medios naturales.		Irreversible	4

Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La construcción planificada apoyada por estudios de topografía y batimetría puede evitar que se obstruya el paso de la escorrentía debido a la construcción de obras hidráulicas en los sitios clave.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La obstrucción de los flujos de agua de la escorrentía pluvial; así como la formación embalses y acumulación de agua, localizados, estarán presentes durante la vida útil del proyecto.	Continuo	4
Momento (Mo)	Los efectos a la escorrentía pluvial se irán reflejando paulatinamente a como se vayan conformando (avance) los terraplenes de relleno.	Mediano plazo	2
Efecto (Ef)	Al ir conformando los terraplenes de relleno, el efecto del impacto se manifestará de manera directa sobe la escorrentía pluvial.	Directo	3

Tabla V.10. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 4 referido al elemento Agua para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Agua	**Factor ambiental:**	Calidad del agua	
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno. 4. Colocación de puente rampas. 5. Cimentación para el equipo de perforación. 10. Instalación los equipos de perforación. 6. Arrope de taludes. 7. Colocación de carpeta asfáltica. 8. Revestimiento con grava. 9. Construcción de obras complementarias de la pera. 11. Exploración de yacimiento petrolífero.	**Impacto ambiental identificado:**	4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o del proceso de perforación que pueden afectar de manera directa los cuerpos de agua superficiales.	
Valor de importancia	-20	**Valor de importancia normalizado**	**-0.23**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Todo contaminante puede provocar cambios en las propiedades químicas del agua superficial, considerándolo en perjuicio del ambiente.		Perjudicial	(-)

Acumulación (A)	Durante estas actividades, se generaran aguas residuales y lodos de perforación, donde pueden presentarse de manera fortuita eventos no deseados de contaminación de los cuerpos de agua cercanos.	Simple	1
Extensión (E)	Se contempla que las aguas residuales se generen de manera localizada en los sanitarios portátiles. Por otro lado, en caso de derrame de lodos de perforación se contará con plan de respuesta a emergencias para atender en corto tiempo, evitando con ello su proliferación y que exceda más allá de su área de influencia.	Parcial	2
Intensidad (In)	Mediante la aplicación de los procedimientos de contención atender en corto tiempo una liberación de lodos se evitará que exceda más allá de su área de influencia. Además, las aguas residuales sanitarias no serán vertidas en sitios no controlados.	Media	2
Persistencia (P)	En caso fortuito de evento de este tipo se llevará a cabo la recuperación y saneamiento de éste, podría llegar a persistir el contaminante (en valores aceptables) en pequeñas cantidades en el ambiente por cierto tiempo.	Temporal	2
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Con el tiempo, el ambiente sería capaz de restablecer sus condiciones hacia este factor por medio del proceso de autodepuración, ayudado a través de microorganismos.	Largo plazo	3
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La recuperación del contaminante y el saneamiento del sitio afectado, son acciones para ayudar a recuperar este factor, al menos en valores aceptables.	Recuperación a mediano plazo	2
Periodicidad (Pr)	Este tipo de contaminante sólo podrían liberarse por medio de eventos no deseados.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Desde el momento que este tipo de contaminante entre en contacto con el factor evaluado, se irá alterando sus propiedades químicas.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto de este impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental, agua.	Directo	3

Impactos ambientales del elemento ambiental suelo.

Tabla V.11. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 5 referido al elemento Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Relieve	
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno.	**Impacto ambiental identificado:**	5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.	
Valor de importancia	-24	**Valor de importancia normalizado**	**-0.31**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La modificación de la corteza terrestre dentro del DDV, supone un cambio y efecto negativo en este componente en su forma natural.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La conformación de los terraplenes causará la modificación de la forma del relieve en el área del proyecto. Estos se sumarán a los construidos para la conformación de la carretera federal 180.		Acumulativo	3
Extensión (E)	Esta modificación al relieve y obstrucciones de escurrimiento se verán reflejadas solo en los sitios donde se lleve a cabo la conformación de los terraplenes.		Puntual	1
Intensidad (In)	La forma del relieve (plano) se modificará para la conformación del terraplén solo en los sitios proyectados, dando paso a montículos de origen antropogénico en formas lineales y puntuales en la zona.		Baja	1
Persistencia (P)	Debido a que los terraplenes de relleno estarán durante la vida útil del proyecto (20 años, aprox.), el impacto hacia la forma del relieve será permanente.		Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Una vez concluido la etapa de operación del pozo, o en caso de no salir productivo, los terraplenes de relleno no se desmantelarán, ya que quedarán para el uso del dueño del predio.		Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La recuperación del material pétreo que conforman los terraplenes por medios mecánicos, podría permitir que la zona recupere sus condiciones normales en un periodo a mediano plazo. Sin		Mediano plazo	2

	embargo, por las características del proyecto no se contemplan.		
Periodicidad (Pr)	Esta modificación al relieve estará presente durante la etapa de operación del proyecto y posterior a ésta, siendo continuo.	Continuo	4
Momento (Mo)	Los efectos en la modificación del relieve podrán ser notorios gradualmente a la hora de ir conformando (avances) los terraplenes de relleno.	Mediano plazo	2
Efecto (Ef)	La conformación de los terraplenes de relleno, tendrán un efecto negativo que se manifestará en la modificación del relieve.	Directo	3

Tabla V.12. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 6 referido al elemento Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Factor ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Estructura	
Acción impactante:	4. Colocación de puente rampa 5. Cimentación para el equipo de perforación 6. Exploración de yacimiento petrolífero 14. Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.	**Impacto ambiental identificado:**	6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones.	
Valor de importancia	-33	**Valor de importancia normalizado**	**-0.50**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Al llevar a cabo las perforaciones e instalación de pilotes a diferentes profundidades se causará una afectación a la estructura natural del suelo.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El impacto hacia la estructura del suelo iniciará al eliminar la cobertura vegetal por el desmonte y el despeje de la capa orgánica por el despalme. Posteriormente, por el piloteo de cimentación y/o barrenado para la perforación del pozo exploratorio y del puente rampa.		Acumulativo	3
Extensión (E)	Este impacto estará localizado dentro el área del proyecto, donde se requiera pilotear y perforar el pozo exploratorio o la construcción del puente rampa.		Puntual	1

Intensidad (In)	Debido a que los piloteos para la perforación para el pozo exploratorio y el puente rampa serán de pequeños diámetros y localizados, el impacto se clasifica en condiciones aceptables.	Media	2
Persistencia (P)	Una vez concluido las perforaciones, los pilotes y la tubería de perforación quedarán permanentes en el suelo y subsuelo. Por lo cual, las áreas ocupadas por los elementos ajenos (pilotes y tubería) en el suelo no podrán restablecer su estructura.	Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Tomando en cuenta el criterio anterior, el impacto no podrá ser reversible por medios naturales.	Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La extracción de los pilotes podría ser una medida que podría permitir al suelo recuperar sus condiciones naturales a mediano plazo. Sin embargo, la perforación del pozo no se puede revertir.	Irrecuperable	8
Periodicidad (Pr)	Como ya se había comentado, una vez concluido las perforaciones, los pilotes y la tubería de perforación quedarán permanentes en el suelo y subsuelo; por lo cual, el impacto será continuo en la etapa de operación del proyecto y posterior a éste.	Continuo	4
Momento (Mo)	Al momento del piloteo y perforación del pozo exploratorio el efecto de este impacto será inmediato hacia el factor evaluado.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	Los efectos del impacto se verán reflejados directamente hacia la estructura del suelo.	Directo	3

Tabla V.13. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 7 referido al elemento Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Factor ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Calidad
Acción impactante:	Todas las acciones	**Impacto ambiental identificado:**	7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

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)	Las cantidades de residuos dependerán del tiempo de ejecución del proyecto y de su generación diaria.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Se estima que la generación de estos tipos de residuos se confine al área de obra.	Puntual	1
Intensidad (In)	En caso de que se presente la generación de residuos, su afectación se mantendría en condiciones aceptables. Además, se contará con recolección periódica.	Baja	1
Persistencia (P)	La generación de residuos permanecerá mientras haya actividad de trabajo en las diversas etapas del proyecto. De igual forma, al dar un buen manejo a los residuos, y su entrega a una empresa autorizada para que se encargue de su disposición final, se considera que este impacto es fugaz.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Los residuos podrían tardarse años en el ambiente hasta este recupere sus condiciones originales. Todo dependerá del tipo de residuo contaminante, por lo que hay residuos como los orgánicos de fácil degradación hasta plásticos necesitan grandes periodos de tiempo.	Largo plazo	3
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Una buena supervisión y un manejo adecuado de los residuos reduce la posibilidad un evento perjudicial causado por este tipo agentes.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Estos residuos serán generados en ciertos horarios durante las jornadas laborales y variarán de acuerdo con las actividades y de cada etapa del proyecto.	Periódico	2
Momento (Mo)	En el momento que inicien las actividades de cada jornada laboral se estarán generando estos tipos de residuos, por lo cual este impacto se reflejará su efecto de inmediato.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	En caso de una contaminación por residuos, su impacto causaría un efecto directo sobre el componente ambiental, suelo.	Directo	3

Tabla V.14. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 8 referido al elemento Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Factor ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Uso de suelo	
Acción impactante:	3. Conformación del terraplén de relleno	**Impacto ambiental identificado:**	8. Uso actual y destino	
Valor de importancia	-21	**Valor de importancia normalizado**	**-0.25**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Toda modificación antropogénica que signifique la pérdida de su vocación natural, es considerada como un efecto negativo.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El trazo del proyecto se encuentra asentado sobre un suelo con alta susceptibilidad de inundación con vegetación de hábitos hidrofitos. Por lo tanto, se requiere afectar este suelo con el fin de destinarlo para actividades productivas. Este impacto se hará una sola vez, afectando de manera simple.		Simple	1
Extensión (E)	Debido a que estas afectaciones para actividades extractivas consideran en su mayoría obras de tipo lineal, la extensión del impacto se considera parcial.		Parcial	2
Intensidad (In)	El área de influencia del proyecto aloja en su mayoría vegetación hidrofita, por lo cual, al compararlo con la superficie a ocupar por el trazo del DDV, su afectación se considera como media en condiciones aceptables.		Media	2
Persistencia (P)	El DDV de la obra con cambio de uso para actividad extractiva permanecerá después de la etapa de abandono se considera permanente.		Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Considerando el criterio anterior, la vegetación no podrá restablecerse nuevamente en el DDV de la obra por medio naturales, ya que estará ocupada por los caminos, pera y presa de quema.		Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La extracción de los pilotes podría ser una medida que podría permitir al suelo recuperar sus condiciones naturales a mediano plazo. Sin embargo, por las características del proyecto no se contemplan.		Mediano plazo	2
Periodicidad (Pr)	Considerando el criterio anterior, el destino de uso de suelo para actividad extractiva sólo se hará una vez; por lo tanto, el impacto se cataloga como discontinuo.		Discontinuo	1

Momento (Mo)	El destino de uso de suelo para actividad extractiva será reflejado cuando el proyecto se encuentre en la etapa de perforación del pozo exploratorio.	Mediano plazo	2
Efecto (Ef)	Este impacto se reflejará de manera directa sobre el suelo afectado en el DDV.	Directo	3

Impactos ambientales del elemento ambiental vegetación.

Tabla V.15. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 9 referido al elemento Vegetación para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Factor ambiental:	Vegetación	**Factor ambiental:**	Composición de la asociación vegetal	
Acción impactante:	2. Despalme	**Impacto ambiental identificado:**	9. Fragmentación de la vegetación dentro de los límites del DDV.	
Valor de importancia	-22	**Valor de importancia normalizado**	**-0.27**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La fragmentación de cualquier cobertura (parche) vegetal, se considera un cambio con efectos negativos en la unidad de este.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El impacto se considera simple, por solo afectarse una sola vez el DDV.		Simple	1
Extensión (E)	La modificación del parche vegetal se realizará de manera localizada sólo en el DDV.		Puntual	1
Intensidad (In)	La fragmentación es media debido a que la afectación en el DDV se mantendrá en condiciones aceptables.		Media	2
Persistencia (P)	La fragmentación del área afectada será permanente, ya que los caminos, pera y presa de quema quedarán en el sitio aún después de pasado el tiempo de vida útil del proyecto.		Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Debido a lo comentado en el criterio anterior, no se podrá recuperar la cobertura vegetal afectada por la fragmentación.		Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	En el caso hipotético de retirar el material que conforma los terraplenes, la vegetación del sitio puede recuperar sus condiciones similares a las del entorno a mediano plazo.		Mediano plazo	2
Periodicidad (Pr)	La fragmentación en el DDV de la obra, sólo se realizará una vez, siendo un impacto discontinuo. Posteriormente, el DDV será ocupada por los terraplenes de relleno.		Discontinuo	1

Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado desde los primeros momentos 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

Tabla V.16. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 10 referido al elemento Vegetación para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Vegetación	**Factor ambiental:**	Especies herbáceas y arbóreas	
Acción impactante:	1. Trazado topográfico 2. Despalme	**Impacto ambiental identificado:**	10. Eliminación de individuos vegetales	
Valor de importancia	-24	**Valor de importancia normalizado**	**-0.31**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Cada organismo viviente tiene una función en el medio natural, toda eliminación de alguno de ellos es en detrimento de la dinámica natural del sitio.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El componente florístico sólo será afectado una vez en el trazo del DDV. Debido a esto, el criterio de afectación se considera simple.		Simple	1
Extensión (E)	Considerando la descripción del criterio anterior, la afectación del impacto se clasifica como puntual.		Puntual	1
Intensidad (In)	En el área del proyecto, todas las especies vegetales serán reemplazadas por el terraplén. Aunque en la sección del DDV donde no se construirá podrán recuperarse de manera paulatina o apoyada por un programa de reforestación.		Media	2
Persistencia (P)	La permanencia del efecto de este impacto será permanente. Esto se debe a que en el DDV una vez construido los terraplenes de relleno, no se podrá restablecer el mismo tipo de cobertura vegetal eliminada.		Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Tomando en cuenta la descripción del criterio anterior, este impacto se valoró como irreversible.		Irreversible	4

Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	En el caso hipotético de retirar el material que conforma los terraplenes por medios mecánicos, aunque los individuos extraídos del sitio no volverán, debido a las características de la formación vegetal presente, estás cubrirían ese espacio en un plazo mediano de tiempo.	Mediano plazo	2
Periodicidad (Pr)	El desmonte se realizará 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 florístico.	Directo	3

Impactos ambientales al componente Fauna.

Tabla V.17. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 11 referido al elemento Fauna para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Fauna Terrestre	**Factor ambiental:**	Fauna de lento desplazamiento.	
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno	**Impacto ambiental identificado:**	11. Desplazamiento de especies.	
Valor de importancia	-22	**Valor de importancia normalizado**	**-0.27**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La afectación a cualquier individuo de fauna se considera un detrimento en riqueza de especies del sitio.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	En la actividad de despalme; así como la conformación de terraplén son actividades que se realizarán en una sola ocasión y su efecto sobre la fauna dependerá de su presencia en el sitio a intervenir.		Simple	1
Extensión (E)	La fauna solo será dispersada de los sitios que serán intervenidos y sus colindancias.		Parcial	2
Intensidad (In)	El desplazamiento de las especies por la obra será bajo; sobre todo por las prohibiciones (medida preventiva) durante las actividades de trabajo.		Baja	1
Persistencia (P)	Se espera que el tiempo de ejecución de estas actividades, se lleven a cabo en un periodo menor de 1 año.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Una vez construidos los elementos antropogénicos para el desarrollo de la actividad productiva, la vegetación no podrá restablecerse nuevamente en el DDV de la obra, y con ello, la fauna .		Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	La ejecución de acciones que propicien el rescate y la reubicación de especies disminuye la interacción de estas con el personal y la maquinaria que laborará en la construcción del proyecto.		Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Durante cada jornada laboral se provocarán ruidos y vibraciones que ahuyenten al componente faunístico que sean sensibles a este tipo de efectos. Estas cesarán al término del día laboral.		Periódico	2

Momento (Mo)	La fauna estará propensa al efecto de desplazamiento cada vez que se generen ruidos y vibraciones, así como durante el tránsito del personal en cada jornada laboral.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera indirecta sobre la fauna.	Indirecto	3

Tabla V.18. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 12 referido al elemento Fauna para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Fauna terrestre	**Factor ambiental:**	Sitios de alimentación, reproducción y resguardo.	
Acción impactante:	2.d.	**Impacto ambiental identificado:**	12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.	
Valor de importancia	-24	**Valor de importancia normalizado**	**-0.31**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	La pérdida de los espacios donde la fauna puede llevar a cabo los procesos de alimentación, reproducción y reproducción, y demás relaciones interespecíficas, es un detrimento a la calidad natural del sitio.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La pérdida de espacios donde la fauna lleva a cabo sus actividades se llevará a cabo solo en el sitio a intervenir en una sola ocasión.		Simple	1
Extensión (E)	La eliminación de sitios de reproducción, alimentación y alimentación se realizará solo en el espacio destinado como DDV del proyecto.		Puntual	1
Intensidad (In)	Los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestres serán removidos por las actividades de despalme.		Media	2
Persistencia (P)	Una vez construido los terraplenes de relleno, no se podrá restablecer nuevamente el componente faunístico afectado, y con ello, sitios de alimentación, reproducción y resguardo.		Permanente	4

Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Tomando en cuenta la descripción del criterio anterior, el efecto del impacto se cataloga como irreversible.	Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	Las acciones enfocadas al cuidado de la fauna silvestre del sitio deberán incluir actividades de localización de nidos y madrigueras. Así como el ahuyentamiento y rescate de fauna, en especial los de lento desplazamiento.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre, solo se realizará en la actividad de despalme en el DDV de la obra.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	La pérdida de los sitios de interés antes mencionados, se verá reflejada de inmediato al inicio de la actividad.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental, fauna.	Directo	3

Impactos ambientales al componente Paisaje

Tabla V.19. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 13 referido al elemento Paisaje para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Elemento ambiental:	Paisaje	**Factor ambiental:**	Estética del paisaje y visibilidad.	
Acción impactante:	Todas las actividades	**Impacto ambiental identificado:**	13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.	
Valor de importancia	-25	**Valor de importancia normalizado**	**-0.33**	
Criterio de impacto	**Descripción**		**Juicio**	**Valor**
Signo	Las modificaciones negativas a los elementos del paisaje, se considera un impacto perjudicial.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La afectación de la vegetación, el relieve, así como la presencia de elementos antropogénicos en el ambiente, actúan en conjunto para las modificaciones negativas al paisaje.		Acumulativo	3
Extensión (E)	Las actividades de remoción de la vegetación y el tránsito de vehículos, maquinarias y personal, podrán ser visto desde sitios colindantes al DDV.		Parcial	2
Intensidad (In)	Por la ubicación del proyecto, la poca accesibilidad que mantiene y las modificaciones antropogénicas que pretende, se espera que las afectaciones al paisaje por la ejecución del proyecto sean de clasificación media y se mantengan en condiciones aceptables.		Media	2
Persistencia (P)	El efecto de este impacto será permanente. Esto se debe a que, en el DDV, una vez construido los terraplenes de relleno, no se podrá restablecer nuevamente el paisaje impactado por la obra.		Permanente	4
Reversibilidad (Rv) *Por medios naturales*	Debido a lo comentado en el punto anterior, el impacto se considera irreversible.		Irreversible	4

Recuperabilidad (Rc) *Por medio humanos*	En el caso hipotético de retirar el material que conforma los terraplenes, la vegetación del sitio puede recuperar sus condiciones similares a las del entorno a mediano plazo, y con ello, el paisaje natural del sitio.	Mediano plazo	2
Periodicidad (Pr)	Las afectaciones por la ejecución de las etapas del proyecto sólo se realizarán una vez en el Área del Proyecto.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	La pérdida de la cuenca visual será inmediata al iniciar con el movimiento de maquinaria y vehículos en la zona.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental, paisaje.	Directo	3

Por último, se clasificaron los impactos identificados en cuatro grupos, siguiendo los rangos y criterios de evaluación descritos en la **Tabla V.20**.

Tabla V.20. Criterios de clasificación de los impactos identificados para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

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 n el que, 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 cesa de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Los cuales se describen en la **Tabla V.21**.

Tabla V.21. Clasificación de los impactos identificados para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**, de acuerdo con su valor de importancia normalizado.

Impacto ambiental identificado	Valor de importancia normalizado	Clasificación
6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones	-0.50	Impacto ambiental moderado
13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.	-0.33	
5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.	-0.31	
10. Eliminación de individuos vegetales.	-0.31	
3. Variación en el sentido de la escorrentía pluvial debido a la conformación de los terraplenes de relleno.	-0.31	

Impacto ambiental identificado	Valor de importancia normalizado	Clasificación
12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.	-0.31	
9. Fragmentación de parche de vegetación dentro de los límites del DDV.	-0.27	
7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).	-0.27	
11. Desplazamiento de especies.	-0.27	
8. Uso actual y destino.	-0.25	Impacto ambiental compatible
2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.	-0.23	
4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o industrial que pueden afectar de manera directa cuerpos de agua superficiales.	-0.23	
1. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.	-0.19	

De la información contenida en la anterior tabla, podemos concluir que se identificaron 13 impactos ambientales, de los cuales nueve (9) clasificados como impactos ambientales moderados y tres (4) catalogados como impacto compatible, interpretándose la naturaleza de los mismos con respecto a los conceptos establecidos en la Tabla **V.20**.

Haciendo énfasis en los resultados obtenidos con el valor de importancia normalizado de cada impacto ambiental evaluado (Capítulo V del presente estudio), se determina que el desarrollo del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** va a generar en su mayoría impactos ambientales moderados, seguido de impactos ambientales compatibles, respectivamente. Por lo tanto, no se esperan de tipo severos o críticos.

Además, aunque en el proyecto se contemplan obras de tipo lineal (camino de acceso y camino intermedio) y puntual (pera y presa de quema) no tienen afectación a gran escala, sino más bien su "extensión" será puntual y localizada. Cabe mencionar, que la buena planeación técnica de ingeniería del proyecto permitirá que su desarrollo sea de manera factible ambientalmente hablando. Sumado a esto,

con una buena supervisión ambiental y aplicando las medidas preventivas, de mitigación y compensatorias propuestas en el presente capítulo, permiten una mayor confianza para ejecutar cada una de las actividades de cada etapa del proyecto, asegurando así, una buena operación hasta su vida útil.

De los impactos moderados más notables, son los que se van a presentar al paisaje y que además podrán ser percibidos a simple vista por personas, tal es el caso, de la eliminación de la cobertura vegetal y su composición florística, que propiciará el desplazamiento de la fauna hacia áreas adyacentes.

Sin embargo, PEMEX Exploración y Producción, vigilará que la compañía contratista cumpla con cada una de las medidas propuestas en el presente estudio, así como los Términos y Condicionantes que señale esta autoridad evaluadora en la Resolución Ambiental a obtener. Todo esto, mediante un programa de vigilancia ambiental, donde se podrán contemplar las medidas pertinentes en caso que se presentaran los impactos residuales mencionados.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Es importante señalar que 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 marcaba 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**).

Una vez identificado 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 ≪mas≫ (+) 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**.).

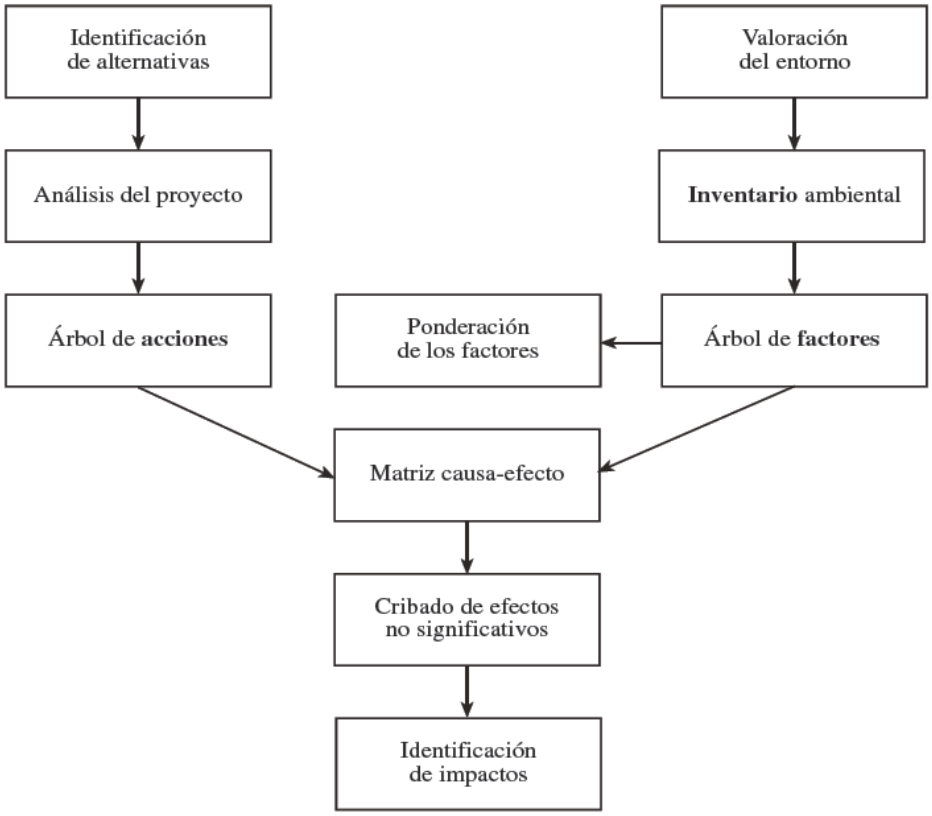


Figura V.1. Procedimiento realizado para la identificación de impactos.

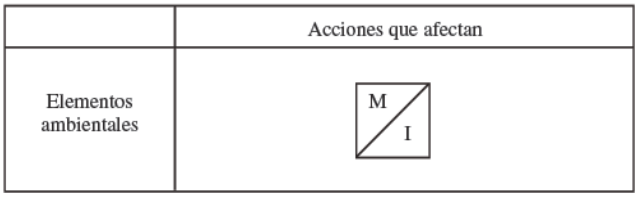


Figura V.2. Metodología de valoración de impactos en la Matriz de Leopold.

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.22.**

Tabla V.22. Criterios de clasificación de los impactos identificados para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

Valoración cualitativa			
SIGNO		**ACUMULACIÓN (A)**	
Impacto benéfico	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	6

Valoración cualitativa			
EXTENSIÓN (E) Área de influencia		**INTENSIDAD (In)** Grado de destrucción	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
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
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:

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

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 perdiodicidad.
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:

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

Donde:

NIm= valor de importancia normalizada del impacto.
Im= valor del impacto.
minimo= valor más pequeño de importancia de todos los impactos identificados.
maximo= valor más alto de la importancia de todos los impactos identificados.

Para realizar la clasificación de los impactos ambientales se utilizó la clasificación descrita por Garmendia, A et al. 2005. Los cuales fueron descritos en la **Tabla V.20**. Par obtener los rangos numéricos para cada clasificación de 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.).**

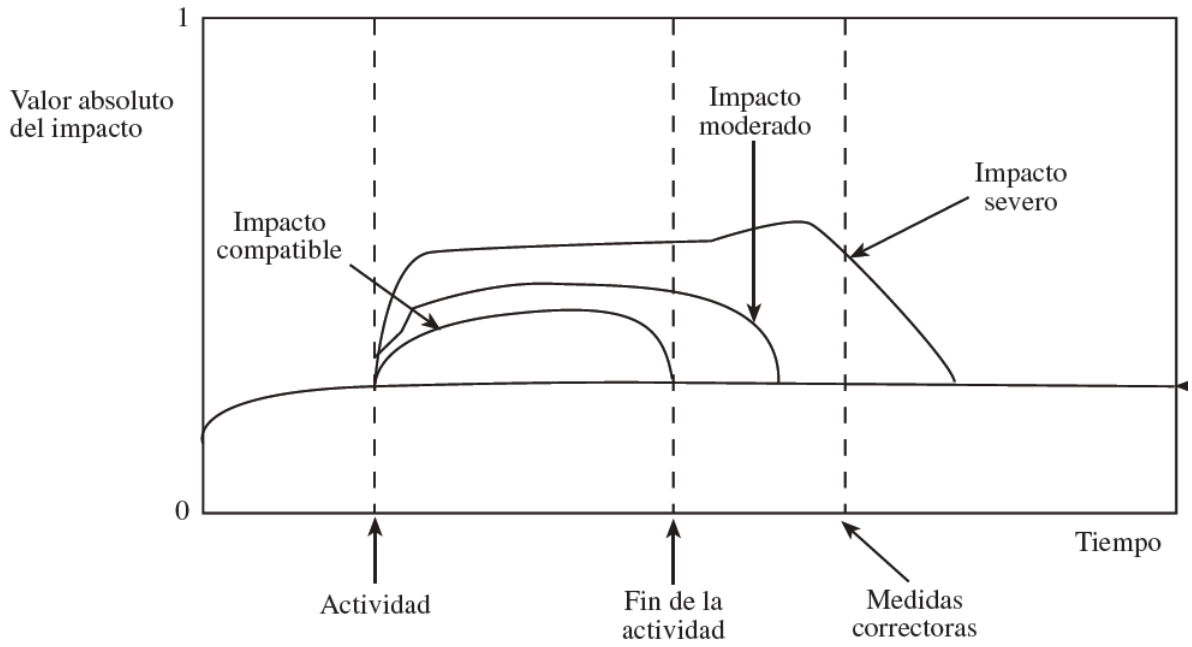


Figura V.3. Clasificación de impactos con respecto a su permanencia en el tiempo sobre el medio ambiente

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1

V.1. Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación correctivas por componente ambiental. 1

V.2. Descripción del impacto residual. 10

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.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 la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**, se determinó clasificarlos según "la forma de actuación" de cada medida.

Criterios

Para entender la forma de actuación de cada medida propuesta, se describirán los conceptos usados como criterios para clasificarlas. Las cuales son las siguientes:

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.

Tabla VI.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 1 referido al factor Aire para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Aire	**Facto ambiental:**	Calidad del aire
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno. 4. Colocación de puente rampas. 5. Cimentación para el equipo de perforación 6. Arrope de taludes. 7. Colocación de carpeta asfáltica. 11. Exploración de yacimiento petrolífero.	**Impacto ambiental identificado:**	1. Aumento en la emisión de gases, humos, olores y aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito y operación de vehículos, maquinarias y equipos.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación. [*Mantenimiento preventivo a los vehículos, equipos de perforación o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo*] **Pláticas ambientales** [*Impacto de las emisiones y su contenido contaminante]*. **Pláticas ambientales** [*El control de la velocidad y la suspensión de polvo*]. **Ejecución operativa eficiente** [*Regular la velocidad en zonas susceptibles a la suspensión de partículas de polvo*]. **Señalamiento informativo.** [*Colocación de letreros y/o señalamientos la velocidad sugerida para el tránsito en la zona*].		**Mantenimiento correctivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación.** [*Mantenimiento correctivo a los vehículos, equipos de perforación o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo, observando las disposiciones contenidas en NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018*]. **Supervisión ambiental** [*Bitácora de mantenimiento técnico a vehículos y equipos].* **Actividades de reacción ante contingencia ambiental.** [*En caso de requerirse, riego con agua en la zona de tránsito frecuente en campamentos*]. No se contempla.	

Tabla VI.2. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 2 referido al factor Aire para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Aire	**Factor ambiental:**	Nivel sonoro
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno. 4. Colocación de puente rampas. 5. Cimentación para el equipo de perforación 6. Arrope de taludes. 7. Colocación de carpeta asfáltica. 8. Revestimiento con grava. 9. Construcción de obras complementarias de la pera. 10. Instalación de los equipos de perforación. 11. Exploración de yacimiento petrolífero.	**Impacto ambiental identificado:**	2. Generación de ruidos por el funcionamiento de equipos, vehículos y maquinarias.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación. [*Mantenimiento preventivo a los vehículos, equipos de perforación o motores de combustión interna en taller, antes de su envío a campo*] **Pláticas ambientales** [*Efectos del ruido sobre el ambiente*].		**Optimización de tiempos y recursos.** [*Los periodos de exposición a las fuentes de ruido por parte del personal a laborar en obra deberán ajustarse a lo señalado en la NOM-011-STPS-2001*]. **Protección auditiva.** [*En su caso y cuando se presente una exposición superior a la que tolera el oído humano, los trabajadores deberán usar protectores auditivos.*].	

Tabla VI.3. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 3 referido al factor Agua para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Agua	**Factor ambiental:**	Escurrimiento superficial
Acción impactante:	2. Despalme. 3. Conformación del terraplén de relleno.	**Impacto ambiental identificado:**	3. Variación en el sentido de la escorrentía superficial debido a la conformación de los terraplenes de relleno.

Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación
Estudios técnicos previos. [*Construcción de puente tipo rampa en el camino de acceso, para prevenir el impacto en el sentido de las escorrentías*].	**Actividades de reacción ante contingencia ambiental.** [*Remoción y/o reubicación del objeto que provoca la obstrucción o Construcción de más obras hidráulicas]*.

Tabla VI.4. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 4 referido al factor Agua para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Agua	**Factor ambiental:**	Calidad del agua
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno. 4. Colocación de puente rampas. 5. Cimentación para el equipo de perforación. 10. Instalación los equipos de perforación. 6. Arrope de taludes. 7. Colocación de carpeta asfáltica. 8. Revestimiento con grava. 9. Construcción de obras complementarias de la pera. 11. Exploración de yacimiento petrolífero.	**Impacto ambiental identificado:**	4. Generación de aguas residuales de tipo sanitario y/o del proceso de perforación que pueden afectar de manera directa los cuerpos de agua superficiales.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Manejo adecuado de Residuos. [*Prever con anticipación los medios necesarios para el cumplimiento de la normatividad vigente para el suministro de letrinas portátiles; así como, para el manejo, transporte y tratamiento de las aguas residuales, ya sea por sus propios medios o por terceros*]. **Pláticas ambientales** [*Uso adecuado de las letrinas portátiles*]. **Señalamiento informativo.** [*Colocación de letreros y señalamientos ambientales indicando la prohibición de realizar necesidades fisiológicas fuera de las zonas establecidas*].		**Manejo adecuado de Residuos**. [*Colocación de letrinas portátiles de acuerdo a la cantidad de personal y, Protección del suelo en el sitio de contenedores con plástico o geomembrana*]. **Supervisión ambiental** [*Sobre el uso adecuado de las letrinas portátiles y,* *Bitácora del mantenimiento periódico de las letrinas].* **Actividades de reacción ante contingencia ambiental** [*En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar las*	

	aguas residuales y el suelo contaminado, en caso de existir]

Tabla VI.5. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 5 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Relieve
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno.	**Impacto ambiental identificado:**	5. Modificación de la forma superficial del suelo por la conformación de los terraplenes de rellenos.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Delimitación de áreas autorizadas [*Marcaje de los límites del derecho de vía para cada área del proyecto a construir*]		**Ejecución operativa eficiente** [*Evitar dejar montículos de material de relleno o construir terraplenes fuera del DDV de la obra*]. **Ejecución operativa eficiente** *[Evitar afectar cobertura vegetal fuera del DDV de la obra, durante el despalme y la conformación de los terraplenes de relleno].*	

Tabla VI.6. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 6 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Estructura
Acción impactante:	4. Colocación de puente rampa 5. Cimentación para el equipo de perforación 6. Exploración de yacimiento petrolífero 14. Clausura con tapones de concreto de alta resistencia.	**Impacto ambiental identificado:**	6. Introducción de elementos ajenos al suelo natural, mediante perforaciones.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Ejecución operativa eficiente [*Contar con la información obtenida de la perforación de diseño particular de la zona a intervenir*].		**Ejecución operativa eficiente** [*Realizar adecuadamente la colocación de pilotes y la introducción de la tubería de perforación en los sitios seleccionados*].	

Tabla VI.7. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 7 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Calidad
Acción impactante:	Todas las acciones	**Impacto ambiental identificado:**	7. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Manejo adecuado de Residuos [*Prever los medios necesarios para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos, ya sea por medios propios o por terceros*]. **Pláticas ambientales**. [*Clasificación y manejo adecuado de los Residuos*] **Señalamiento informativo.** [*Colocar letreros y señalamientos ambientales indicando la prohibición de tirar basura en sitios no autorizados/deposite la basura en su lugar*].		**Manejo adecuado de Residuos**. [*Recolección periódica de los Residuos Peligrosos (RP) y,* **Manejo adecuado de Residuos**. *Colocación de contenedores capacidad adecuada, herméticos y estén debidamente rotulados para contener Residuos), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo y,* **Manejo adecuado de Residuos**. *Habilitar un espacio para el resguardo provisional de los Residuos) que cuente con techado, malla perimetral, suelo impermeable y sistema de recolección antiderrame*]. **Supervisión ambiental.** [*Manejo y disposición provisional adecuada de los Residuos Peligrosos y,* *Bitácora de generación de residuos]* **Actividades de reacción ante contingencia ambiental**. [*En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar el Residuo y el suelo contaminado, en caso de existir*].	

Tabla VI.8. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 8 referido al factor Suelo para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Suelo	**Factor ambiental:**	Uso de suelo

Acción impactante:	3. Conformación del terraplén de relleno	**Impacto ambiental identificado:**	8. Uso actual y destino
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Delimitación de áreas autorizadas [*Marcaje de los límites del derecho de vía para cada área del proyecto a construir*]		**Ejecución operativa eficiente** [*Evitar dejar montículos de material de relleno o construir terraplenes fuera del DDV de la obra*]. **Ejecución operativa eficiente** *[Evitar afectar cobertura vegetal fuera del DDV de la obra, durante el despalme y la conformación de los terraplenes de relleno].*	

Tabla VI.9. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 9 referido al factor Vegetación para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Vegetación	**Factor ambiental:**	Integridad de la asociación vegetal
Acción impactante:	2. Despalme	**Impacto ambiental identificado:**	9. Fragmentación del parche de vegetación dentro de los límites del DDV.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Delimitación de áreas autorizadas [*Marcaje de los límites del derecho de vía para cada área del proyecto a construir*] **Pláticas ambientales.** [*Importancia de la integralidad de la vegetación*].		**Ejecución operativa eficiente** *[Evitar afectar cobertura vegetal fuera del DDV de la obra, durante el despalme].*	

Tabla VI.10. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 10 referido al factor vegetación para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Vegetación	**Factor ambiental:**	Especies herbáceas y arbóreas
Acción impactante:	1. Trazado topográfico 2. Despalme	**Impacto ambiental identificado:**	10. Eliminación de individuos vegetales
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Señalamiento informativo.		**Ejecución operativa eficiente** [*Realizar las actividades de desmonte de manera paulatina, conforme al avance de la*	

[Colocar letreros restrictivos de no extraer, traficar y comercializar con la flora del sitio.] **Pláticas ambientales**. *[Impartir platicas ambientales con tema de concientización en el cuidado de la vegetación y flora].*	*construcción. No impactar todo el DDV en un solo esfuerzo*] **Supervisión ambiental.** *[Prohibir la quema de la vegetación a desmontar y evitar el uso de herbicidas y agroquímicos para el desmonte].* **Ejecución operativa eficiente** [*Los residuos producto de las actividades de desmonte, deberán ser triturados o picados para reutilizarlos para el arrope de los taludes o reintegrarlos nuevamente al suelo*]

Tabla VI.11. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 11 referido al factor Fauna para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Fauna Terrestre	**Factor ambiental:**	Fauna de lento desplazamiento.
Acción impactante:	2. Despalme 3. Conformación del terraplén de relleno	**Impacto ambiental identificado:**	11. Desplazamiento de especies.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Pláticas ambientales. [*Importancia de la fauna y especies en protección*]. **Señalamiento informativo.** *[Colocar señalamientos con la leyenda: "Prohibido la extracción de fauna silvestre" o similar].*		**Rescate y Reubicación.** [*En caso de presencia de algún individuo en categoría de Riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o considerada de importancia ecológica*]	

Tabla VI.12. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 12 referido al factor Fauna para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Fauna terrestre	**Factor ambiental:**	Sitios de alimentación, reproducción y resguardo.
Acción impactante:	2. Despalme.	**Impacto ambiental identificado:**	12. Eliminación de los sitios de alimentación, reproducción y resguardo para especies de fauna silvestre.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
Delimitación de áreas autorizadas		**Rescate y Reubicación.**	

[*Marcaje de los límites del derecho de vía para cada área del proyecto a construir*] **Pláticas ambientales.** [*Importancia de la fauna y especies en protección*].	[*En caso de presencia de fauna, nidos o madrigueras en las áreas de trabajo con potencial a ser afectada*]

Tabla VI.13. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para el impacto ambiental No. 13 referido al factor Paisaje para el proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Elemento ambiental:	Paisaje	**Factor ambiental:**	Estética del paisaje y visibilidad.
Acción impactante:	Todas las actividades	**Impacto ambiental identificado:**	13. Modificación de la cuenca visual por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural en la zona o 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	
Delimitación de áreas autorizadas [*Marcaje de los límites del derecho de vía para cada área del proyecto a construir*]		**Ejecución operativa eficiente** [*Ejecutar en menor tiempo las actividades para reducir el lapso en que estarán visibles las afectaciones y elementos ajenos al paisaje (maquinarias, camiones pesados, etc.).].* **Supervisión ambiental.** *[Mantener limpio el DDV de la obra, en cuestión de cualquier tipo de residuo a generarse.].*	

V.2. Descripción del impacto residual.

El impacto residual se define como el efecto que permanece en el ambiente aún después de haber aplicado las medidas de mitigación.

Tomando en cuenta lo anterior, los impactos ambientales residuales atribuibles al proyecto están asociados a la permanencia de la infraestructura civil como los dos carriles de aceleración y desaceleración, el camino de acceso y plataforma de perforación, después de la etapa de abandono (taponado del pozo) al término de la vida útil del proyecto.

Sin embargo, esta infraestructura quedará en el sitio para el uso y aprovechamiento del propietario del terreno. Es importante mencionar que, en ningún momento estos elementos residuales representarán una fuente de contaminación significativa.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 1
V.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO. 1
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 7

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

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Con apoyo de la descripción del sistema ambiental 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. 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
Aire	Am (f) Cálido húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 26.1°C y una precipitación media anual de 1.628.4 mm. No hay temporada de sequías marcada para la zona. Temporada de nortes de octubre a marzo. Zona expuesta 20 ciclones tropicales cada 150 años.	Incorporación descontrolada de emisiones de gases y humos contaminantes, por la utilización de maquinaria y los equipos de perforación sin afinación por representar un gasto extra. Así como, la generación de ruidos 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. Toda obra que no tiene un control en la ejecución de trabajo es más susceptible a sufrir inconvenientes por fenómenos climatológicos.	El control de las emisiones propicia que el sistema natural pueda recuperarse fácilmente. La generación de ruidos 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. El control programado de actividades podrá resistir el tiempo perdido por la aparición de un fenómeno climático.

Suelo	Terreno de llanura inundable de tipo acumulativa, con alturas entre los 28 msnm hasta los 4 metros por debajo del nivel del mar. No hay presencia de fallas o fracturamientos de roca, pues el terreno es de material no consolidado. 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. Sin embargo, es un terreno altamente susceptible a inundaciones. El tipo de suelo es Gleysol, según la carta edafológica del INEGI. Un tipo de suelo representativo de sitios inundados durante casi todo el año en la zona sur del sistema ambiental. En la porción norte se encuentra dominado por Solonchack, un tipo de suelo característico de zonas cercanas a la costa que se caracteriza por la presencia de un alto contenido de sales.	Las excavaciones incontroladas pueden afectar más terreno del necesario y esto causar un cambio en la dinámica de los procesos de escurrimientos e infiltración de agua, principalmente. El cambio en la topografía del terreno como la alteración de pendientes y generación de oquedades propicia embalses de agua o desecación. Las excavaciones excesivas y la compactación deficiente pueden generar derrumbe de las paredes de los terraplenes generando mayores movimientos de tierra hacia terrenos bajos. Trabajar sobre un terreno llano, desconociendo la dinámica de inundación del sitio, propiciará que las áreas se aneguen cuando se estén realizando actividades de excavación. La perforación de capas de suelo de diferente permeabilidad podría propiciar un cambio en la dinámica de escurrimiento subterráneo, que pudiera ser significativo o no, dependiendo de las capas afectadas.	La presencia la localización, que incluye camino de acceso y plataforma de perforación, así como un árbol de válvulas que permanecerá por un espacio mayor a 20 años generará que el espacio que ocupaba el suelo natural no vuelva a recuperarse (IMPACTO RESIDUAL: OBJETO EXTRAÑO EN EL SUELO NATURAL). Los trabajos de despalme, así como la adición de material para la conformación de los terraplenes. Así como, la instalación de equipos para la Perforación del pozo se restringirá solo a las áreas de DDV. La vigilancia de una adecuada compactación y nivelación de los terraplenes, evitará el derrumbe de paredes. El conocimiento previo de las capas de suelo con diferente permeabilidad servirá para poder diseñar el sentido de la perforación sin afectar la dinámica subterránea.

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
Hidrología superficial	Presencia de una gran cantidad de escurrimientos y cuerpos de agua perennes dentro y limitando el sistema ambiental, entre los que destaca: el rio González, el rio Jahuactal, las lagunas El Espino, El Cerco, El Guao y El Desague y sus escurrimientos tributarios de variadas dimensiones.	El derrame accidental o intencionado de contaminantes a los cuerpos de agua, e incluso en los escurrimientos superficiales, propiciarán la disminución en la calidad del agua.	Controlar las aguas residuales, permitirá mantener los cuerpos de agua aledaños sin el aporte contaminante de este tipo de residuos generados por las actividades del proyecto. Construir un puente tipo rampa previene el impacto en el sentido de las escorrentías.
Vegetación terrestre	El trazo de la obra se registró un tipo de vegetación conocido como: **Hidrófita Enraizada.** El tipo de asociación vegetal del sitio es conocida como Tular o Espadaño (*Typha domingensis*), donde se encuentran algunas especies hidrófitas asociadas como popal (*Thalia geniculata*), sombrillita (*Hydrocotyle umbellata*), pasto pelillo (*Leersia hexandra*), chintul (*Cyperus articulatus*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), camaronera (*Ludwigia octovalis*) y carrizo (*Phragmites australis*) En el sistema ambiental, predominan los tipos de vegetación siguientes: Manglar 1.03% Pastizal inundable 3.81% Acahual 4.38% Vegetación hidrófita enraizada (Tular) 79.64% y Cuerpo de agua 11.14%	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 ausencia de restricciones y de educación al personal sobre la conservación del manglar puede propiciar extracción de recursos y el detrimento de dicho tipo de ecosistema.	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. Asimismo, el conocimiento de las restricciones que presenta el área de manglar, genera un efecto de mayor cuidado al entorno por parte del personal.

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
Fauna	En el trazo del proyecto, se registraron 16 individuos correspondientes a 12 especies, agrupados en tres clases de vertebrados. Del total de las especies reportadas, una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la tortuga guao o tres lomos (*Staurotypus triporcatus*) en la categoría de Amenazada (**A**). En el sistema ambiental se registraron 208 individuos distribuidos en 49 especies. Las aves fueron el grupo mejor representado con 45 especies y 188 individuos, seguido de los reptiles y anfibios con tres y una especie respectivamente. Del total de especies registradas, siete se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) e iguana verde (*Iguana iguana*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**) y, avetoro neotropical (*Botaurus pinnatus*) y correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (**A**).	El transito excesivo de maquinaria y vehículos puede aumentar la posibilidad de contacto con la fauna silvestre, en especial con aquellas especies de lento desplazamiento lo cual podría causarles la muerte. Asimismo, existe la posibilidad de que las personas que laboren en la obra sustraigan fauna de interés estético o alimenticio, principalmente de la zona de humedal,	La aplicación de programas de rescate, propiciará que la afectación a la fauna sea menor ya que se incrementa la posibilidad de encontrar la fauna previa a la entrada de la maquinaria, evitando con ello la pérdida de un recurso invaluable. La concientización y la prohibición de extracción de fauna favorecerá a evitar esta práctica durante las fases del proyecto.

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 del paisaje en la obra es alta debido al tipo de vegetación herbácea y a su llana topografía. Por su parte, la calidad del paisaje es buena, debido a que, aunque el área del trazo del proyecto se encuentra modificada, su contexto inmediato refleja una calidad ambiental alta. Asimismo, la fragilidad de la zona de obra es baja debido a que es un sitio con presencia de infraestructura civil y un alto tránsito vehicular.	El tránsito constante de vehículos y maquinaria por las calles de la localidad, si se realiza en horarios no adecuados, puede causar malestar en la población. 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 propician que el impacto visual sea mayormente aceptado por irse adaptando al cambio poco a poco.
Demografía	Dos localidades se encuentran cerca del área del proyecto: El Espino localizada a 4,17 kilómetros hacia el sur y Boca Grande El Espino que se encuentra a 4.79 km en dirección oeste Con respecto al área económica y del empleo, se puede describir a la comunidad de El Espino como la que mayor cantidad de personas económicamente activas presenta (con 309 en el año 2020). Por su parte, la localidad de Boca Grande El Espino, presenta la menor cantidad de personas económicamente inactivas con sólo una persona para 2020.	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, como indirecta por la compra de insumos del consumo familiar 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
Factores socioculturales	La mayor cantidad de personas que viven en la localidad de EL Espino tienen una educación post-básica (es decir, han estudiado la preparatoria e incluso cuentan con una profesión); contrariamente, la localidad de Boca Grande El Espino no tiene habitantes con una educación post-básica, sino que la mayor concentración de personas se concentran en la educación secundaria, es decir, ninguna de las personas que habitan está comunidad tiene estudios de bachillerato La mayoría de familias tiene un jefe masculino, aunque hay una importante presencia con jefaturas femeninas 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 (PVA) es establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación. Por lo cual, se señalan los aspectos objeto de vigilancia y se propone un método adecuado y sencillo para realizarlo.

El programa permitirá interpretar el comportamiento de las modificaciones del entorno a lo largo del desarrollo de las actividades del proyecto; así como contribuir en la toma de decisiones para la implementación de nuevas estrategias que permitan modificar los aspectos que están influyendo en el mismo.

Por otro lado, Pemex Exploración y Producción propiciará el cumplimiento eficiente y de calidad mediante la aplicación de los procedimientos estipulados en el Sistema de Seguridad, Salud y Protección Ambiental (SSPA), con la finalidad de disminuir sustancialmente los eventos no deseados, cumpliendo verdaderamente con los estándares de calidad sugeridos dentro del diseño del proyecto, lo que garantiza la seguridad de la infraestructura, del entorno y del personal que participará en el desarrollo del proyecto.

Objetivo general del programa

Contar con una herramienta de gestión de medidas preventivas y de mitigación, con estrategias de actuación claras y sencillas de realizar para reducir los impactos hacia los factores ambientales generados por las actividades a realizar en el proyecto, mismas que salvaguarden la integridad a los ecosistemas y a la salud de los trabajadores.

Líneas estratégicas del programa

Para determinarlos, se emplearon los mismos indicadores e impactos ambientales identificados y valorados los capítulos V y VI del presente estudio. Además, se incluyen los aspectos normativos aplicables al seguimiento de la calidad de ciertos

factores ambientales incluidos en la legislación vigente mexicana. De acuerdo a lo anterior, las medidas propuestas se organizaron en 16 líneas estratégicas englobadas de acuerdo al momento de aplicación de dichas medidas.

PREVENTIVAS

1. Estudios técnicos previos.
2. Mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación.
3. Delimitación de las áreas autorizadas.
4. Ejecución operativa eficiente.
5. Señalamiento informativo.
6. Pláticas ambientales.
7. Manejo adecuado de residuos.
8. Gestión del empleo.

MITIGACIÓN

9. Mantenimiento correctivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación.
10. Supervisión ambiental.
11. Actividades de reacción ante contingencia ambiental.
12. Ejecución operativa eficiente.
13. Protección auditiva.
14. Rescate y reubicación de especies.
15. Manejo adecuado de residuos.
16. Gestión del empleo.

En las **Tablas VII.2** y **VII.3** se describen las líneas de actuación, criterios de evaluación, personal y recursos necesarios para su correcta aplicación.

Tabla VII.2. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de aplicación preventiva para las actividades a realizar en el proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Momento de actuación		**Medidas de aplicación preventiva**							
Línea estratégica	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Tiempo o duración**	**Recursos**	**Personal encargado**	**Forma de verificación**
Estudios técnicos previos	3	Elección de la mejor alternativa para la ubicación del puente rampa	No hay percances por la mala ubicación de los terraplenes y el puente rampa	El constructor no cuenta con los estudios previos del sitio.	Mala ubicación de las obras hidráulicas.	Antes de iniciar actividades	Cartografía	Residente	Recorridos de factibilidad
Mantenimiento preventivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación.	1,2	Vehículos, maquinaria y equipos de perforación listas para operar en perfectas condiciones con rangos mínimos de ruido y emisiones.	Emisión de gases y ruido dentro de los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad vigente.	A pocos días de iniciar el proyecto, no se ha dado mantenimiento a los vehículos, maquinaria o equipo de perforación a utilizar en el proyecto.	Llegada al sitio del proyecto con vehículos, maquinaria y equipos de perforación con imperfectos que propician emisiones con evidente carga contaminante y ruido excesivo.	Disponible antes del inicio del proyecto	Refacciones, espacio para taller, herramientas.	Técnico de taller	Programa de mantenimiento de motores
Delimitación de áreas autorizadas	5,8,9,12,13	Las áreas de construcción y DDV están perfectamente limitados y no se utiliza terreno no autorizado	La infraestructura del proyecto se restringen al área delimitada.	Evidencia de utilización inusual de área no autorizada.	Evidencia de utilización constante de área no autorizada.	Etapas de Preparación del sitio y Construcción	Equipo topográfico, balizas	Topógrafo	Visual
Ejecución operativa eficiente	1,6	Los trabajos se ejecutan de acuerdo a la metodología de cada actividad.	No hay evidencia de mala ejecución de las actividades que se traduzca en modificación significativa al entorno.	Evidencia de una mala ejecución de los trabajos en campo.	Quejas de personas de las localidades circundantes por daños al entorno.	Desde el inicio del proyecto hasta el abandono de instalaciones.	Herramientas y equipos necesarios.	Supervisión ambiental	Visual
Señalamiento informativo	1,4,7,10,11	Letreros ubicados en sus respectivas áreas conteniendo las indicaciones pertinentes.	Personal totalmente informado y ejecutando las indicaciones	Los letreros están mal ubicados en las áreas de trabajo	No hay letreros ni señalizaciones en los frentes de trabajo.	Permanencia durante el tiempo que dure la obra	Letreros, conos y otros señalamientos	Supervisor ambiental	Visual /Inventario

Momento de actuación		Medidas de aplicación preventiva							
Línea estratégica	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Tiempo o duración**	**Recursos**	**Personal encargado**	**Forma de verificación**
Pláticas Ambientales	1,2,4,7,9 10,11,12	Todo el personal tiene conocimiento acerca de las medidas ambientales a adoptar en la obra.	Personal concientizado con los conceptos básicos de cuidado al medioambiente.	Algunos trabajadores no asisten a las pláticas ambientales	Las pláticas no son tomadas en cuenta por los trabajadores ni los encargados del proyecto.	Una vez a la semana como mínimo antes de empezar las actividades diarias	Un espacio abierto/material didáctico simple.	Supervisor ambiental	Lista de asistencia
Manejo de adecuado de residuos	4,7	Antes de iniciar con las actividades del proyecto, ya se cuenta con acuerdos con compañías de manejo de residuos y aguas residuales.	Contenedores y letrinas en el sitio antes de arrancar con el proyecto.	Ausencia de contenedores o letrinas el día que se inicia actividades	No hay un acuerdo con una empresa dedicada al manejo de residuos y/o aguas residuales.	Desde el inicio del proyecto hasta el abandono de instalaciones.	Contenedores, letrinas portátiles, prestador de servicio de recolección de residuos	Supervisor ambiental	Contrato y Hoja de intención

Tabla VII.3. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de mitigación para las actividades a realizar en el proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

Momento de actuación		Medidas de mitigación							
Línea estratégica	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Tiempo o duración**	**Recursos**	**Personal encargado**	**Forma de verificación**
Mantenimiento correctivo de vehículos, maquinaria y equipos de perforación.	1	Vehículos y equipos operando en perfectas condiciones con rangos mínimos de ruido y emisiones.	Emisión de gases y ruido dentro de los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad vigente.	Periodo de servicio vencido o cercano a la fecha de vencimiento.	Vehículo y motores operando con imperfectos que propician emisiones con evidente carga contaminante y ruido excesivo.	Disponible desde el inicio del proyecto / atención de equipos al requerirse	Refacciones, espacio para taller, herramientas.	Técnico de taller	Programa de mantenimiento de motores

Momento de actuación		Medidas de mitigación							
Línea estratégica	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Tiempo o duración**	**Recursos**	**Personal encargado**	**Forma de verificación**
Supervisión ambiental	1,4,7,10,13	Recorridos periódicos en las áreas de trabajo supervisando el cumplimiento de las indicaciones en materia ambiental.	No hay incidentes causados por la mala operación y que puedan poner en riesgo los recursos naturales.	Presencia de incidentes menores con solución al momento, por mala operación.	Los trabajadores realizan sus actividades sin acatar las recomendaciones de operación en materia ambiental.	Durante todo el tiempo que se llevan a cabo las actividades del proyecto.	Vehículos, minutas en hojas de papel, área de oficina.	Supervisor ambiental	Visual/ Minuta de trabajo/ Reportes de incidencia
Actividades de reacción ante contingencia ambiental	1,3,4,7	Atención inmediata de incidentes que pudieran causar un efecto negativo sobre el ambiente.	Incidentes solucionados en su totalidad.	Detección de aparición un posible incidente dentro de las áreas de trabajo.	Atención tardía e inoportuna de incidentes.	Al momento que se detecte una problemática ambiental y hasta que se haya solucionado por completo.	Los necesarios para sanear el área.	Supervisor ambiental	Visual/ Laboratorio
Ejecución operativa eficiente	5,6,8,9,10,13	Ejecución de los trabajos sin desperdicio de tiempo y recursos, lo que se traduce en reducción de emisiones y áreas de afectación.	No hay exceso de emisiones ni impactos innecesarios/ Sin retrasos en los trabajos.	Los equipos están encendidos, pero sin progreso en las actividades/ Operación irresponsable de vehículos	Mala operación de equipo y vehículos, desperdicio de tiempo y recursos operativos, generación innecesaria de gases y ruidos.	Durante la operación de los trabajos a ejecutar.	Combustibles, espacios de trabajo.	Personal operativo	Consumo de combustible/ Cronograma de trabajo
Protección auditiva	2	Los equipos emisores de ruido se encuentran alejados y/o con sistemas de aislamiento acústico / el personal cuenta con equipo de protección personal auditiva.	Disminución del estrés causado por ruido a las personas y/o fauna.	Los trabadores cuentan con el equipo de protección auditiva de mala calidad.	Los trabadores no cuentan con el equipo de protección auditiva.	Mientras operan los equipos y motores.	Equipo de protección auditiva.	Supervisor de seguridad	Visual/ auditivo
Rescate y reubicación de especies	11,12	Flora y fauna silvestre en situación de rescate liberados en sitios adecuados.	Ausencia de flora y fauna silvestre en sitios estratégicos el proyecto.	Avistamiento de una especie de flora o fauna con posibilidad de ser afectada.	Individuos de flora y fauna silvestre con evidencia de afectación por su	Desde el momento de identificar una especie susceptible a	Trampas, ganchos herpetológicos,	Supervisor ambiental / Especialistas en rescate	Visual

Momento de actuación		Medidas de mitigación							
Línea estratégica	**Impactos ambientales que previene***	**Indicador de realización**	**Indicador de efectos**	**Umbral de alerta**	**Umbral Inadmisible**	**Tiempo o duración**	**Recursos**	**Personal encargado**	**Forma de verificación**
					interacción con la zona y actividades del proyecto.	recate hasta su liberación en un sitio adecuado.	minutas de campo.		
Manejo de adecuado de residuos	4,7	Las aguas residuales y otros residuos trasladados a su sitio de disposición final.	Espacios libre de residuos	Contenedores o letrinas cerca de su máximas capacidad de almacenamiento.	Ausencia de mantenimiento a letrinas y contenedores rebosando de residuos.	Desde el inicio del proyecto hasta el abandono de instalaciones.	Contenedores, letrinas portátiles, prestador de servicio de recolección de residuos	Supervisor ambiental	Bitácora de generación / hoja de resguardo de residuos

VII.3. Conclusiones

El proyecto de "**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** representa una alternativa en la búsqueda de nuevos yacimientos que permitan generar una producción de hidrocarburos que se traduzcan en utilidades para la paraestatal PEMEX, que es una empresa nacional.

Además, los recursos derramados por la construcción de la obra beneficiarán a las familias locales, las actividades petroleras han venido a ser un ingreso periódico importante para los habitantes de las localidades cercanas; estos están acostumbrados al trabajo en compañías, señal de ello, su organización sindical local.

El costo ambiental es puntual para el área ya que el sitio donde se pretende construir la infraestructura petrolera, no cambiará significativamente al área colindante. El ecosistema tiene la capacidad de adaptarse, puesto que como el nivel del terreno es bajo, está en constante inundación lo que propicia que sea colonizado por especies herbáceas hidrófilas enraizadas y pastizales inundables rápidamente.

Las actividades de despalme; así como la conformación de terraplenes, se realizarán paulatinamente para evitar la afectación de la dinámica del sitio. Es importante señalar, que la vegetación que se removerá en estas actividades es vegetación hidrófila que, de acuerdo a su naturaleza, es de rápida recuperación. Los impactos residuales se refieren a la permanencia de la infraestructura civil aún después de la etapa de abandono de la vida útil del proyecto; sin embargo, se mantendrá útil para ser usada por el propietario del terreno; además, no representa una fuente de contaminación.

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, de mitigación y de compensación propuestas, pues se consideran las necesarias para no provocar impactos que generen un daño ecológico significativo.

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 1

IX.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 1

IX.1.1. Cartografía 1

IX.1.2. Fotografías 25

IX.1.2.1 Evidencias fotográficas de los muestreos de vegetación. 25

IX.1.2.2 Evidencias fotográficas de los muestreos de fauna. 30

VII.2. OTROS ANEXOS 32

VII.2.1. Listados de flora y fauna. 32

VII.2.2. Anexos Análisis de Riesgo. 42

VII.2.3. Glosario de términos 127

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IX.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

IX.1.1. Cartografía

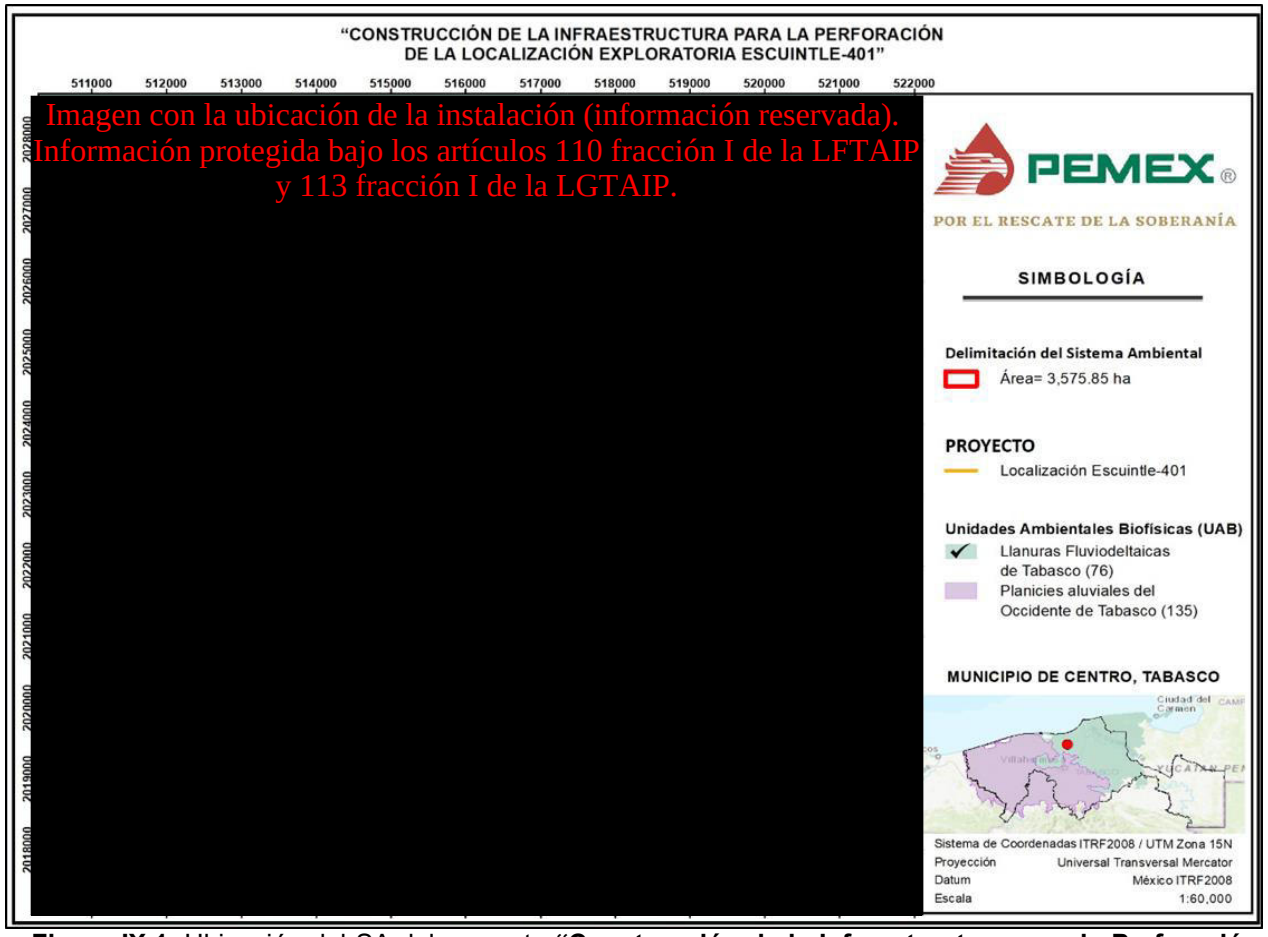


Figura IX.1. Ubicación del SA del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a la regionalización ecológica del POEGT.

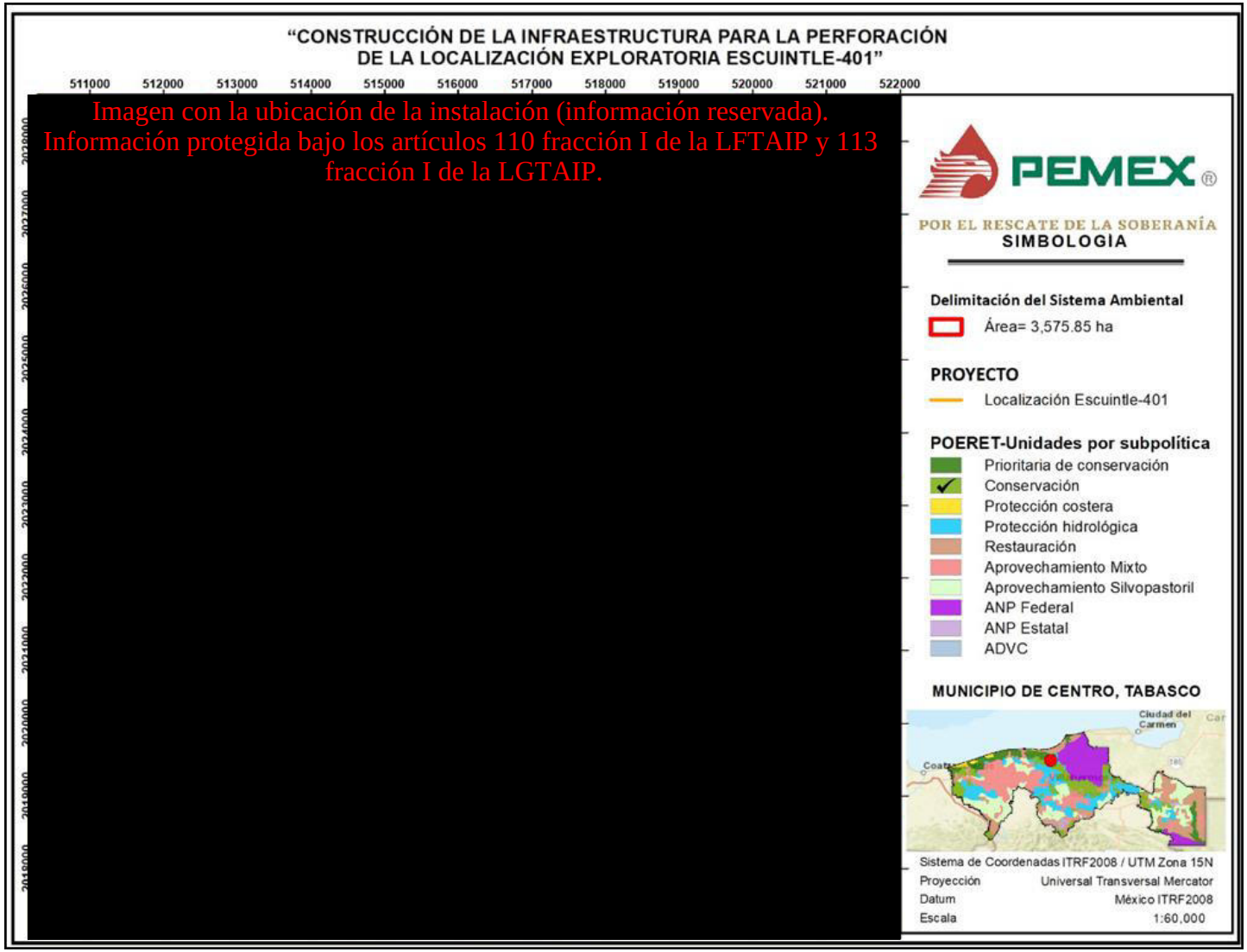


Figura IX.2. Ubicación del SA del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto a la zonificación de las UGAS del POERET.

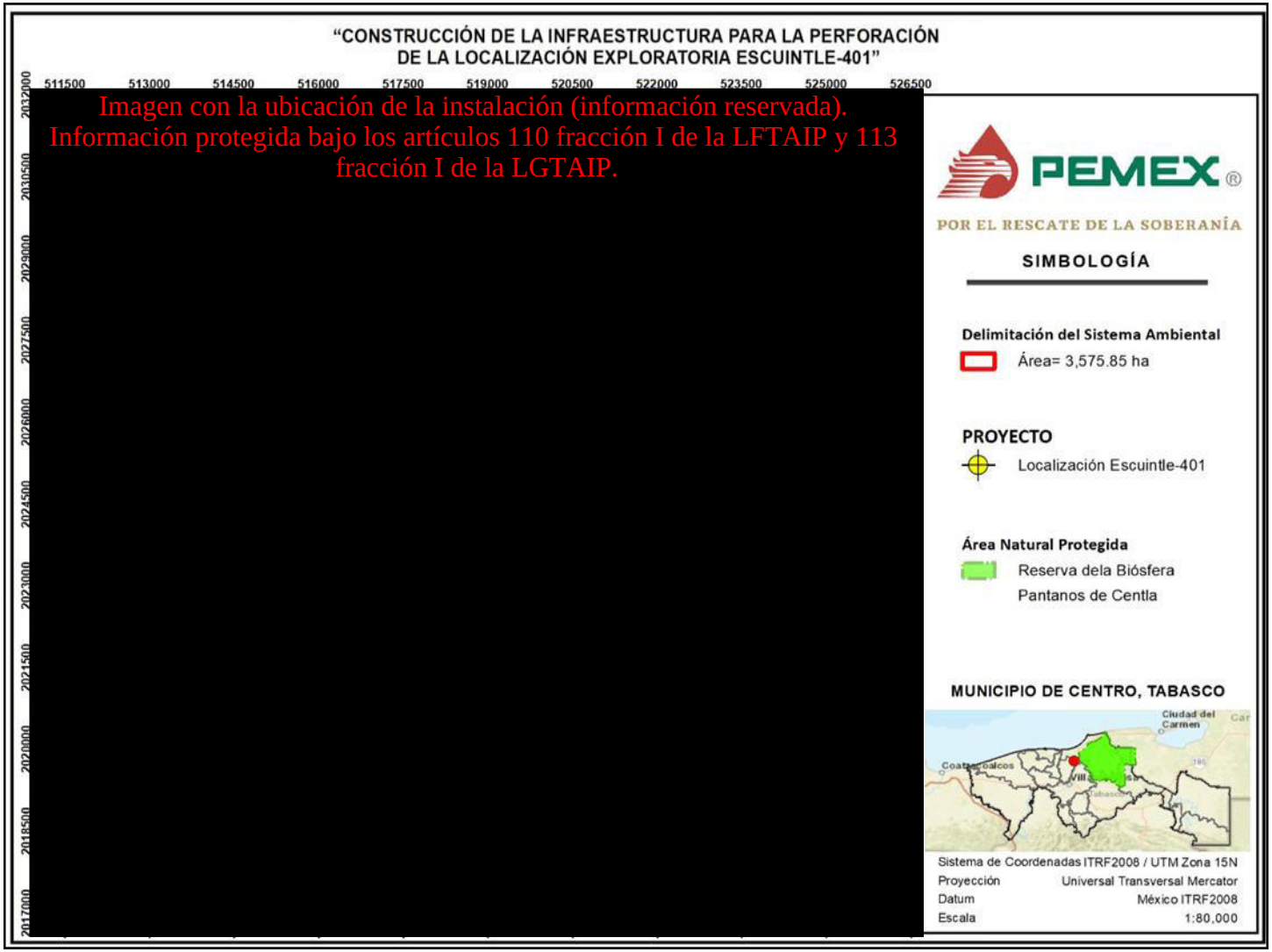


Figura IX.3. Ubicación del polígono del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** con respecto al Área Natural Protegida más cercana.

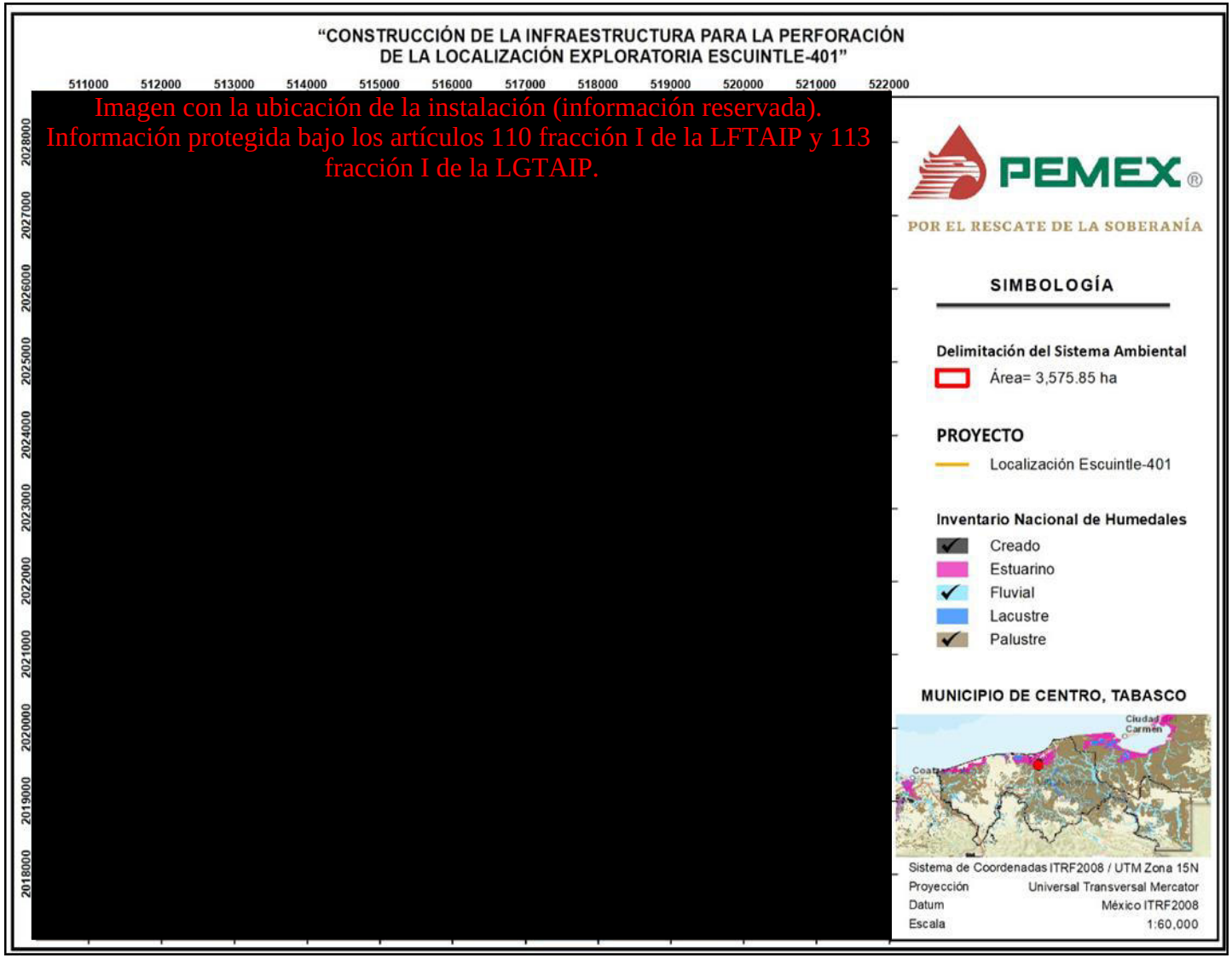


Figura IX.4. Humedales presentes dentro del polígono del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

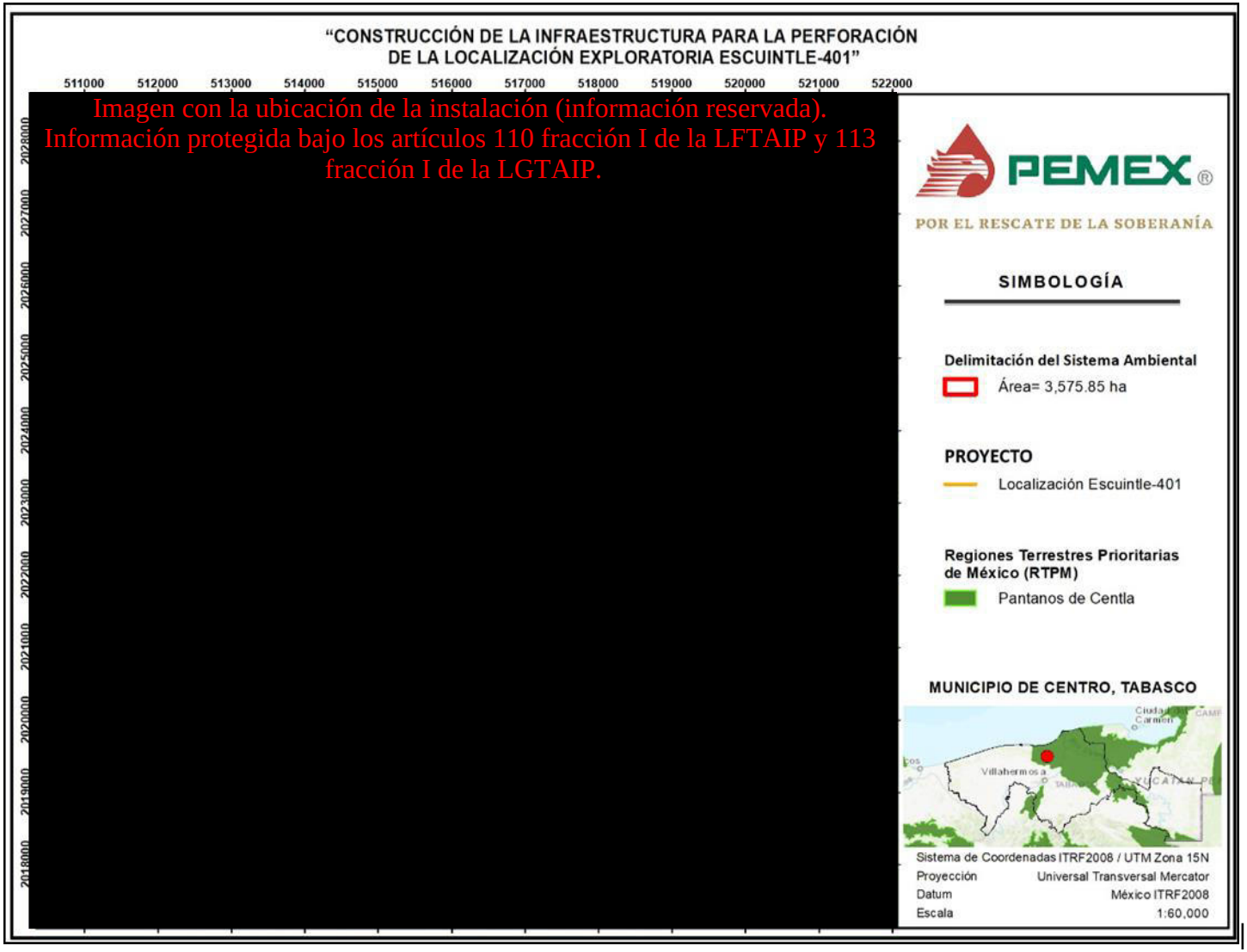


Figura IX.5. Ubicación de la región terrestre prioritaria Pantanos de Centla con respecto a la poligonal para el "**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**



Figura IX.6. Ubicación de la región marina prioritaria 52 Delta del Río Coatzacoalcos con respecto a la poligonal para el **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

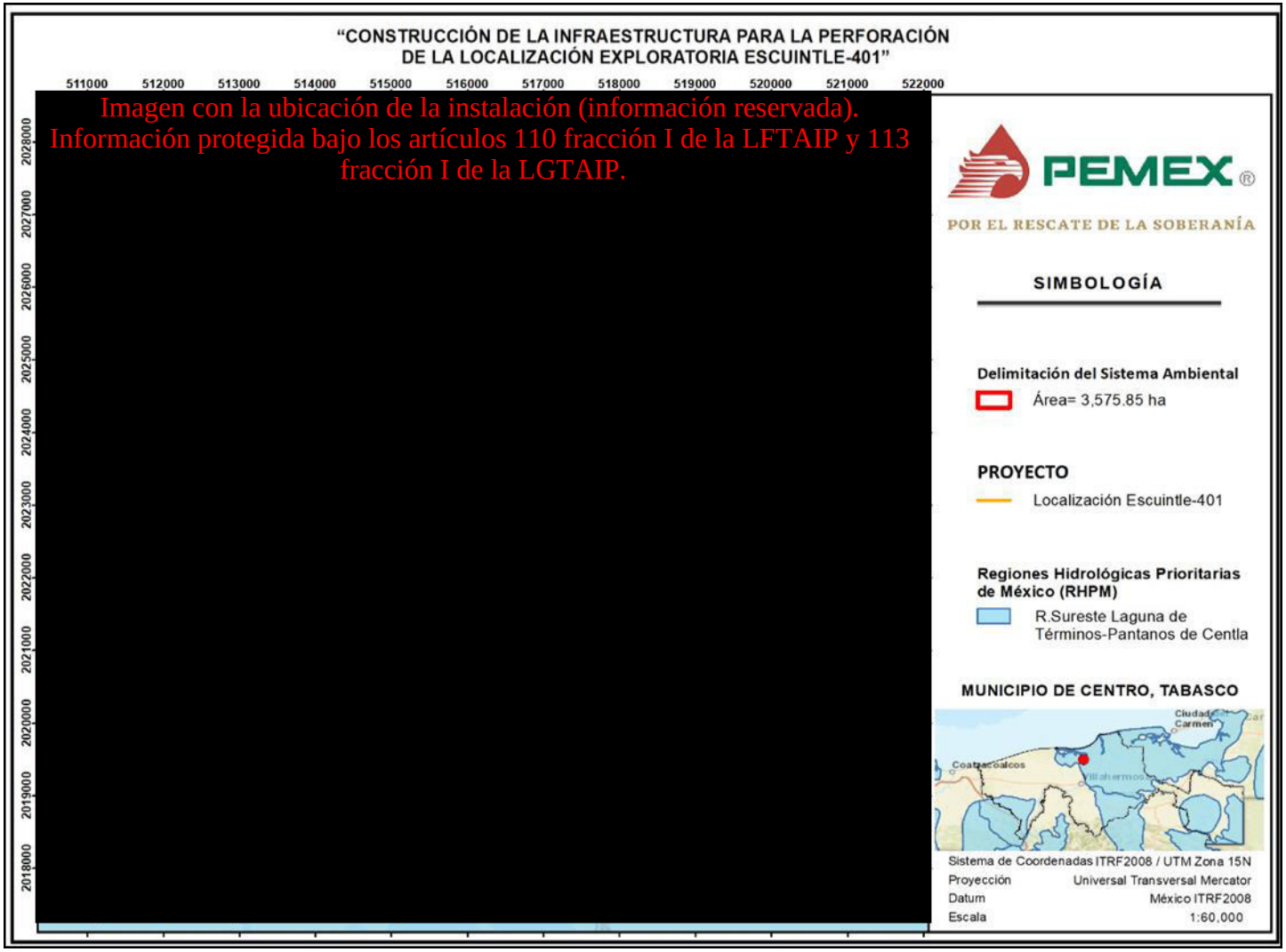


Figura IX.7. Ubicación de la región hidrológica prioritaria Laguna de Términos-Pantanos de Centla con respecto a la poligonal para el **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

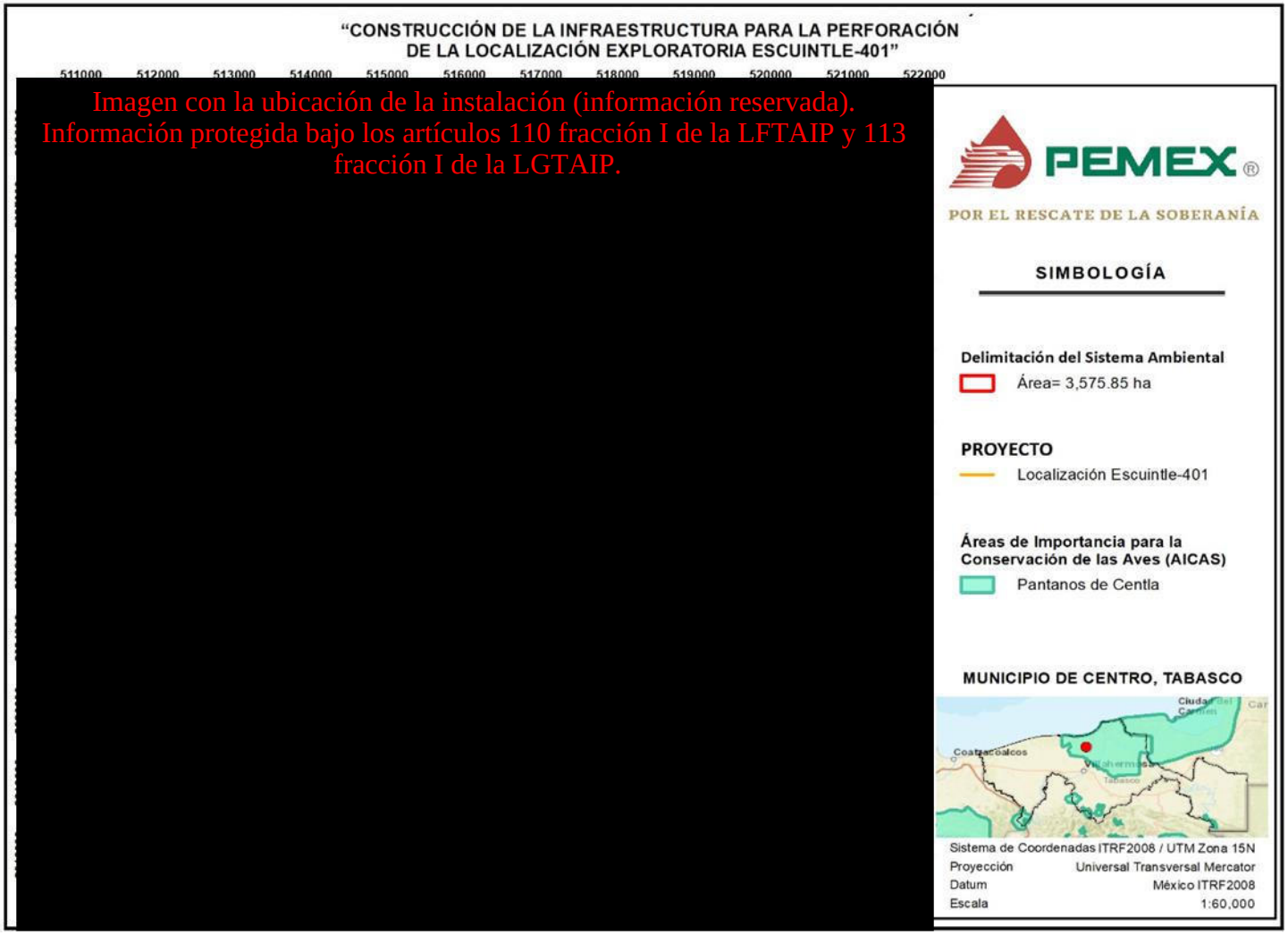


Figura IX.8. Ubicación del área de Importancia para la Conservación de las Aves AICA Pantanos de Centla con respecto a la poligonal para el **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

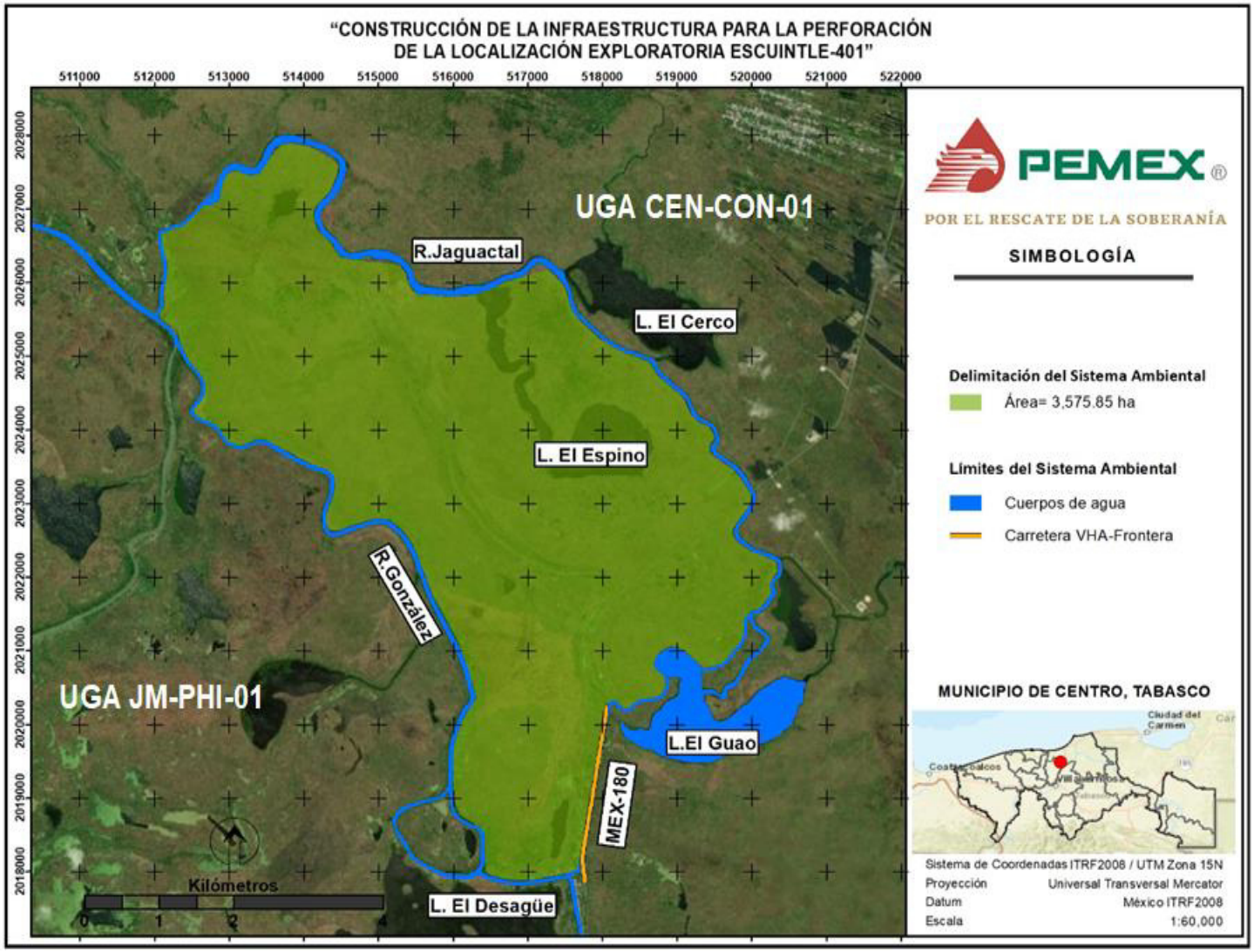


Figura IX.9. Sistema ambiental y polígono del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

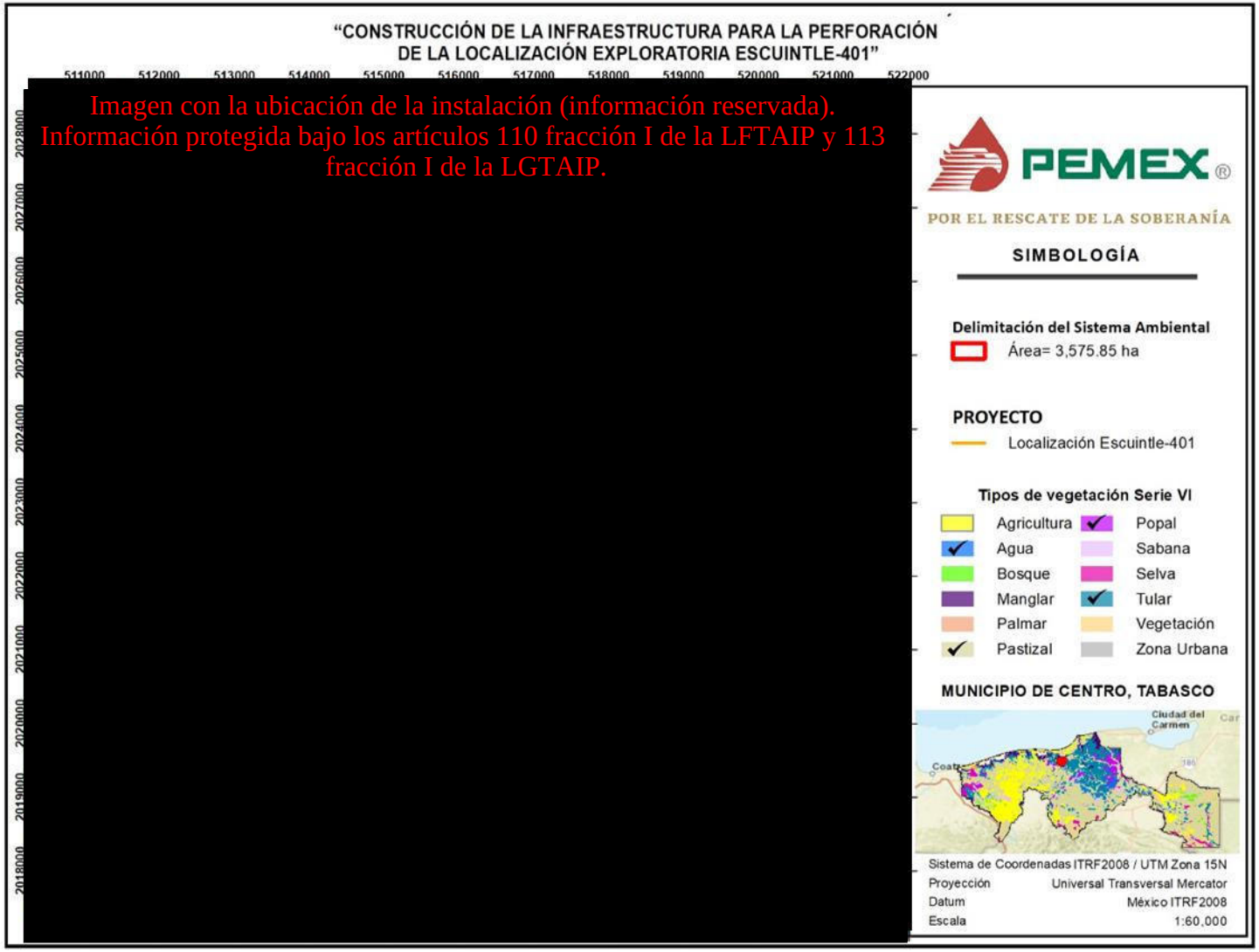


Figura IX.10. Mapa de uso de suelo y vegetación Serie VI (2017). Obsérvese la disminución de la vegetación de Selva alta perennifolia y el aumento de pastizal cultivado.

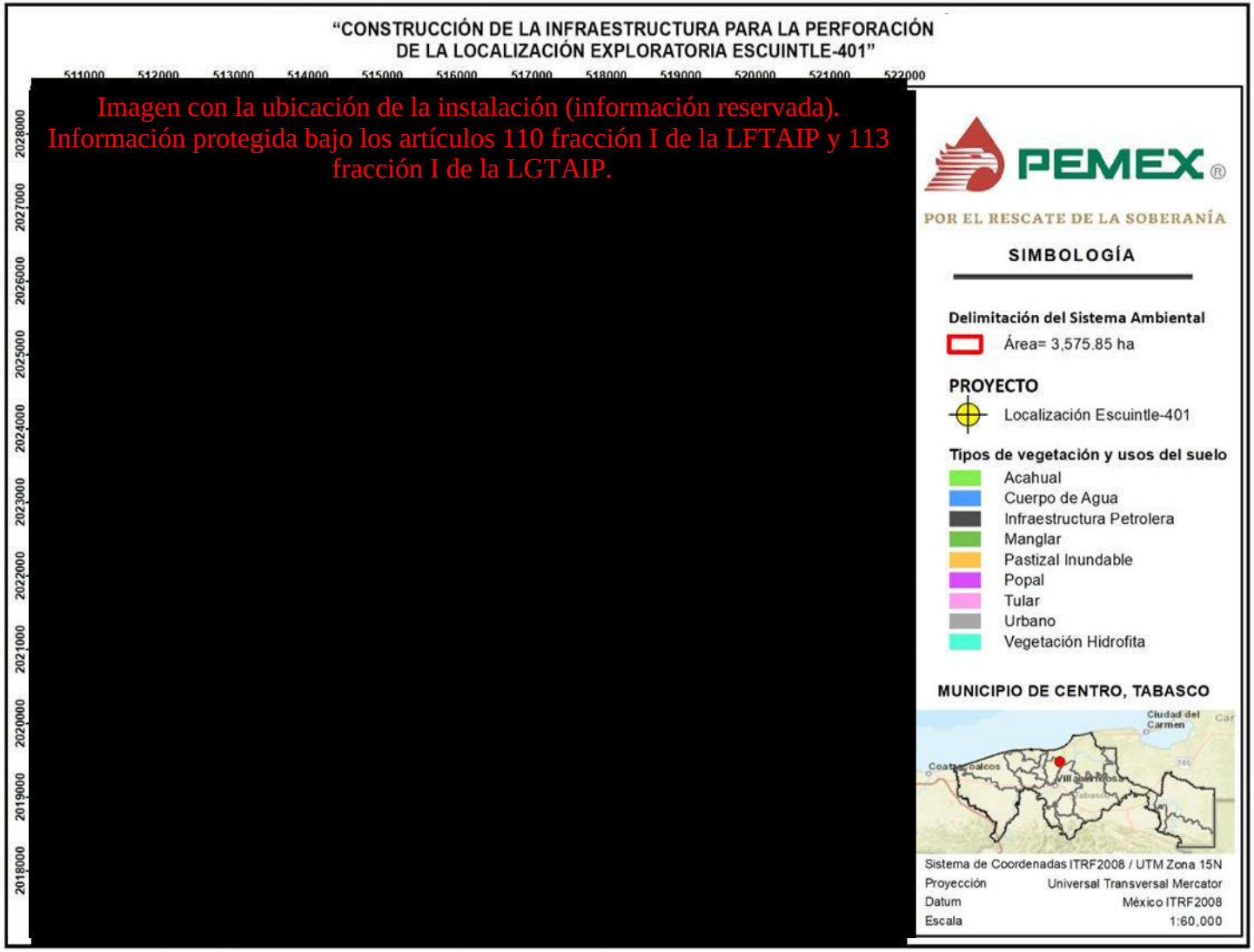


Figura IX.11. Mapa de uso de suelo y vegetación elaborado para el proyecto por medio del uso de sistemas de información geográfica y técnicas de percepción remota.

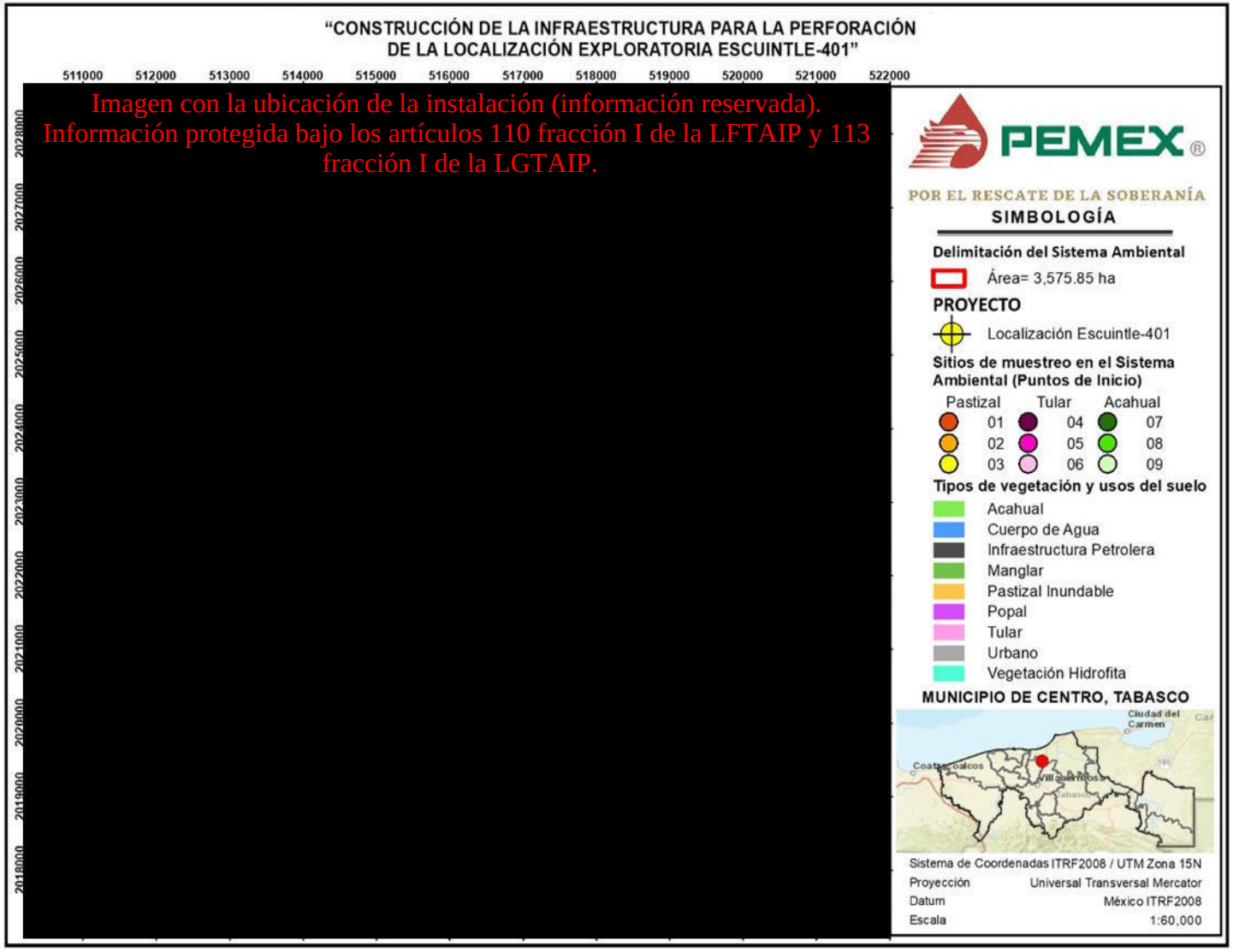


Figura IX.12. Ubicación de los puntos de muestreo para flora y fauna para el sistema ambiental del proyecto de **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

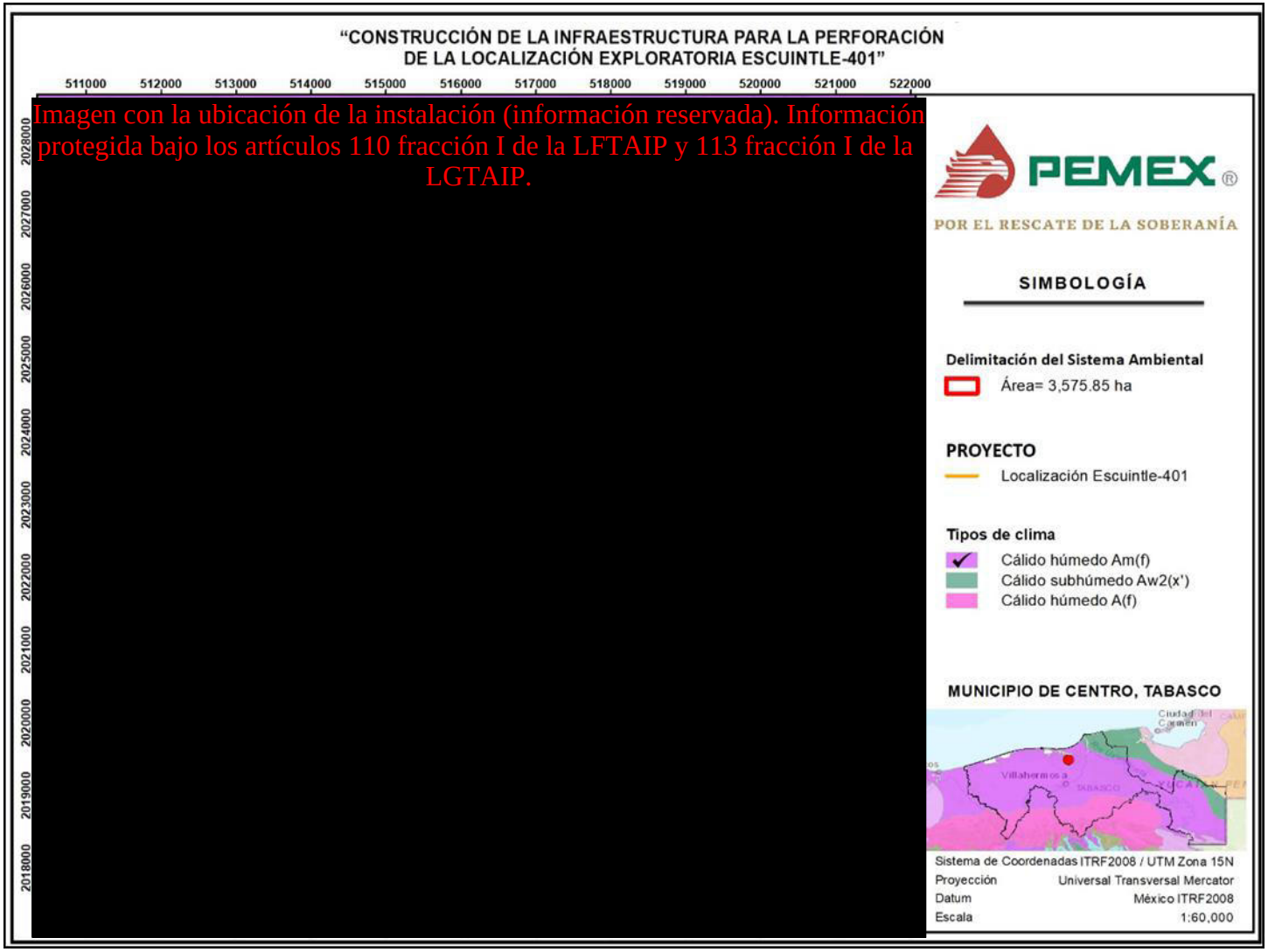


Figura IX.13. Mapa de Unidades climáticas presentes en el Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

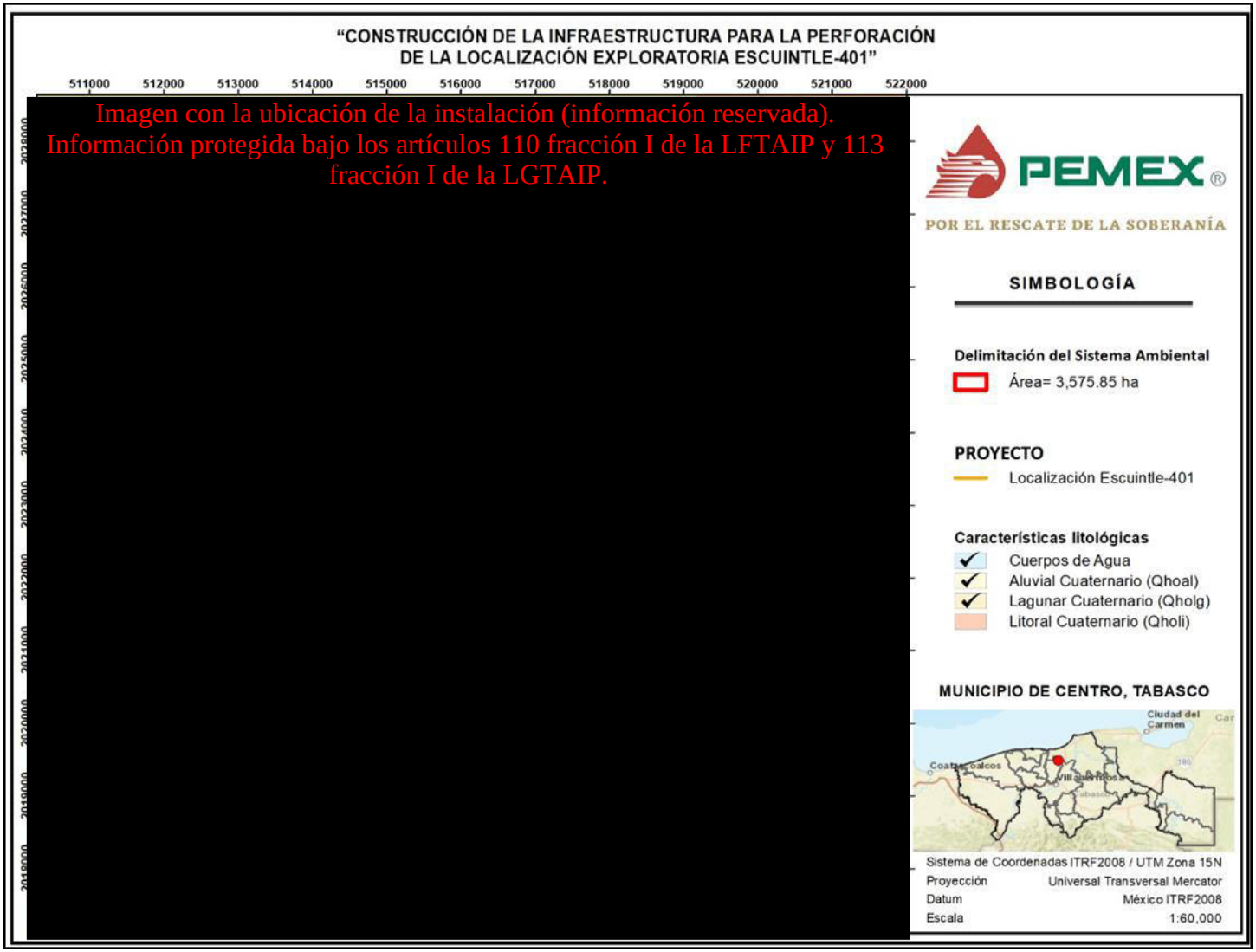


Figura IX.14. Mapa de origen geológico de las rocas presentes el Sistema Ambiental del proyecto "**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**.

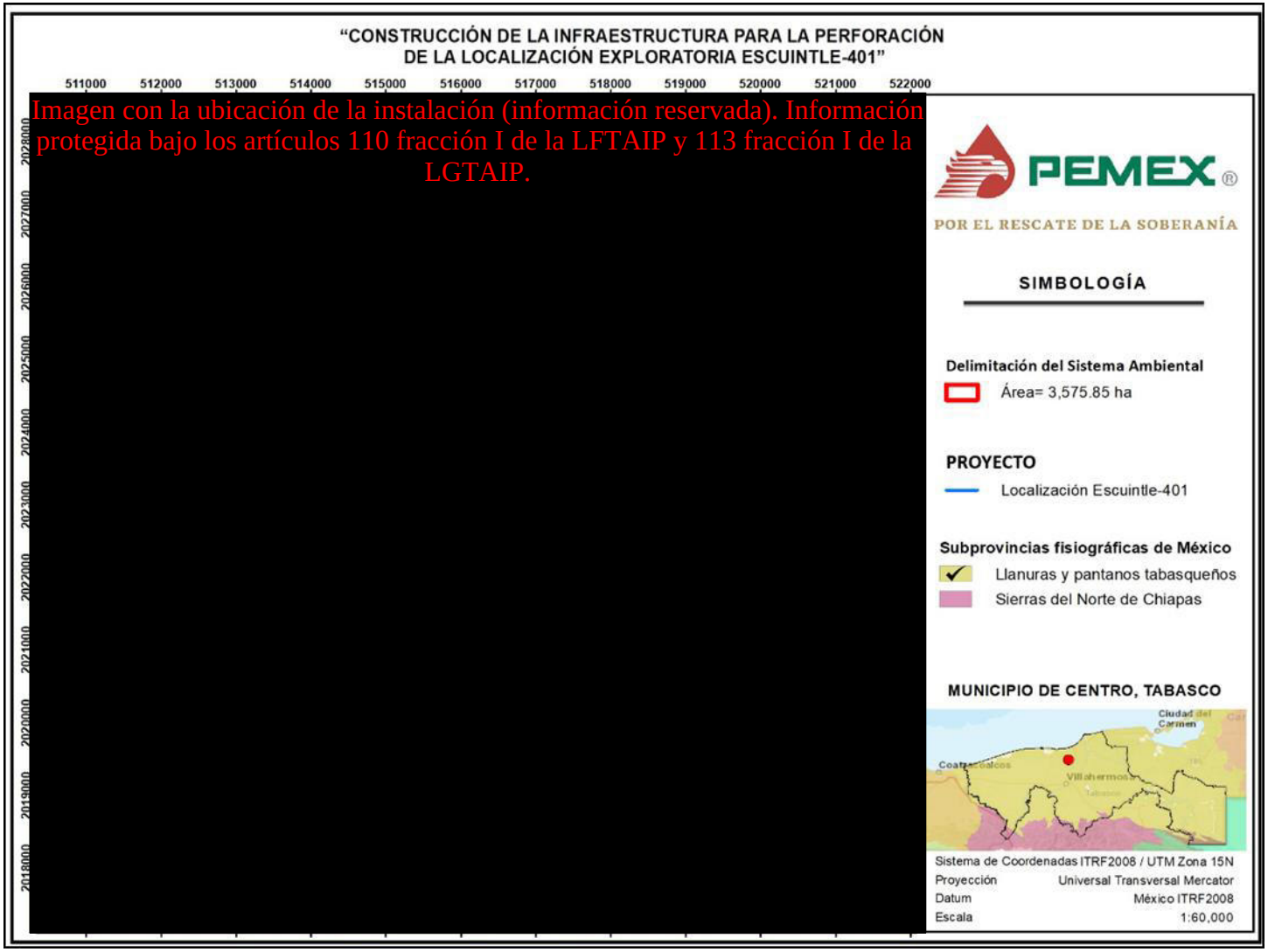


Figura IX.15. Mapa de provincias subfisiográficas presentes el Sistema Ambiental del proyecto "**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**. La totalidad del SAR se ubica dentro de la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños.

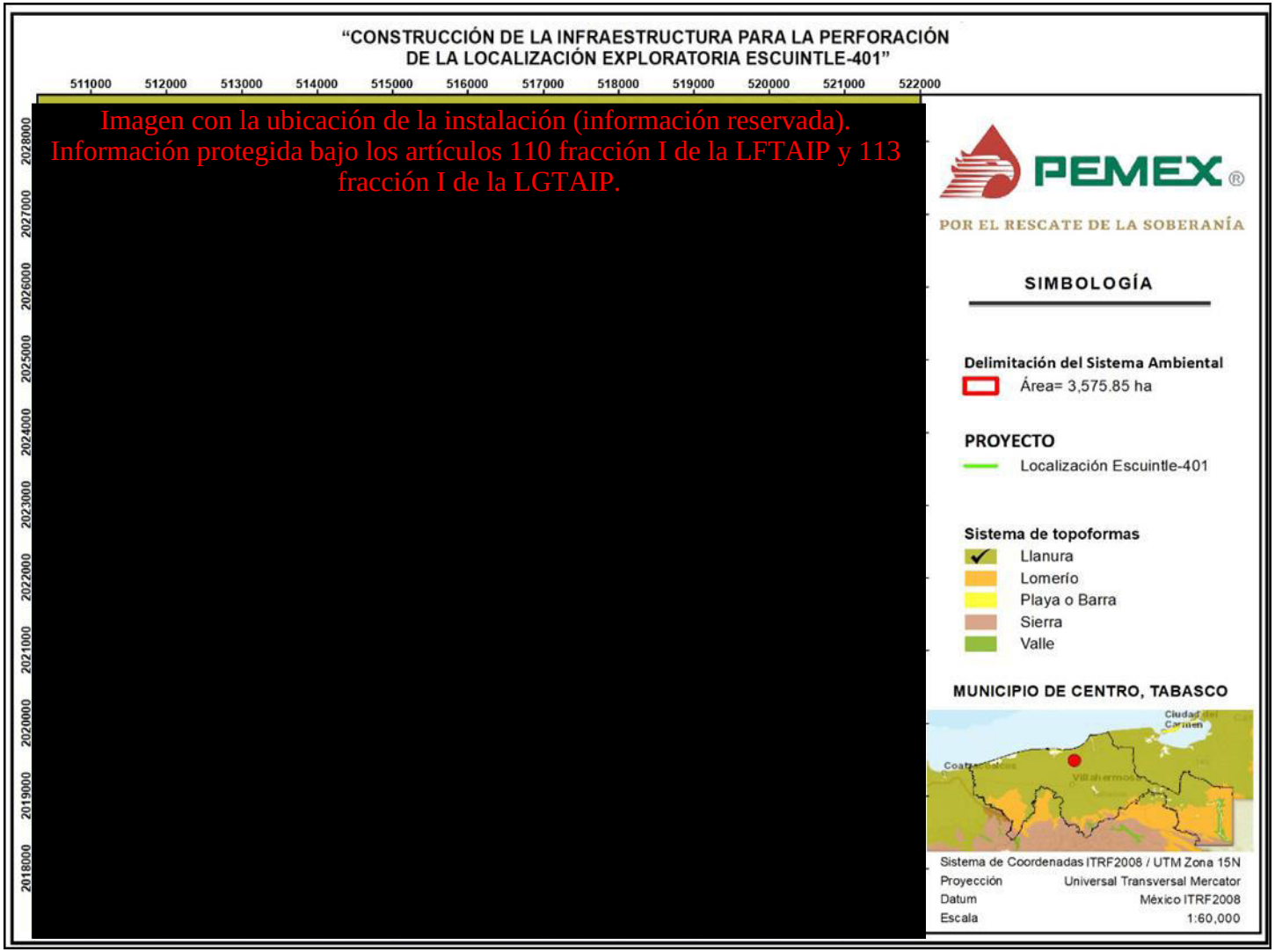


Figura IX.16. Mapa de los sistemas de topoformas presentes el Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".** La mayor parte del SAR se ubica dentro de la topoforma de Llanura.

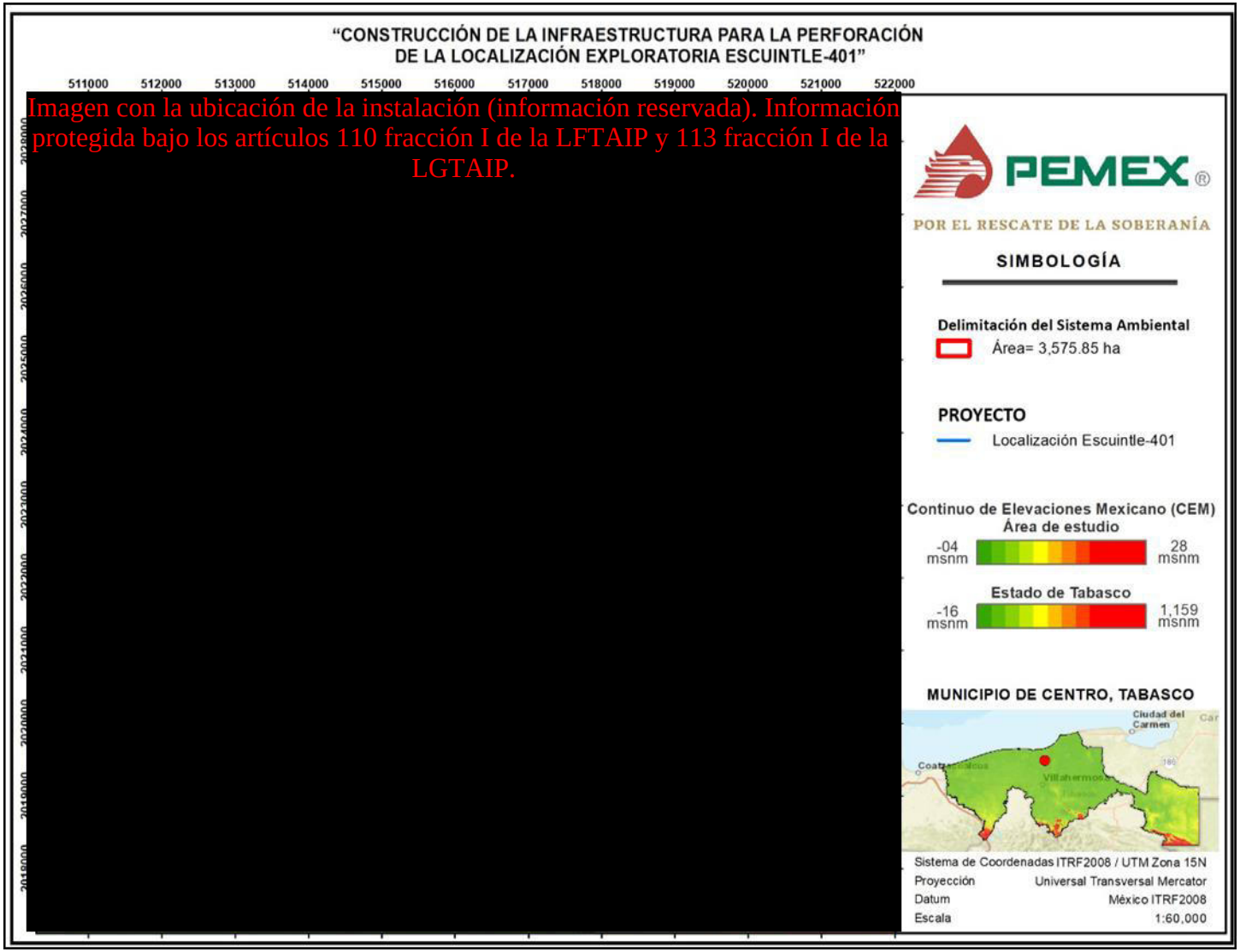


Figura IX.17. Modelado de relieve en la zona que ocupa el Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

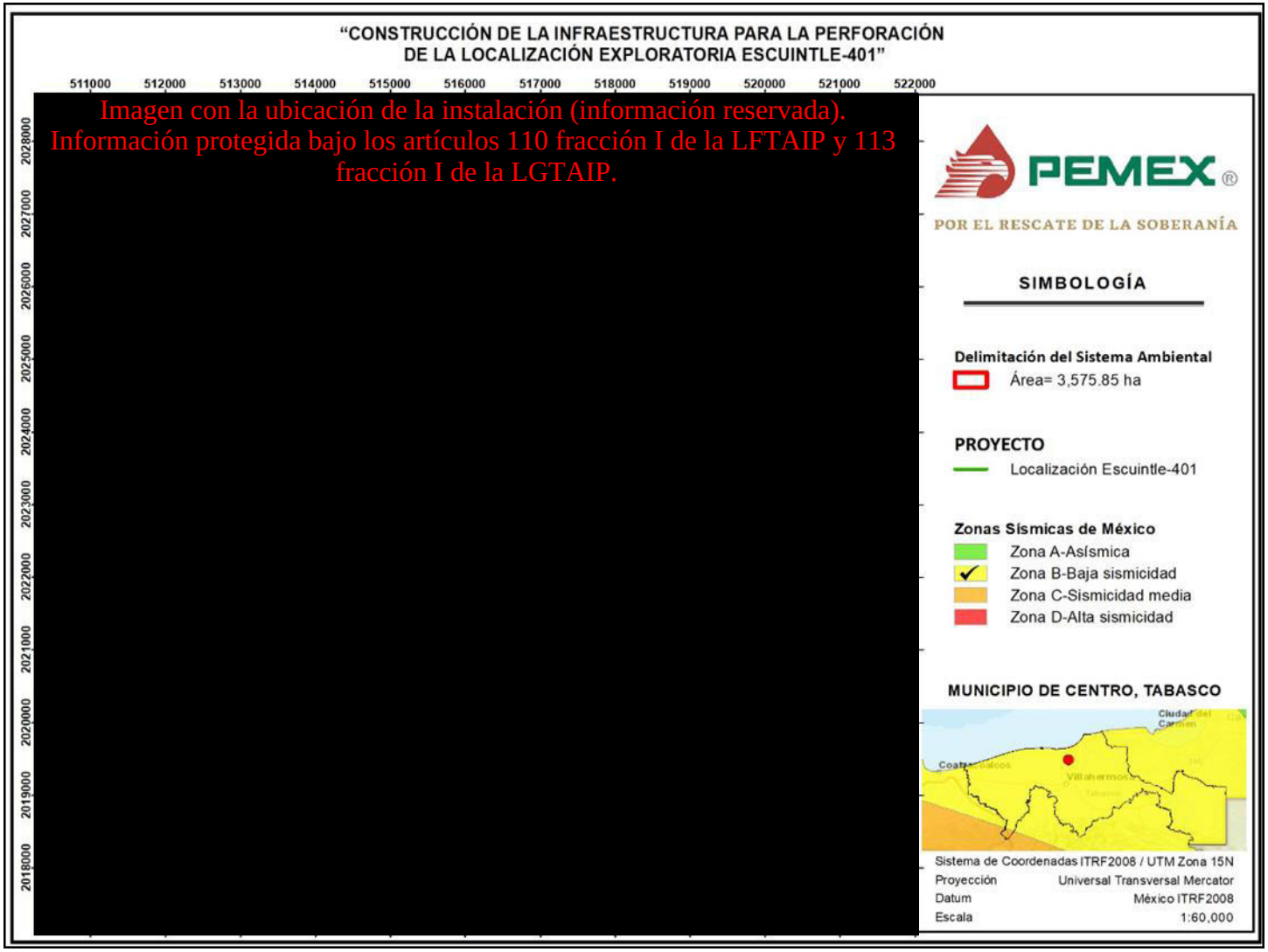


Figura IX.18. Mapa de la regionalización sísmica de CFE con respecto al Sistema Ambiental del proyecto "**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

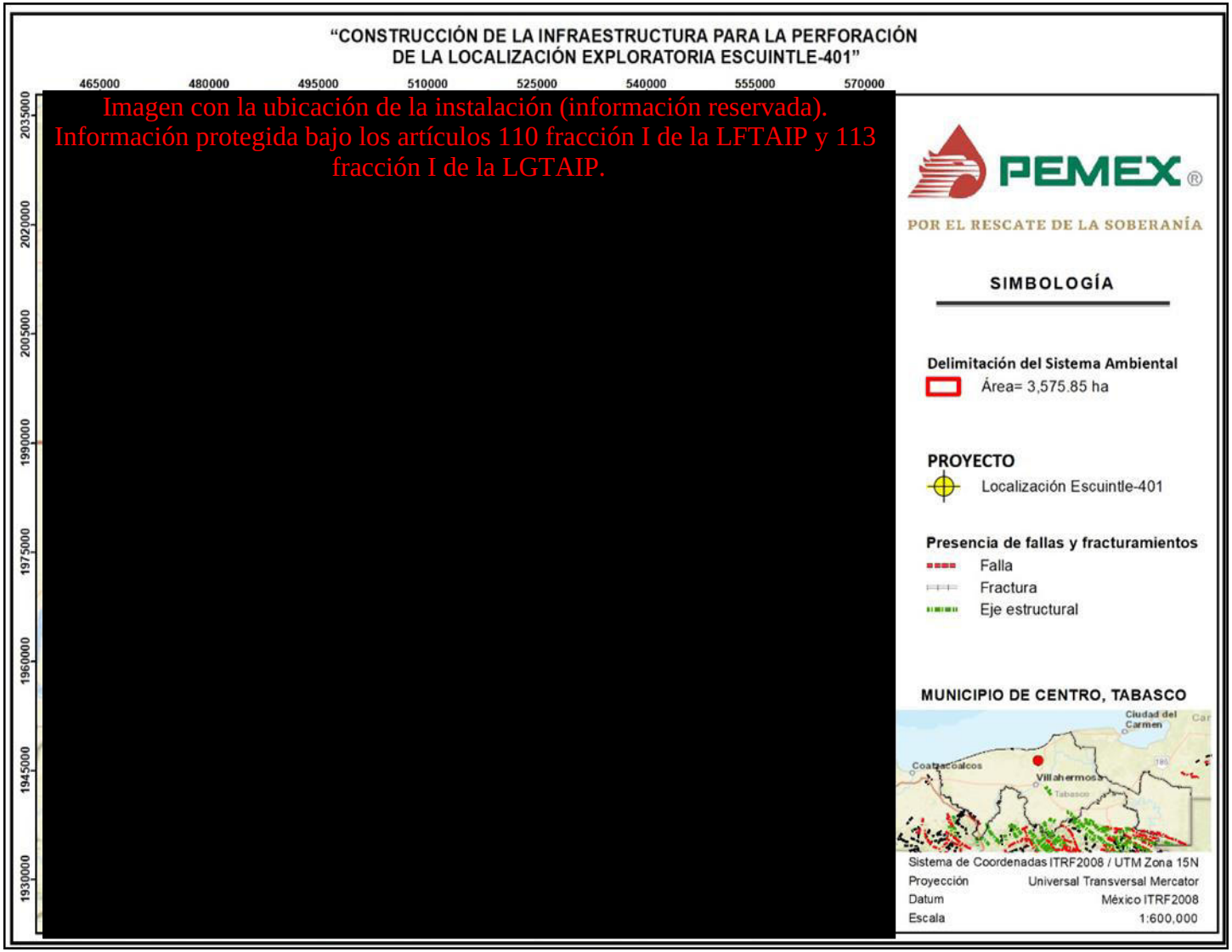


Figura IX.19. Mapa de fallas y fracturas geológicas presentes el Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

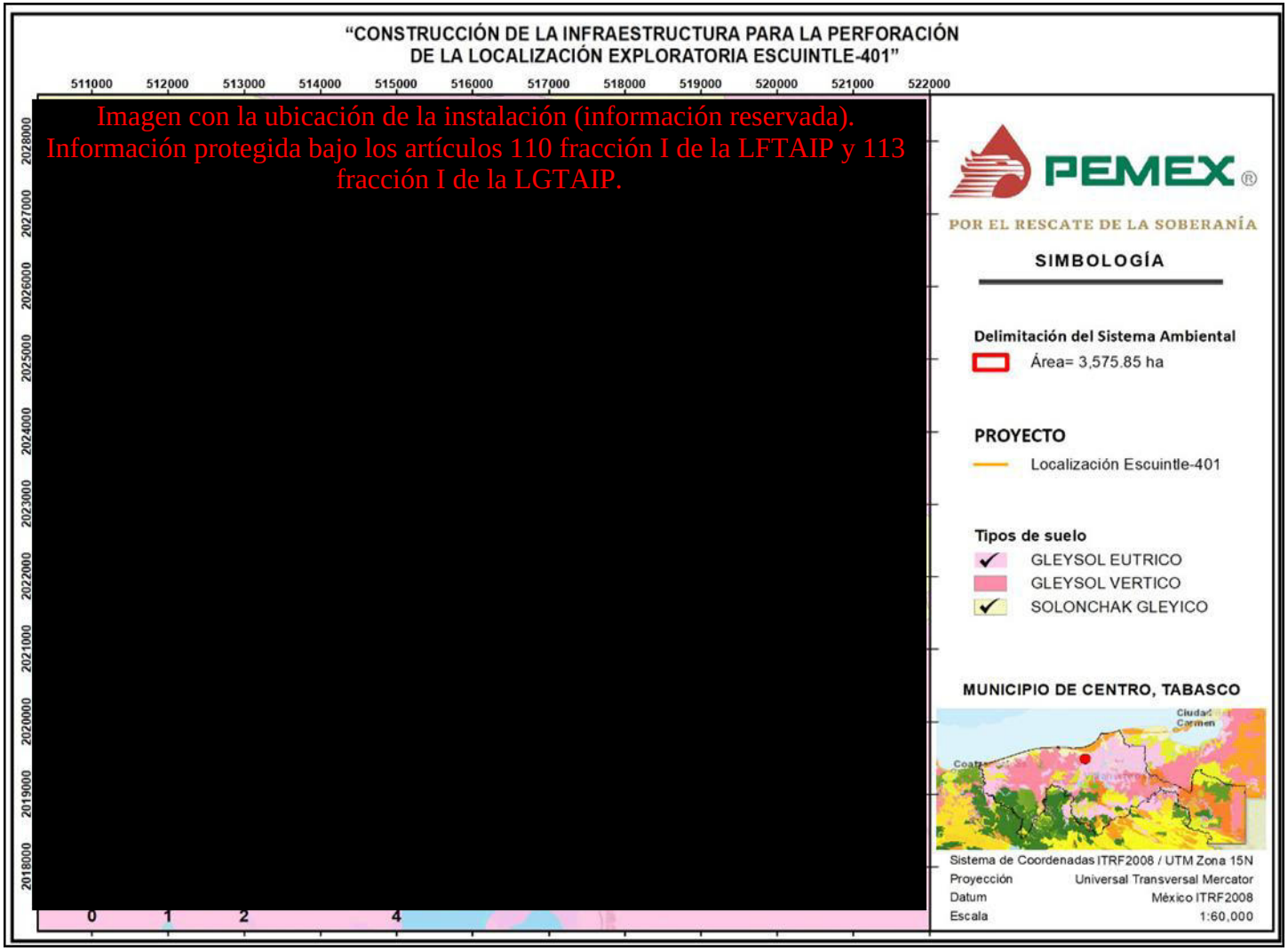


Figura IX.20. Mapa de suelos presentes el Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"**. Nótese la presencia de suelos de tipo Solonchack y Gleysol.

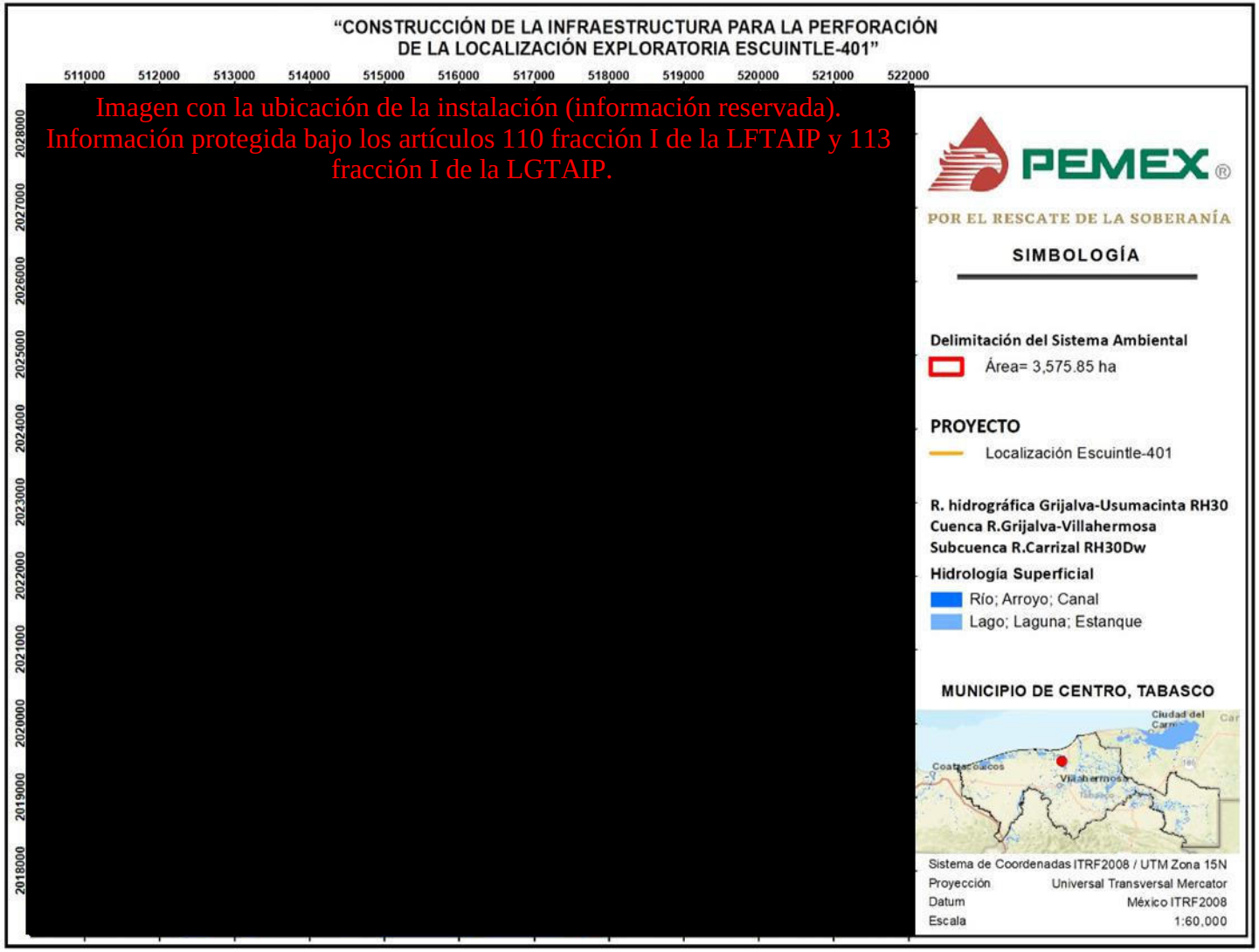


Figura IX.21. Red hidrográfica y ríos principales presentes en el Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

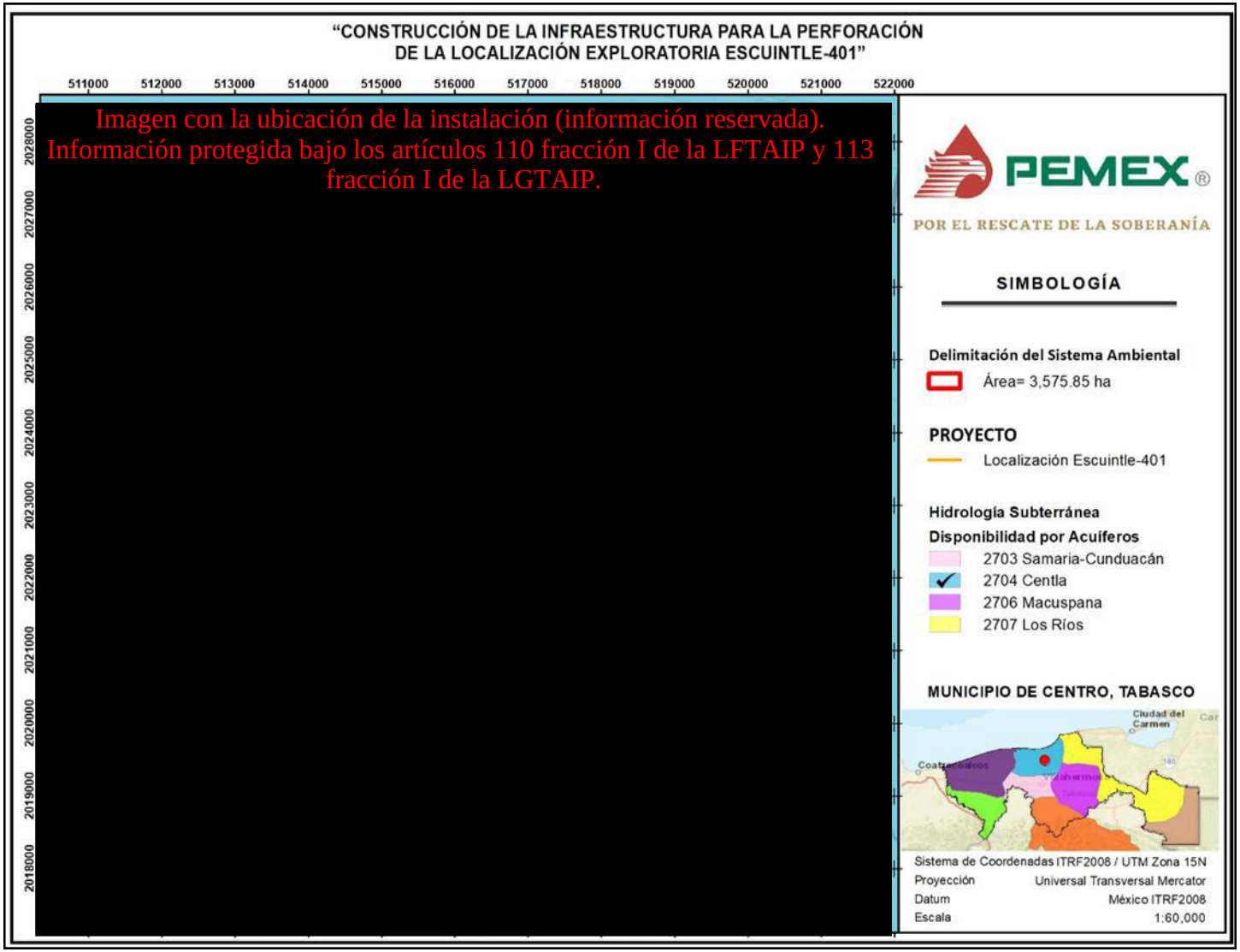


Figura IX.22. Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401"** en el acuífero 2704 Centla.

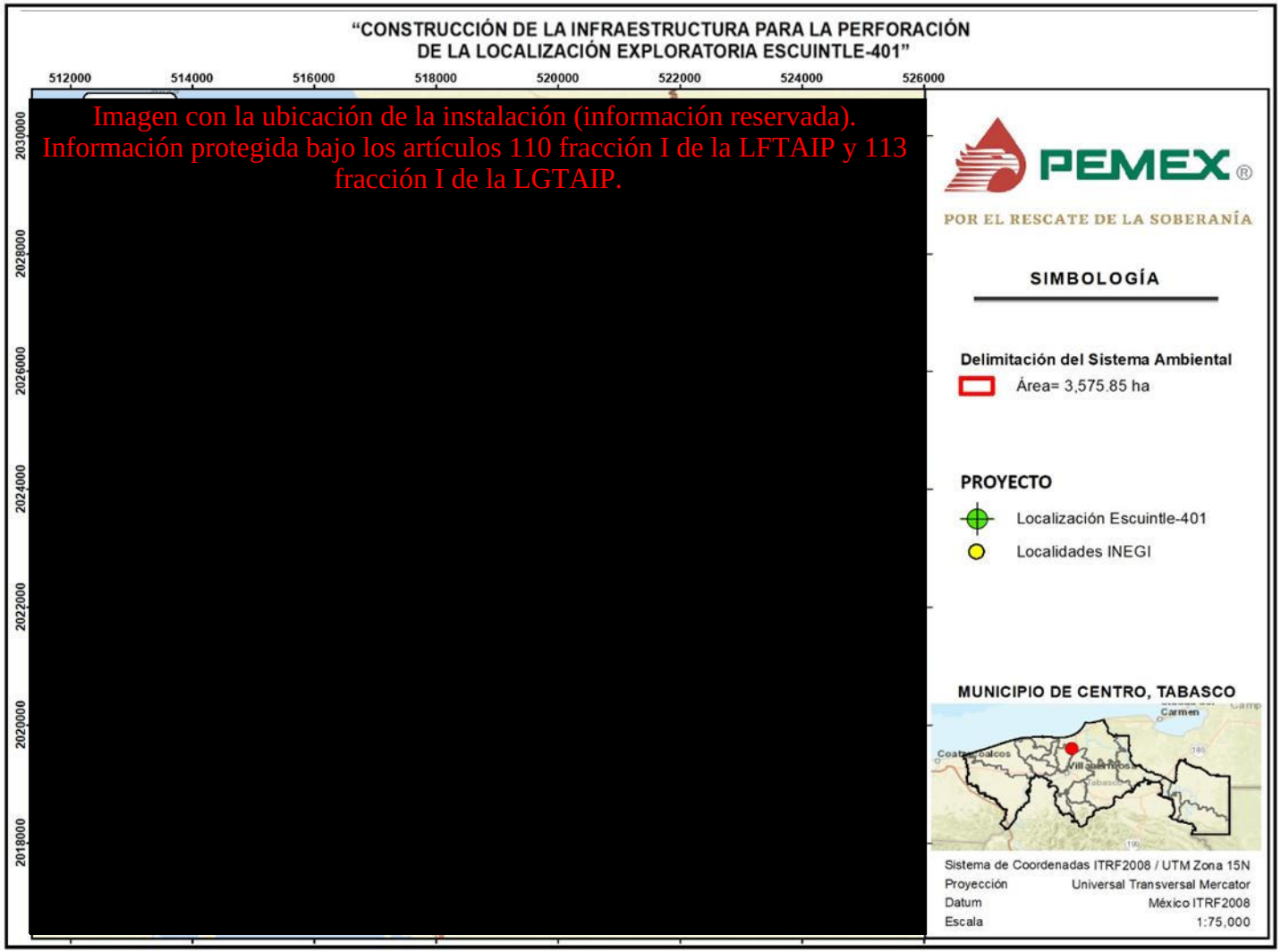


Figura IX.23. Coordenadas de ubicación de las estaciones de muestreo para el componente florístico dentro del Sistema Ambiental del proyecto **"Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

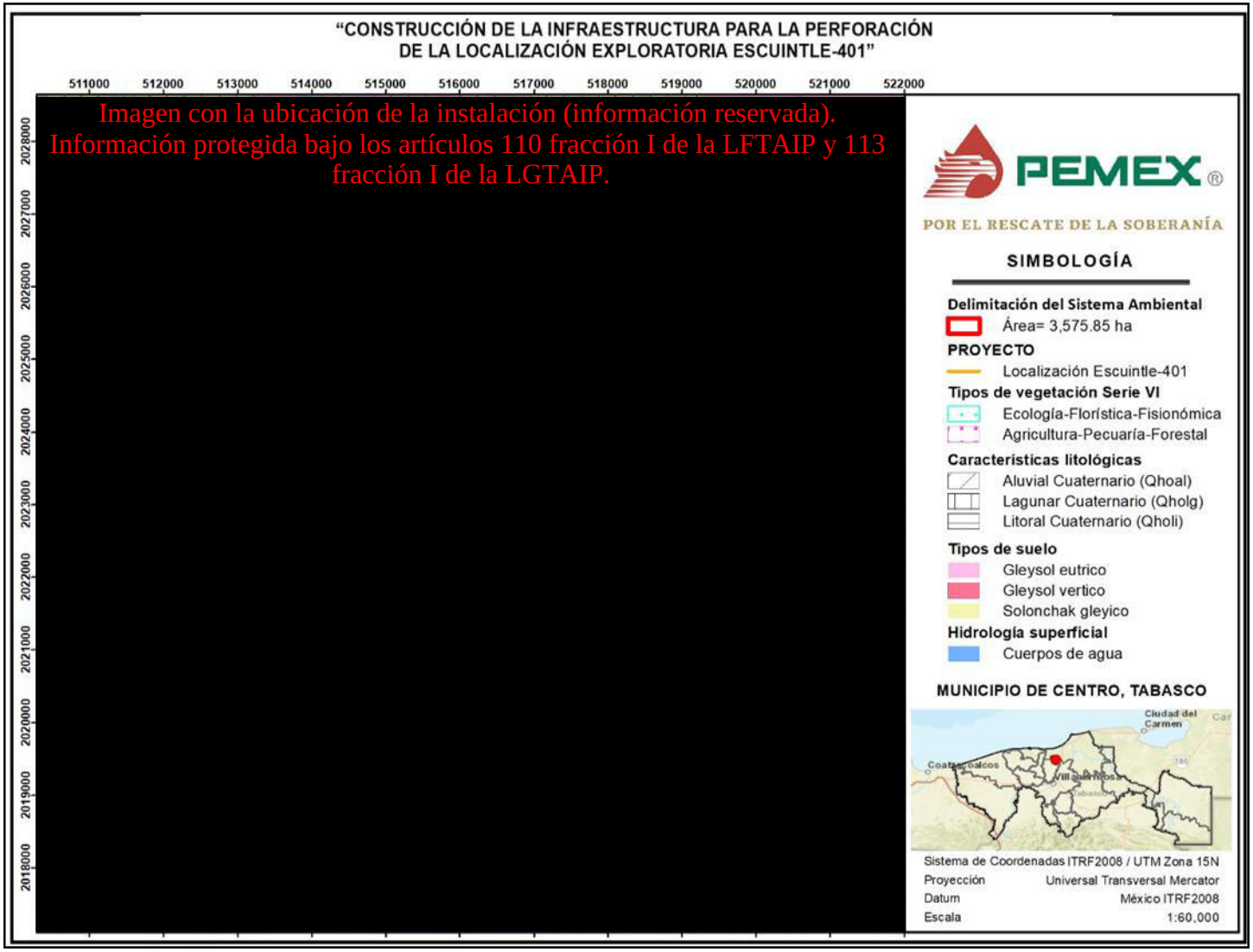


Figura IX.24. Zonificación resultante de la integración del diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental del proyecto "**Construcción de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401".**

IX.1.2. Fotografías

IX.1.2.1 Evidencias fotográficas de los muestreos de vegetación.



Foto 1. Individuos arbóreos ubicados en el área propuesta para el carril de aceleramiento. Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 2. Inicio del trazo propuesto para el camino de Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

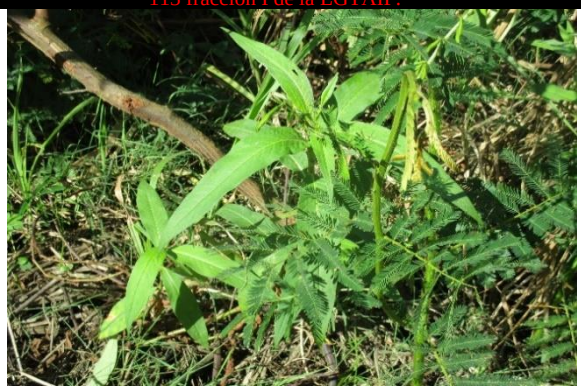


Foto 3. Especies herbáceas asociadas al trazo propuesto para la obra, ubicadas en el talud de la Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 4. Personal ambiental verificando las especies vegetales del área propuesta para el camino de acceso. Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 5.- Vegetación hidrófita flotante asociadas al trazo propuesto para la obra. Coordenadas: Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 6 Personal ambiental corroborando el trazo propuesto para el camino de acceso. Coordenadas: Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 7. Vegetación hidrófita emergente asociadas al trazo propuesto para la obra. Coordenadas: Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 8. Vegetación hidrófita (Tular), sobre la cual se realizó el trazo de la Localización. Coordenadas: Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 9. Vegetación hidrófita enraizada (Tular), sobre la cual se realizó el trazo de la Localización. Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 10. Personal ambiental verificando el trazo propuesto para la Localización. Coordenadas Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 11. Vista panorámica del Pastizal-1, ubicado dentro del área del sistema ambiental, Coordenadas X=517364, Y=2018034.



Foto 12. Personal realizando el transecto de las especies herbáceas que se encuentran en el pastizal-1. Coordenadas X=517336, Y=2017982.



Foto 13. Personal realizando la identificación de las especies vegetales en el cuadro de muestreo. Coordenadas X=517361, Y=2017967.



Foto 14. Vista panorámica del Pastizal-2, ubicado dentro del área del sistema ambiental, Coordenadas X=516764, Y=2017936.



Foto 15. Personal realizando la identificación de las especies vegetales en el cuadro de muestreo (Pastizal-2). Coordenadas X=516693, Y=2017934.



Foto 16. Vista panorámica del Pastizal-3, ubicado dentro del área del sistema ambiental, Coordenadas X=516023, Y=2021213.



Foto 17. Identificación de las especies vegetales en el cuadro de muestreo (Pastizal-3). Coordenadas X=515973, Y=2021307.



Foto 18. Vista aérea de la vegetación hidrófita enraizada la cual es predominante en el área del polígono del sistema ambiental. Coordenadas: X=518074, Y=2022402.



Foto 19. Vista panorámica de la vegetación hidrófita enraizada, que se ubica dentro del área del sistema ambiental, Coordenadas X=519317, Y=2022652.



Foto 20. Personal realizando el transecto de las especies herbáceas que se encuentran en el Tular-1. Coordenadas X=519314, Y=2022658.



Foto 21. Identificación de las especies vegetales en el cuadro de muestreo (Tular-1). Coordenadas X=519297, Y=2022683.



Foto 22. Follaje del mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), ubicado dentro del polígono del S.A. Coordenadas X=518663, Y=2022320.



Foto 23. Follaje del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), ubicado dentro del polígono del S.A. Coordenadas X=518099, Y=2022428.

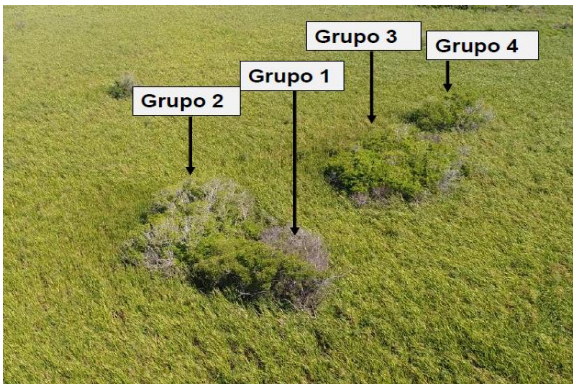


Foto 24. Vista aérea de las pequeñas agrupaciones de mangle dentro de la vegetación hidrófita enraizada. Coordenadas: X=518339, Y=2022419.



Foto 25. Personal realizando la identificación de las especies vegetales en el cuadro de muestreo (Tular-3). Coordenadas X=512255, Y=2026245.



Foto 26. Personal georreferenciando el cuadro de muestreo en el transecto (Tular-3). Coordenadas X=512285, Y=2026243.



Foto 27. Personal realizando el transecto de las especies arbóreas que se encuentran en la selva baja inundable de tinto-1. Coordenadas X=517695, Y=2021223.



Foto 28 Identificación de las especies vegetales que se encuentran asociadas a la selva baja inundable de tinto-1. Coordenadas X=517696, Y=2021203.



Foto 29. Medición de la distancia de los individuos arbóreos a la línea del transecto (selva baja inundable de Tinto-1) Coordenadas X= 517698, Y=2021156.



Foto 30. Cepa de Jahuacte (*Bactris balanoidea*), ubicada dentro de (Tintal). Coordenadas: X=517699, Y=2021208.

IX.1.2.2 Evidencias fotográficas de los muestreos de fauna.



Foto 31. Rana de árbol amarilla (*Dendropsophus microcephalus*) observado en el trazo proyectado. Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 32. Toloque (*Basiliscus vittatus*) asoleándose al margen del trazo. Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto 33. Iguana verde (*Iguana iguana*, **Pr**) asoleándose en el sitio. Tintal del SA. Coordenadas: X=517883, Y=2022005.



Foto 34. Cormoranes neotropicales (*Phalacrocorax brasilianus*) perchando en el área. Pastizal del SA. Coordenadas: X=517359, Y=2017963.



Foto 35. Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) perchando en el sitio. Pastizal del SA. Coordenadas: X=517359, Y=2017963.



Foto 36. Mosquero cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*) perchando en el área. Pastizal del SA. Coordenadas: X=516763, Y=2017920.



Foto 37. Jacanas norteñas (*Jacana spinosa*) forrajeando en el sitio. Tular del SA. Coordenadas: X=515670, Y=2022091.



Foto 38. Tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*) observado en el sitio. Pastizal del SA. Coordenadas: X=516020, Y=2021216.

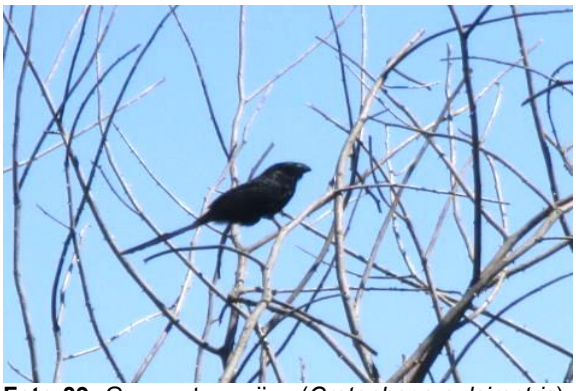


Foto 39. Garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) perchando en el sitio. Pastizal del SA. Coordenadas: X=516020, Y=2021216.



Foto 40. Garza azul (*Egretta caerulea*) perchando en el sitio. Tular del SA. Coordenadas: X=512250, Y= 2026245.



Foto 41. Zopilote aura (*Cathartes aura*) volando en el área. Pastizal del SA. Coordenadas: X=516763, Y=2017920.



Foto 42. Gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*, **Pr**) perchando en el sitio. Acahual del SA. Coordenadas: X=517371, Y=2022152.

IX.2. OTROS ANEXOS

IX.2.1. Listados de flora y fauna.

Tabla IX.1. Riqueza de especies arbóreas encontradas dentro del trazo del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	Tramo	No. Ind.	NOM-059-SEMARNAT-2010
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Guano redondo	Palma	1	1	-
Fabaceae	*Gliricidia sepium*	Cocoíte	Árbol	1	3	-
Mimosaceae	*Leucaena leucocephala*	Guaje	Árbol	1	5	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	1	1	-
			Total de Individuos		**10**	

IUCN: Lc: Preocupación menor, En: Amenazada, Vu: Vulnerable, DD: Datos deficientes.

NOM-059-SEMARNAT-2010: P= Peligro de extinción, Pr: Protección especial

Tabla IX.2. Riqueza de las especies herbáceas registradas dentro del trazo del proyecto.

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuga de agua	Hierba	-
2	Alismataceae	*Echinodorus paniculatus*	Cola de pato	Hierba	-
3	Apiaceae	*Hydrocotyle umbellata*	Sombrillita	Hierba	-
4	Cyperaceae	*Cyperus articulatus*	Chintul	Hierba	-
5	Fabaceae	*Sesbania emerus*	Corcho	Hierba	-
6	Marantaceae	*Thalia geniculata*	Popal	Hierba	-
7	Mimosaceae	*Mimosa pigra*	Zarza	Arbusto	-
8	Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
9	Poaceae	*Leersia hexandra*	Pasto pelillo	Hierba	-
10	Polygonaceae	*Polygonum acuminatum*	Camaroncillo	Hierba	-
11	Pontederiaceae	*Pontederia lanceolata*	Pontederia	Hierba	-

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	NOM-059-SEMARNAT-2010
12	Salviniaceae	*Salvinia minima*	Oreja de ratón	Hierba	-
13	Typhaceae	*Typha dominguensis*	Espadaño	Hierba	-

Tabla IX.3. Listado florístico del manglar.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SERMANAT-2010.
Apiaceae	*Hydrocotile umbellata*	Sombrillita	Hierba	-
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuga de agua	Hierba	-
Bromeliaceae	*Tillandsia sp*		Epífita	-
Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	Árbol	A
	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Árbol	A
Cyperaceae	*Cladium jamaicense*	Sibal	Hierba	-
Fabaceae	*Machaerium lunatum*	Uña de gato	Arbusto	-
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	*Phragmites australis*	Carrizo	Hierba	-
Polygonaceae	*Polygonum acuminatum*	Camaroncillo	Hierba	-
Pontederiaceae	*Eicchornia crassipes*	Lirio acuático	Hierba	-
Pteridaceae	*Acrostichum danaeifolium*	Helecho gigante	Helecho	-
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Árbol	A
Salviniaceae	*Salvinia minima*	Oreja de ratón	Hierba	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaño	Hierba	-
Vitaceae	*Cissus sicyoides*	Bejuco	Bejuco	-

Tabla IX.4. Listado florístico del pastizal.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardiaceae	*Spondias mombim*	Jobo	Árbol	-
Amaranthaceae	*Alternanthera microcefala*	Alternantera	Hierba	-
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco	Palma	-
	Sabal mexicana	Guano redondo	Palma	-
Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Cutumbuy	Hierba	-
	Ambrosia cumanensis	Epazotillo	Hierba	-
	Eclipta prostrata	Clavel de pozo	Hierba	-
	Vernonia cinerea	Vernonia	Hierba	-
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilís	Árbol	-
Bombacaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	Árbol	-
Boraginaceae	*Heliotropium indicum*	Moco de pavo	Hierba	-
Capparaceae	*Cleome serrata*	Cleome flor blanca	Hierba	-
	Crataeva tapia	Coscorrón	Árbol	-
Cecropiaceae	*Cecropia peltata*	Guarumo	Árbol	-
Cyperaceae	*Scleria pterota*	Navajuela	Hierba	-
	Cyperus odoratus	Tuxpapa	Hierba	-
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Arbusto	-
	Phyllanthus niruri	Tamarindillo	Hierba	-
Fabaceae	*Dalbergia brownei*	Mucal	Arbusto	-
	Haematoxylum campechianum	Tinto	Árbol	-
Malvaceae	*Malachra alceifolia*	Malva	Hierba	-
	Sida acuta	Malva de puerco	Hierba	-
Mimosaceae	*Mimosa pigra*	Zarza	Arbusto	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	*Phragmites australis*	Carrizo	Hierba	-
	Echinochloa polystachya	Pasto alemán	Hierba	-
	Cynodon dactylon	Pasto bermuda	Hierba	-
	Cynodon plectostachyus	Pasto estrella	Hierba	-
	Paspalum virgatum	Pasto cabezón	Hierba	-
	Paspalum fasciculatum	Pasto camalote	Hierba	-
	Paspalum notatum	Pasto remolino	Hierba	-
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Tocó	Árbol	-
Pontederiaceae	*Eicchornia crassipes*	Lirio acuático	Hierba	-
Rutaceae	*Zanthoxylum caribaeum*	Zorrillo	Árbol	-
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Sauce	Árbol	-
Solanaceae	*Solanum hirtum*	Bolas de gato	Hierba	-
	Physalis longifolia	Tomatillo	Hierba	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaño	Hierba	-
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Té	Hierba	-

Tabla IX.5. Listado florístico de la Acahual.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardaceae	*Spondias mombim*	Jobo	Árbol	-
Apiaceae	*Hydrocotyle umbellata*	Sombrillita	Hierba	-
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco	Palma	-
	Sabal mexicana	Guano redondo	Palma	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
	Bactris balanoidea	Jahuacte	Palma	Pr
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilís	Árbol	-
Cyperaceae	*Cyperus articulatus*	Chintul	Hierba	-
Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	Palo gusano	Árbol	-
	Haematoxylum campechianum	Tinto	Árbol	-
	Senna occidentalis	Hormiguera	Hierba	-
	Gliricidia sepium	Cocoíte	Árbol	-
Malvaceae	*Hampea macrocarpa*	Majagua	Arbusto	-
	Malachra alceifolia	Malva	Hierba	-
Mimosaceae	*Pithecellobium lanceolatum*	Cabeza de loro	Árbol	-
	Zygia conzattii	Palo de hormiga	Árbol	-
	Pithecellobium dulce	Tucuy	Árbol	-
	Mimosa púdica	Dormilona	Hierba	-
	Mimosa pigra	Zarza	Arbusto	-
Poaceae	*Echinochloa polystachya*	Pasto alemán	Hierba	-
	Cynodon dactylon	Pasto bermuda	Hierba	-
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Tocó	Árbol	-
Solanaceae	*Solanum hirtum*	Bolas de gato	Hierba	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	-

Tabla IX.6. Listado florístico de la vegetación hidrófita enraizada.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Alismataceae	*Echinodorus paniculatus*	Cola de pato	Hierba	-
Alismataceae	*Sagittaria latifolia*	Sagitaria	Hierba	-
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Bledo	Hierba	-
Apiaceae	*Hydrocotile umbellata*	Sombrillita	Hierba	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuga de agua	Hierba	-
Arecaceae	*Sabal mexicana*	Guano redondo	Palma	-
	Cocos nucifera	Coco	Palma	-
Asteraceae	*Melanthera aspera*	Flor blanca	Hierba	-
	Pluchea odorata	Puclea	Hierba	-
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilí	Árbol	-
Blechnaceae	*Blechnum serrulatum*	Helecho	Hierba	-
Bombacaceae	*Pachira aquatica*	Zapote de agua	Árbol	-
Cabombaceae	*Cabomba caroliniana*	Zargazo	Hierba	-
Convolvulaceae	*Merremia umbellata*		Bejuco	-
	Ipomoea purpurea	Rompe platos	Bejuco	-
Cyperaceae	*Cyperus articulatus*	Chintul	Hierba	-
	Cyperus digitatus		Hierba	-
	Scleria pterota	Navajuela	Hierba	-
	Cladium jamaicense	Sibal	Hierba	-
Fabaceae	*Sesbania emerus*	Corcho	Hierba	-
	Dalbergia brownei	Mucal	Arbusto	-
	Lonchocarpus guatemalensis	Palo gusano	Árbol	-
	Machaerium lunatum	Uña de gato	Arbusto	-
	Gliricidia sepium	Cocoíte	Árbol	-
Lentibulariaceae	*Utricularia gibba*	Utricularia	Hierba	-
Marantaceae	*Thalia geniculata*	Popal	Hierba	-
Mimosaceae	*Mimosa pigra*	Zarza	Arbusto	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Leucaena leucocephala	Guaje	Árbol	-
Moraceae	*Ficus* sp.	Amate	Árbol	-
Nymphaeaceae	*Nymphaea ampla*	Hoja de sol	Hierba	-
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	*Phragmites australis*	Carrizo	Hierba	-
	Echinochloa polystachya	Pasto alemán	Hierba	-
	Paspalum fasciculatum	Pasto cabezón	Hierba	-
	Leersia hexandra	Pasto Pelillo	Hierba	-
Polygonaceae	*Polygonum acuminatum*	Camaroncillo	Hierba	-
Pontederiaceae	*Eicchornia crassipes*	Lirio acuático	Hierba	-
	Pontederia lanceolata	Pontederia	Hierba	-
Pteridaceae	*Ceratopteris thalictroides*	Helecho	Hierba	-
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	Sauce	Árbol	-
Salviniaceae	*Salvinia minima*	Oreja de ratón	Hierba	-
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo	Árbol	-
Typhaceae	*Typha domingensis*	Espadaño	Hierba	-

Tabla IX.7. Listado faunístico generado en los muestreos realizados en el trazo del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. individuos	Medida a tomar	Hábitat
Clase Anfibios					
Rana de árbol amarilla	*Dendropsophus microcephalus*	-	1	V y A	Tular
Rana del Sabinal	*Leptodactylus melanonotus*	-	1	V y A	Tular
Clase Reptiles					
Toloque	*Basiliscus vittatus*	-	1	V	Tular
Tortuga guao o tres lomos	*Staurotypus triporcatus*	A	1	V y R	Tular

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. individuos	Medida a tomar	Hábitat
Clase Aves					
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	-	1	V	Tular
Garza blanca	*Ardea alba*	-	1	V	Tular
Caracara quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	-	1	V	Tular
Zopilote común	*Coragyps atratus*	-	3	V	Tular
Garza azul	*Egretta caerulea*	-	1	V	Tular
Garza dedos dorados	*Egretta thula*	-	1	V	Tular
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	-	1	V	Tular
Polluela canela	*Laterallus ruber*	-	3	V	Tular

Tabla IX.8. Listado faunístico generado en los muestreos realizados en el sistema ambiental.

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pastizal	Tular	Acahual	Medida a tomar
Clase Anfibios						
Rana del Sabinal	*Leptodactylus melanonotus*	-	0	5	3	V y A
Clase Reptiles						
Lagartija verdiazul	*Aspidoscelis deppii*	-	0	6	0	V y A
Toloque	*Basiliscus vittatus*	-	2	2	1	V
Iguana verde	*Iguana iguana*	Pr	0	0	1	V y A
Clase Aves						
Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	-	0	2	4	V
Correa	*Aramus guarauna*	A	1	0	0	V
Garza blanca	*Ardea alba*	-	0	2	0	V
Avetoro neotropical	*Botaurus pinnatus*	A	0	1	0	V
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	-	9	5	0	V
Garcita verde	*Butorides virescens*	-	1	1	2	V
Matraca tropical	*Campylorhynchus zonatus*	-	0	0	6	V
Caracara quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	-	3	0	1	V
Zopilote aura	*Cathartes aura*	-	2	1	0	V

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pastizal	Tular	Acahual	Medida a tomar
Zopilote sabanero	*Cathartes burrovianus*	Pr	3	0	0	V
Zopilote común	*Coragyps atratus*	-	6	0	0	V
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	-	3	0	2	V
Carpintero lineado	*Dryocopus lineatus*	-	0	0	1	V
Maullador gris	*Dumetella carolinensis*	-	2	0	1	V
Garza azul	*Egretta caerulea*	-	0	1	0	V
Garza dedos dorados	*Egretta thula*	-	1	0	0	V
Perico pecho sucio	*Eupsittula nana*	Pr	0	0	2	V
Chipe grande	*Icteria virens*	-	0	0	1	V
Calandria dorso negro mayor	*Icterus gularis*	-	0	0	2	V
Jacana norteña	*Jacana spinosa*	-	4	4	0	V
Polluela canela	*Laterallus ruber*	-	0	6	0	V
Gaviota reidora	*Leucophaeus atricilla*	-	3	0	0	V
Martín pescador de collar	*Megaceryle torquata*	-	0	0	1	V
Carpintero cheje	*Melanerpes aurifrons*	-	1	0	1	V
Cenzontle tropical	*Mimus gilvus*	-	2	0	1	V
Papamoscas triste	*Myiarchus tuberculifer*	-	0	0	2	V
Luisito común	*Myiozetetes similis*	-	1	0	0	V
Chipe charquero	*Parkesia noveboracensis*	-	0	0	2	V
Cormorán neotropical	*Phalacrocorax brasilianus*	-	36	0	0	V
Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	-	0	0	1	V
Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	-	5	0	1	V
Perlita azulgris	*Polioptila caerulea*	-	1	0	2	V
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	-	5	0	0	V
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	-	14	0	2	V
Gavilán caracolero	*Rostrhamus sociabilis*	Pr	8	1	1	V
Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	-	1	0	1	V
Chipe amarillo	*Setophaga petechia*	-	1	0	0	V

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pastizal	Tular	Acahual	Medida a tomar
Pavito migratorio	*Setophaga ruticilla*	-	1	0	0	V
Semillero de collar	*Sporophila torqueola*	-	1	1	0	V
Hormiguero pepito	*Synallaxis erythrothorax*	-	0	0	1	V
Garza tigre mexicana	*Tigrisoma mexicanum*	Pr	0	1	0	V
Mirlo café	*Turdus grayi*	-	0	0	1	V
Tirano pirirí	*Tyrannus melancholicus*	-	3	0	2	V
Tirano dorso negro	*Tyrannus tyrannus*	-	1	0	0	V
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	-	2	0	0	V

IX.2.2. Anexos Análisis de Riesgo.

Acta constitutiva GMAER (Minuta).

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

MINUTA

Asunto	Integración del Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos para el Estudio de Riesgo para el Sector Hidrocarburos para la Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401.

Siendo las 09:00 horas del día 29 de enero de 2021, se lleva a cabo la reunión de trabajo en la Sala de Juntas del Activo de Exploración Terrestres Sur, Pemex Exploración y Producción, ubicadas en Villahermosa, Tabasco, con el objetivo de desarrollar el Estudio de Riesgo para el Sector Hidrocarburos para la Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401, bajo la siguiente:

ORDEN DEL DIA			
Tema			
1	Lista de asistencia.		
2	Lectura de la política de PEMEX		
3	Presentación del personal involucrado en el Análisis de Riesgo.		
4	Presentación del Proyecto.		
5	Integración del Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos (GMAER).		
	Nombre	**Puesto en el GMAER**	**Firma**
	Nombres de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.	Especialistas/PEMEX	Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
		Especialista Ambiental/COSMON AMBIENTAL	
		Secretario/COSMON AMBIENTAL	
		Líder/COSMON AMBIENTAL	
6	Se determina en conjunto con el GMAER que las metodologías de Identificación y Evaluación de Riesgos que se utilizarán para el Estudio de Riesgo para la para la **Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401**, serán: ¿Qué pasa sí? como técnica primaria, y Análisis de Consecuencias para las simulaciones por perdida de contención de los materiales peligrosos utilizados o manejados en la instalación.		
7	Se establecen los sistemas y/o subsistemas por parte del GMAER, quedando de la siguiente manera: **Metodología de Identificación y Evaluación de Riesgos ¿Qué pasa sí?** Subsistema 1: Armado del equipo Subsistema 2: Desarmado del equipo Subsistema 3: Conexiones superficiales de control		

VILLAHERMOSA, TABASCO MINUTA **Página:** 1 de 2

PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	MINUTA
Asunto	Integración del Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos para el Estudio de Riesgo para el Sector Hidrocarburos para la Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401.

	Subsistema 4: Quemador ecológico Subsistema 5: Cementación Subsistema 6: Disparos Subsistema 7: Perforación
8	Se revisan todos los subsistemas.
9	Se concluye con la sesión de Identificación y evaluación de riesgos.
10	Se firma la minuta del día.
11	A las 18:00 horas se da por terminada la sesión de Identificación y evaluación de riesgos para las actividades de: Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

Participantes en la sesión de Identificación y Evaluación de Riesgos para la realización del Análisis de Riesgo.

Nombre	Compañía	Puesto	Firma
Nombres de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.	PEMEX	Líder VCDSE	Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
		Ingeniero de Diseño de Perforación	
		Ingeniero de Diseño de Terminación	
		Cumplimiento Regulatorio	
		Cumplimiento Regulatorio	
	COSMON AMBIENTAL	Especialista ambiental	
		Especialista en Riesgo.	
		Especialista en Riesgo.	

Fin de minuta.

Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

VILLAHERMOSA, TABASCO

MINUTA

Página: 2 de 2

Hojas de Trabajo, Metodología ¿Qué pasa sí?

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401									**Rev.**	0	**Hoja de Trabajo**				
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:	1. Armado del equipo			**Equipo Multidisciplinario:**	GMG, CAHS					**Fecha:**	29-ene-21					
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA								**Referencia Documental:**	NA						
No	**¿Qué pasa si ?**	**Causa(s)**	**Consecuencias**	**Salvaguardas/ Barreras**	**F**	**Consecuencias**				**Recomendaciones/ Acciones**	**Responsable**	**Aceptación del Riesgo**				**MR**
						Pe	**Po**	**Am**	**Pr/In**			**Pe**	**Po**	**Am**	**Pr/In**	
1.1	Se golpean equipos cercanos durante las maniobra de izaje y movimiento de componentes	1. Mala operación en la maniobra 2. Eror humano	1. Equipos golpedos y/o dañados	1. Pláticas de seguridad 2. Operador de grúa y personal de apoyo certificados 3. Grúa y accesorios certificados 4. Uso de vientos (mecate) para orientar la carga 5. Procedimiento de maniobra e izajes 6. Lista de verificación de grúa 7. Procedimiento para manejo de cargas	1	2	1	1	2			2/D	1/D	1/D	2/D	6/D
			2. Golpes al personal		1	3	1	1	1			3/D	1/D	1/D	1/D	6/D
1.2	Se suspende operación de izaje del mástil	1. Error humano 2. Cables dañados 3. Problemas mecánicos 4. Problema eléctrico	1. Retraso de operaciones	1. Personal capacitado 2. Programa de mantenimiento 3. Lista de verificación para izaje de mástil	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
1.3	Se rompe cable de grúa durante maniobra de levantamiento de cargas	1. Exceso de peso del equipo 2. Cable dañado 3. Error Humano	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 3. Grúa y accesorios certificados 4. Indicador de peso de la grúa 5. Certificado de estrobos	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
			2. Golpes y lesiones al personal		1	2	1	1	1			2/D	1/D	1/D	1/D	5/D

[redacted]
Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Página 1

1 Armado de equipo

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401										Rev.	0	Hoja de Trabajo				
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																	
Sistema/Subsistema/Etapa:	1. Armado del equipo			**Equipo Multidisciplinario:**	GMG, CAHS						Fecha:	29-ene-21					
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA									**Referencia Documental:**	NA						
No	**¿Qué pasa sí ?**	**Causa(s)**	**Consecuencias**	**Salvaguardas/ Barreras**	**F**	**Consecuencias**				**Recomendaciones/ Acciones**	**Responsable**	**Aceptación del Riesgo**					**MR**
						Pe	**Po**	**Am**	**Pr/In**			**Pe**	**Po**	**Am**	**Pr/In**		
1.4	La grúa pierde el equilibrio durante maniobras de levantamiento de cargas	1. Exceso de peso del equipo 2. Cable dañado 3. Mala conformación (compactación) del terreno	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados 5. Lista de verificación de condiciones de seguridad en grúas	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D	
			2. Golpes al personal		1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D	
1.5	Las grúas en tándem (maniobras con 2 grúas), pierden el equilibrio durante maniobras de levantamieto de cargas	1. Error humano 2. Mala planeación de la logistica	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados 5. Procedimiento operativo del operador de grúa	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D	
			2. Golpes al personal		1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D	
1.6	El personal realiza trabajos en alturas sin asegurarse	1. Error humano	1. Golpes y lesiones al personal	1. Pláticas de seguridad 2. Capacitación del personal 3. Supervisión efectiva de la línea de mando 4. Procedimientos operativos 5. Cumplimiento de la políticas de la empresa	1	1	2	1	1			1/D	2/D	1/D	1/D	5/D	

Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401										**Rev.**	0	**Hoja de Trabajo**			
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:	2. Desamardo del equipo			**Equipo Multidisciplinario:**			GMG, CAHS				**Fecha:**		29-ene-21			
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA									**Referencia Documental:**	NA					
No	**¿Qué pasa si ?**	**Causa(s)**	**Consecuencias**	**Salvaguardas/ Barreras**	**F**	**Consecuencias**				**Recomendaciones/ Acciones**	**Responsable**	**Aceptación del Riesgo**				**MR**
						Pe	**Po**	**Am**	**Pr/In**			**Pe**	**Po**	**Am**	**Pr/In**	
2.1	Se rompe cable de grúa durante la maniobra de izaje de componentes	1. Exceso de peso del equipo 2. Cable dañado 3. Error Humano	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 3. Grúa y accesorios certificados 4. Indicador de peso de la grúa 5. Certificado de estrobos	1	2	1	1	2			2/D	1/D	1/D	2/D	6/D
			2. Golpes y lesiones al personal		1	3	1	1	1			3/D	1/D	1/D	1/D	6/D
2.2	Se suspende operación de descender el mástil	1. Error humano 2. Cables dañados 3. Problemas mecánicos 4. Problema eléctrico	1. Retraso de operaciones	1. Personal capacitado 2. Programa de mantenimiento 3. Lista de verificación para izaje de mástil	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
2.3	La grúa pierde el equilibrio durante maniobras de desmantelamiento de componentes	1. Exceso de peso del equipo 2. Error Humano 3. Se dobla la pluma de la grúa	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
			2. Golpes y lesiones al personal		1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
2.4	Las grúas en tándem (maniobras con 2 grúas), pierden el equilibrio durante maniobras de desmantelamiento	1. Error humano 2. Se dobla la pluma de la grúa 3. Mala planeación de la logística	1. Equipos dañados	1. Programa de mantenimiento 2. Mecánica de suelos 3. Operador de grúa y personal de apoyo certificado 4. Grúa y accesorios certificados 5. Procedimiento operativo del operador de grúa	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
			2. Golpes al personal		1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
2.5	El personal realiza trabajos en alturas sin asegurarse	1. Error humano	1. Golpes y lesiones al personal	1. Pláticas de seguridad 2. Capacitación del personal 3. Supervisión efectiva de la línea de mando 4. Procedimientos operativos 5. Cumplimiento de la políticas de la empresa	1	1	2	1	1			1/D	2/D	1/D	1/D	5/D

Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401									Rev.	0	Hoja de Trabajo				
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:	3. Conexiones superficiales de control			Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS					Fecha:	29-ene-21				
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA								Referencia Documental:	NA						
No	¿Qué pasa si ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
3.1	No cierra el preventor	1. Falla general de la bomba acumuladora de presión 2. Falla del preventor	1. Problemas para cerrar el pozo en situaciones de arremetida	1. Prueba de cierre al preventor en instalación y en cada etapa porterior a la instalación 2. Prueba de apertura y hermeticidad 3. Programa de mantenimiento 4. Personal capacitado 5. Conjunto de preventores	1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D
3.2	No sella el preventor al cerrarse	1. Empaques dañados o en mal estado	1. Fuga de fluidos de control y de la formación del subsuelo	1. Prueba de apertura y hermeticidad 2. Programa de mantenimiento 3. Personal capacitado 4. Conjunto de preventores	1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D
3.3	No opera correctamente el estrangulador hidráulico	1. Sellos dañados 2. Mangueras dañadas o mal conectadas	1. Descontrol del flujo de pozo	1. Programas de mantenimiento 2. Estrangulador manual 3. Personal capacitado 4. Pruebas de funconamiento previas al inicio de las actividades de perforación	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
3.4	No funciona el control remoto de la bomba acumuladora de presión	1. Falla en el sistema hidráulico del control remoto	1. No se puede cerrar el pozo en situaciones de arremetida	1. Prueba de cierre al preventor en instalación y en cada etapa porterior a la instalación	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D

[redacted]
Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX®
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401										Rev.	0	Hoja de Trabajo				
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																	
Sistema/Subsistema/Etapa:	4. Quemador ecológico			Equipo Multidisciplinario:	GMG, CAHS							Fecha:	29-ene-21				
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA									Referencia Documental:	NA						
No	¿Qué pasa si ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
4.1	No enciende el quemador ecológico	1. Arrancador dañado/condiciones climatológicas 2. Bujía dañada	1. Posible presencia de gas	1. Prueba de cierre al preventor en instalación y en cada etapa porterior a la instalación 2. Prueba de apertura y hermeticidad 3. Programa de mantenimiento 4. Personal capacitado 5. Conjunto de preventores	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D

Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

[redacted]

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX®
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401									Rev.	0	Hoja de Trabajo				
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																
Sistema/Subsistema/Etapa:	5. Cementación			Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS					Fecha:	29-ene-21				
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA								Referencia Documental:		NA					

No	¿Qué pasa si ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
5.1	Falla de líneas de conexiones superficiales	1. Error humano 2. Falla de empaque	1. Contaminació ambiental	1. Prueba hidrostática 2. Paro automático 3. Paro manual 4. Personal capacitado/certificado 5. Equipos certificados 6. Programa de mantenimiento para unidad de alta	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
			2. Retraso en la operaciones		1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
5.2	La mezcla no cumple con el programa de cementación	1. Error humano durante el mezclado 2. Problemas mecánicos en unidad de mezclado	1. Retraso de operaciones	1. Equipos certificados 2. Pruebas piloto de consistencia del cemento 3. Pruebas de tanques 4. Personal capacitado/certificado 5. Programa de mantenimiento	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
			2. Posible perdida de pozo		1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D
			3. Baja integridad del pozo		2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D
5.3	Falla la unidad de alta presión	1. Problemas mecánicos	1. Retraso de operaciones	1. Equipos certificados 2. Personal capacitado/certificado 3. Programa de mantenimiento	2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D

[redacted]
Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SI?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401									Rev.	0	Hoja de					
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																	
Sistema/Subsistema/Etapa:	6. Disparos			Equipo Multidisciplinario:		GMG, CAHS					Fecha:	29-ene-21					
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA									Referencia Documental:	NA						
No	¿Qué pasa si ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
6.1	Las cargas detonan en la supercie durante su armado	1. Error humano 2. Falla del sistema electrónico	1. Lesiones al personal	1. Personal capacitado/certificado 2. Equipos certificados	1	4	1	1	2			4/D	1/D	1/D	2/D	8/D
			2. Retraso en la operaciones		1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
6.2	Las cargas detonan fuera de la profundidad diseñada	1. Error humano	1. Daño al pozo	1. Equipos certificados 2. Pláticas de seguridad 3. Procedimientos operativos	1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D
6.3	Hay que recuperar cargas vivas en superficie (no detonan al accionar sistema en la profundidad deseada)	1. Falla en sistema electrónico	1. Lesiones al personal	1. Procedimiento para recuperar cargas vivas 2. Personal capacitado 3. Equipos certificados 4. Pláticas de seguridad	1	4	1	1	2			4/D	1/D	1/D	2/D	8/D
			2. Retraso en la operaciones		1	1	1	1	2			1/D	1/D	1/D	2/D	5/D

Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Análisis de Riesgos de Proceso
Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ANÁLISIS DE RIESGOS CUALITATIVO, METODOLOGÍA ¿QUÉ PASA SÍ?

Nombre del Estudio:	Perforación del Pozo Exploratorio Escuintle 401									Rev.	0	Hoja de Trabajo					
Organismo/Centro de Trabajo/Planta o Área de Trabajo:																	
Sistema/Subsistema/Etapa:	7. Perforación			Equipo Multidisciplinario:	GMG, CAHS						Fecha:	29-ene-21					
Intención/Condiciones de Diseño (del Nodo a Analizar):	NA								Referencia Documental:	NA							
No	¿Qué pasa si ?	Causa(s)	Consecuencias	Salvaguardas/ Barreras	F	Consecuencias				Recomendaciones/ Acciones	Responsable	Aceptación del Riesgo				MR
						Pe	Po	Am	Pr/In			Pe	Po	Am	Pr/In	
7.1	Falla de herramienta	1. Daño mecánico	1. Retraso en las operaciones	1. Certificación de herramienta 2. Programas de mantenimiento 3. Personal capacitado/certificado	2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D
7.2	Falla la herramienta de medición en tiempo real	1. Daño electrónico	1. Retraso en las operaciones	1. certificación de herramienta	2	1	1	1	2			2/D	2/D	2/D	4/D	10/D
7.3	El diseño del pozo es erroneo	1. Error humano	1. Retraso en las operaciones	1. Personal capacitado y supervisado	1	1	1	1	1			1/D	1/D	1/D	1/D	4/D
			2. Colisión del pozo	2. Optimización del diseño de perforación	1	1	1	1	3			1/D	1/D	1/D	3/D	6/D

Firmas de personas físicas. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Ficha Técnica del Equipo de Perforación Sugerido.

GRUPO R

IPC-506



Equipo de Perforación Pyramid de 3000 H.P.
Tipo Diésel - Eléctrico, Año de Remanufactura 2011.

Equipo de Perforación Terrestre de 3000 H.P., con capacidad de carga bruta de 1'300,000 lbs con 12 líneas, subestructura pyramid, altura del mástil suficiente para manejar tres tubos de perforación estibados verticalmente.

CARACTERÍSTICAS

Fabricante: Pyramid
Modelo: Cantilever
Tipo: Eléctrico
Capacidad: 3000 H.P.

MALACATE

Fabricante: National
Modelo: 1625-DE
Potencia: 3000 H.P.
Tensión Máxima: 1'420,000 lbs
Diámetro de Cable: 1 1/2"
Motores: 3 X CD EMD de 1000 HP c/u
Freno Principal: Balatas
Freno Auxiliar: Baylor 7838, 117000 FT-LB

MÁSTIL

Fabricante: Pyramid
Tipo: Open Faced
Modelo: Cantilever
Altura: 156 pies
Capacidad carga bruta: 1'300,000 lbs
Capacidad carga al gancho: 1'000,000 lbs

CORONA

Fabricante: National
Modelo: 760-FA
Capacidad: 583 Ton.

SUBESTRUCTURA

Fabricante: Pyramid
Tipo: Cantilever
Modelo: Box and Box
Capacidad: 1'600,000 lbs

POLEA VIAJERA Y GANCHO

Fabricante: Emsco
Modelo: MA-60-6
Capacidad: 525 Ton.

TOP DRIVE

Fabricante: Varco
Modelo: TDS11SA
Capacidad: 500 Ton.

MESA ROTARIA

Fabricante: National
Modelo: D-375
Capacidad: 650 Ton.

SISTEMA DE GENERACIÓN

Máquinas Principales: 4 Motores C.I. Caterpillar 3516B de 1855 H.P.
Generadores: 3 SR4B, Cat. 2150 KVA

BOMBAS PARA LODOS (3)

Fabricante: Gardner Denver
Modelo: PZ-11 (1600 HP C/U)
Motores: 6 x CD G.E. de 1150 H.P. c/u

SISTEMA DE PREVENTORES

Conjunto de Preventores Cameron
Tipo U y D, 3000, y 10000 PSI

SISTEMA DE CONTROL DE PREVENTORES

Fabricante: BOPC INC
Modelo: B-MC200-11SB
Cantidad de botellas: 20X11 galones c/u

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

Combustible: 57 m^3
Agua de Perforación: 60 m^3
Lodo: 274 m^3

Hojas de seguridad.

PEMEX

Hoja de Datos de Seguridad

CRUDO ISTMO
HDS-PEMEX-PEP-SAC-1
Versión No. 1.0
NOM-018-STPS-2015 DOF 09.10.2015

1. Identificador del producto

Identificador SAC	: Crudo Istmo
Otros medios de identificación	: Crudo Istmo
Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso	: Es un crudo medio (32° a 33° API) y amargo (1.8% de azufre en peso) con buenos rendimientos de gasolina y destilados intermedios (diésel y jet fuel/keroseno). El mayor valor económico de este crudo se obtiene en refinerías con unidades FCC (Fluid Catalitic Cracker).
Datos sobre el proveedor	
Nombre	: Pemex Exploración y Producción. Subdirector de Coordinación Operativa Comercial, PEP. Gerencia de Comercialización de Hidrocarburos y Contratos.
Domicilio	: Avenida Marina Nacional Número 329 C3, colonia Verónica Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, Código Postal 11300, Ciudad de México, México.
Teléfono	: INTERNOS: Micro desde la red de Pemex 49166, Teléfono fijo nacional: 01 55-9689-6520, Teléfono fijo desde el extranjero: 00 52 55-9689-6520, Radio Trunking: 50002, correo electrónico: ccae@pemex.com, EXTERNOS: Vía telefónica llamando a cualquier conmutador de PEMEX y marcando la extensión 49166#. (conmutador en la CD México 01 55-1944-2500), teléfono fijo nacional: 01 55-9689-6520
Información adicional	: URL: www.pemex.com
Teléfono en caso de emergencia	: Llamar al 911 de los centros de control comando comunicación y computo (CCCC) del SNSP donde se

1/31

COSMON AMBIENTAL
"Soluciones Prácticas y definitivas"

recibe el reporte del incidente, accidente o emergencia y se comunica al CCAE.

2. Identificación del peligro o peligros

Peligros	Clasificación SAC	Indicación de peligro
Físicos	0	Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego, éstas incluyen: Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) por debajo de 0.01 W/ml. • Sustancias que no reaccionan con el agua. • Sustancias que no exhiben una reacción exotérmica a temperaturas menores o iguales a 500°C (932°F) cuando son probadas por calorimetría diferencial (differential scanning calorimetry).
Para la salud	1	Ligeramente peligroso. Irritación o posible lesión reversible. Ligeramente irritante, reversible dentro de 7 días. Concentraciones: Oral; DL50 rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg Inhalación; CL50 rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm

Peligros	Clasificación SAC	Indicación de peligro
Para el medio ambiente	**3**	Líquidos y sólidos que pueden arder bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente, éstos incluyen: • Líquidos que tienen un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición igual o mayor que 37.8°C (100°F), y aquellos líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F). • Sustancias que de acuerdo a su forma física o a las condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan con facilidad en el aire. • Sustancias que se queman con extrema rapidez, porque usualmente contienen oxígeno.

Elementos de las etiquetas del SAC

Pictograma



Palabra de advertencia : Peligro

Consejos de prudencia

General : No aplica

Prevención : (H224) P210 Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar. (H224/H319/H340/H350/H361) P280 Usar guantes, ropa de protección y equipo de protección para los ojos y la cara. (H304) P270 No comer, beber o fumar mientras se manipula este producto. (H304/H315) P264 Lavarse cuidadosamente después de la manipulación. (H315) P280 Usar guantes de protección. (H332/H336) P261 Evitar respirar vapores. P271 Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado. (H340/H350/H361) P201 Procurarse las instrucciones antes del uso. P202 No manipular antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad. (H373) P260 No respirar los vapores. (H411) P273 No dispersar en el medio ambiente.

Intervención : (H224) P370 + P378En caso de incendio: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, bióxido de carbono o espuma química. (H302/H304) P301 en caso de ingestión + 312 En caso de ingestión llamar al Centro de Información y Asistencia Toxicológica del Instituto Mexicano del Seguro Social. (H302) P330 Enjuagarse la boca. (H304) P331 No provocar el

vómito. (H315) P302 + P352 En caso de contacto con la piel, lavar con abundante agua. P332 + P313 En caso de irritación cutánea, consultar a un médico. P362 + P364 Quitar la ropa contaminada y lavarla antes de volverla a usar. (H332 nocivo si se inhala) P304 + P340 En caso de inhalación, transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. (H340 defectos genéticos /H350 puede provocar cáncer /H361 puede perjudicar fertilidad o dañar al feto) P308 +P313 En caso de exposición demostrada o supuesta, consultar a un médico. (H373 puede provocar daño en los órganos) P314 Consultar a un médico si la persona se encuentra mal.

Almacenamiento : (H224) P403 Almacenar en un lugar bien ventilado. (H304/H340/H350/H361) P405 Guardar bajo llave.

Eliminación : (H224/H302/H304/H340/H350/H361/H401/H373) P501 Eliminar el contenido o recipiente como residuo peligroso.

Otros peligros que no figuren en la clasificación : Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire, pueden viajar a una fuente de ignición y regresar en forma de flama.
El sulfuro de hidrógeno es altamente tóxico y puede ser fatal si es inhalado, el H2S es extremadamente flamable y gas toxico, y otros vapores peligrosos, vapores peligrosos pueden evolucionar y acumularse en el espacio de cabeza de los tanques de almacenamiento, los recipientes de transporte y otros contenedores cerrados. puede opacar el sentido del olfato, por lo que no confíe en los olores como una indicación de peligro. El ácido sulfhídrico tiene una variedad de efectos dependiendo de la concentración en el aire y la exposición longitudinal. 0.02 ppm Umbral de olor huele huevos podridos. 10 ppm de irritación ocular y respiratoria, 100 ppm de

tos, dolor de cabeza, mareos, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato en minutos. 200 ppm de potencial de edema pulmonar después de más 20 o 30 minutos. 500 ppm pérdida de consistencia después de la exposición, posibilidad de paro respiratorio. Mayor de 1000 ppm. Inmediatamente pérdida de la conciencia puede conducir rápidamente a la muerte, puede ser necesaria una reanimación cardiopulmonar inmediata

Información adicional : No aplica

3. Composición / información sobre los componentes

Nombre común : Crudo Istmo

Sinónimos : Petróleo Crudo, Aceite de roca

Identidad química

Nombre químico	Número CAS	Concentración	Otros indicadores únicos
Petroleo crudo	8002-05-9	100%	No aplica

Impurezas y aditivos estabilizadores : El crudo Istmo presenta un contenido medio de contaminantes como azufre (1.867 % peso), insolubles en nC7 (4.57 % peso) y metales (Vanadio 102.16 ppm, Níquel 18.77 ppm), no contiene compuestos de cloro orgánico (<1.0 ppm)

Información adicional : No aplica

tos, dolor de cabeza, mareos, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato en minutos. 200 ppm de potencial de edema pulmonar después de más 20 o 30 minutos. 500 ppm pérdida de consistencia después de la exposición, posibilidad de paro respiratorio. Mayor de 1000 ppm. Inmediatamente pérdida de la conciencia puede conducir rápidamente a la muerte, puede ser necesaria una reanimación cardiopulmonar inmediata

Información adicional : No aplica

3. Composición / información sobre los componentes

Nombre común : Crudo Istmo

Sinónimos : Petróleo Crudo, Aceite de roca

Identidad química

Nombre químico	Número CAS	Concentración	Otros indicadores únicos
Petroleo crudo	8002-05-9	100%	No aplica

Impurezas y aditivos estabilizadores : El crudo Istmo presenta un contenido medio de contaminantes como azufre (1.867 % peso), insolubles en nC7 (4.57 % peso) y metales (Vanadio 102.16 ppm, Níquel 18.77 ppm), no contiene compuestos de cloro orgánico (<1.0 ppm)

Información adicional : No aplica

4. Descontaminación y primeros auxilios

Descontaminación : Alejándolo de la fuente de riesgo, traslado a un área bien ventilada, efectuar RCP en caso de requerirlo, retiro de la ropa contaminada bajo un chorro de agua.

Medidas de atención necesarias en caso de

Inhalación : Mantener vías aéreas permeables y mejor la oxigenación mediante suministro de oxígeno a 15 litros por minuto.

Vía cutánea : Lavar la piel con abundante agua, por 15 minutos; en caso de congelamiento NO retirar la ropa; si hay lesión dérmica deberá realizar lavado con abundante agua.

Vía ocular : Lavado ocular por 15 minutos.

Ingestión : Efectuar lavado gástrico; en caso de presentar vómito espontáneo inclinar al afectado hacia delante para evitar broncoaspiración; administrar carbón activado.

Síntomas y efectos más importantes, agudos o crónicos : Respiratoria: Contracciones musculares de piernas, dolor opresivo de los senos frontales, vértigo; borrachera bencénica manifestada con confusión mental, síntomas histéricos (risa, gritos y cantos); fatiga parestesia (adormecimiento) de manos y pies; disartria (dificultad para hablar); pérdida de la conciencia y paro respiratorio. Cutánea: Piel seca y enrojecimiento; dolor. Ocular: Conjuntivitis leve y lagrimeo; conjuntivitis severa. Ingestión: Dolor abdominal, dolor de garganta y vomito.

Indicaciones sobre la atención médica inmediata y el tratamiento específico	: Atención medica inmediata mediante la aplicación de primeros auxilios en el sitio y/o área; el tratamiento específico se lleva de manera intrahospitalaria.

5. Medidas de lucha contraincendios

Medios de extinción apropiados	: Usar niebla de agua, espuma, polvo químico seco como dióxido de carbón (CO_2) para extinguir las flamas, arena o tierra para pequeños incendios.
Medios de extinción no apropiados	: No utilizar chorros de agua sobre el producto quemándose, podría causar explosión del vapor de agua y propagar el fuego, simultáneamente el usar espuma y agua es para evitar que el agua destruya la espuma.
Peligros específicos del producto químico	: La combustión de los productos peligrosos puede incluir: Una compleja de partículas sólidas y líquidas en el aire y los gases (humo). Monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de sulfuro, componentes orgánicos e inorgánicos no identificados. Los vapores inflamables pueden estar presentes aún por debajo del punto de inflamación. Los vapores son más pesados que el aire, se propagan sobre el suelo y la ignición a distancia es posible. El ácido sulfhídrico (H_2S), óxidos de azufre tóxicos pueden desprenderse cuando el material se calienta. No depender del sentido del olfato por precaución.
Medidas especiales que deben de considerar los equipos de lucha contra incendios	: Evacuar el área. Si una fuga o derrame no se ha iniciado, use rocío de agua para dispersar los vapores de agua y proteger al personal o intentar parar la fuga, Prevenir que el escurrimiento de la extinción del incendio o dilución se dirijan hacia arroyos, alcantarillado o agua potable. Los bomberos deben usar equipo de protección estándar y dentro de espacios cerrados, aparatos de respiración auto contenida

(SCBA). Utilizar agua pulverizada para enfriar superficies expuestas al fuego y para proteger al personal. Mantenga fríos los contenedores adyacentes rociando con agua. sí es posible, remueva los contenedores de la zona de peligro si el fuego no se puede extinguir, la acción del curso es evacuar de inmediatamente.

Aviso adicional : No aplica

6. Medidas que deben tomarse en caso de derrame accidental o fuga accidental

Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia

Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia : Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia.
Llamar al Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias relacionados con la seguridad industrial, protección ambiental y seguridad física en centros de trabajo de Pemex, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, disponible las 24 horas al número telefónico 01 55 9686 6520. En todos los casos sustituir + 52 en vez de 01 en caso de llamada internacional. Evacuar la zona. No fumar. Quedarse en el viento convectivo / mantener distancia de la fuente. Asegurar una ventilación adecuada. No respirar los vapores/aerosoles. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa.

Para el personal de los servicios de emergencia : Para el personal de los servicios de emergencia.
Distancias de aislamiento: Derrame: 50 metros (150 pies). Incendio: 800 metros (0.5 millas). Hay que interconectar y poner a tierra los recipientes para realizar la transferencia de los destilados de petróleo. Utilice solamente herramientas y equipos anti chispa.

	Mantenga los destilados de petróleo fuera de los espacios confinados como el alcantarillado, debido a la posibilidad de explosión. No vierta al alcantarillado los derrames por lavado.
Precauciones relativas al medio ambiente	: Derrame en suelo. Esparcir de manera homogénea polvo absorbente sobre la maleza y suelo afectado (para que los residuos de hidrocarburos adquieran una consistencia semi-sólida), de modo que el hidrocarburo no tenga migración más allá del área afectada (estabilización), esto para iniciar los trabajos de extracción de suelo afectado con herramienta manual. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas. Asegurarse que los procedimientos y el entrenamiento para la descontaminación y eliminación de emergencia estén disponibles en el sitio.
Métodos y materiales de contención y limpieza de derrames o fugas	: Derrame en el mar. Contener y recuperar como primera acción, junto con la dispersión mecánica (chorros de agua o propeleo). La dispersión química y/o la quema in situ se aplican como respuesta alternativa, siempre y cuando hayan sido aprobados por el Comando Unificado a través de su Comité Técnico Asesor. Los métodos de contención y limpieza en el mar deberán ser apegados al Plan Nacional de Contingencia para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas. El uso de dispersantes deberá estar plenamente aprobado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), la ASEA y demás Dependencias de la Administración Pública Federal competentes.
Aviso adicional	: Las medidas recomendadas anteriormente se basan en los escenarios más probables para este material, sin

embargo, las acciones correctas deben evaluarse caso por caso.

7. Manejo y almacenamiento

Precauciones para un manejo seguro : Hacer el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) y/o gestionar el Permiso para Trabajos con Riesgo (PPTR), cuando aplique, no manejar el crudo sin antes haber leído y comprendido las instrucciones de seguridad o medidas de control establecidas.
Asegurar una buena ventilación.
Utilizar el equipo de protección personal obligatorio (ver sección 8).
Evitar la inhalación de vapores y el contacto con la piel, ojos y la ropa. (Ver sección 8)
Tomar las precauciones necesarias para no mezclar con materiales incompatibles (Ver sección 10).
Asegurar el control del proceso, manteniendo las variables de operación dentro de los limites seguros (presión, temperatura, nivel, etc.) para evitar derrames.
Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de flamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición.
Asegurar que los equipos se encuentren conectados a tierra física.
Se requiere que se utilicen alarmas de monitoreo de aire.
Utilizar aparatos, herramientas y equipos que no generan chispas o intrínsecamente seguros.
Prevenir pequeños derrames y fugas para evitar el peligro de resbalones.
En el establecimiento de los cuidados, considerar que los materiales pueden acumular cargas estáticas, que pueden causar una chispa eléctrica (fuente de ignición).
El personal no debe emplear lentes de contacto cuando se manipula este producto.

El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia.
Los artículos de piel contaminados, incluido el calzado, no pueden descontaminarse y deben ser tratados como residuos peligrosos y evitar su reúso.
Lavarse bien después del manejo.

Condiciones de almacenamiento seguro, incluida cualesquier incompatibilidad

: Deben evitarse temperaturas extremas en el almacenamiento de esta sustancia; almacenar en contenedores resistentes, cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y aislados de productos incompatibles (enumerados en la sección 10). Almacenar en contenedores con etiquetas que incluyan los peligros de la sección 2; los recipientes que contengan esta sustancia deben almacenarse separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos. Almacenamiento en depósito: Los tanques deben estar especialmente diseñados para este producto. Los depósitos de almacenamiento a granel deben circundarse con un cubeto (muro de contención). Aleje los depósitos del calor y de otras fuentes de ignición. Los tanques deben ser equipados con serpentines de calefacción. Asegurar que los serpentines de calefacción siempre estén cubiertos con el producto (mínimo 15 cm). Durante el bombeo se genera carga electrostática. La descarga electrostática puede provocar incendio. Para reducir el peligro, cerciórese de que haya continuidad eléctrica mediante la conexión a tierra (puesta a tierra) de todos los equipos. Los vapores presentes en el espacio de cabeza del contenedor de almacenamiento pueden encontrarse en el límite de explosividad/inflamabilidad y, por lo tanto, ser inflamables. No utilizar presión para vaciar los contenedores. Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición; previo

debe realizarse entrega segura de equipo, lavado y vaporizado antes de realizar trabajos al interior.

Aviso adicional : La ropa y trapos contaminados deben estar libres de este producto antes de almacenarlos o utilizarlos nuevamente.

8. Controles de exposición / Protección personal

Parámetros de control

Límites de exposición laboral

Nombre químico	Tipo	ppm	mg/m³	Observaciones	Referencia
Asfalto de petróleo	Humos		0.5	Promedio ponderado en tiempo, de la fracción inhalante	Apéndice I, Tabla I.1. Valores Límite de Exposición a Sustancias Químicas Contaminantes del Ambiente Laboral de la NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.

Índice Biológico de Exposición (IBE)

Nombre químico	Determinante o Parámetro biológico	Momento del muestreo	IBE	Referencia
No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible

Controles de ingeniería adecuados : El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo de las potenciales condiciones de exposición. Seleccionar controles basados en una valoración de riesgos de las circunstancias locales. Las medidas a tomar apropiadas incluyen las relacionadas con: Usar sistemas sellados siempre que sea posible. Ventilación adecuada para controlar las concentraciones suspendidas en el aire, por debajo de las directrices/límites de exposición. Se recomienda ventilación local del lugar. Lavaojos y duchas para uso en caso de emergencia. Se recomiendan cañones de agua a presión para incendios y sistemas surtidores de agua a granel. Siga prácticas de buena limpieza de las instalaciones. Defina los procedimientos de manipulación segura y mantenimiento de los controles. Asegúrese de seleccionar, probar y mantener adecuadamente los equipos que se usan para controlar la exposición, por ejemplo, equipos de protección personal, ventilación de escape local. Los sistemas de aspiración de vapores deberán diseñarse observando los reglamentos locales sobre límites de emisión de substancias volátiles en vigor.

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal (EPP)

Protección de los ojos/la cara : Gafas a prueba de salpicaduras químicas (gafas resistentes a productos químicos). Si una evaluación del riesgo local lo considera apropiado, quizás no sea necesario el uso de gafas para proteger de salpicaduras de químicos y es posible que las gafas

protectoras proporcionen la protección adecuada de los ojos. Utilizar gafas de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames.

Protección de la piel : Utilizar ropa de algodón con camisa de manga larga. Se recomienda el uso de un traje resistente a químicos si se espera tener contacto prolongado con el producto derramado. Se debe usar un equipo de respiración autónomo en caso de acercarse al fuego en un espacio confinado. El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados, debe emplear equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo; el uso de este último proporciona solamente protección limitada. Utilizar guantes de puño largo, mandil y botas resistentes a productos químicos (cuando existe riesgo de salpicaduras) y altas temperaturas. Guantes de hule cuando el contacto sea prolongado.

Protección de las vías respiratorias : Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones en aire a un nivel adecuado para proteger la salud de los trabajadores, seleccionar un equipo de protección respiratoria para las condiciones de uso específicas y que cumpla la normatividad local y vigente. Cuando los respiradores con filtro de aire no sean adecuados (por ejemplo, concentraciones en aire muy altas, riesgo de deficiencia de oxígeno, espacios confinados) usar aparatos de respiración autónoma. Cuando los respiradores con filtro de aire sean adecuados, elegir una combinación adecuada de máscara y filtro.

Peligros térmicos : Al manipular productos calientes, use guantes resistentes al calor, casco de seguridad con visor y mamelucos resistentes al calor (con puños en los guantes y botamangas) y botas resistentes, por ejemplo, cuero resistente al calor.

Información adicional	: No debe usarse lentes de contacto cuando se maneja esta sustancia.

9. Propiedades físicas y químicas

Estado físico	: Líquido viscoso
Color	: Café/Negro
Olor	: Característico con ácido sulfhídrico tiene olor a huevos podridos
Punto de fusión/punto de congelación	: Punto de Fusión: -95 °C / No disponible
Punto de ebullición o punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición	: 71°C a 538 °C
Inflamabilidad	: Inflamable
Límite inferior y superior de explosión/límite de inflamabilidad	: Límite inferior 0.6%, Límite superior 15% / Menos de 16°C (60°F) o mayor que 93°C (200°C PMCC)
Punto de inflamación	: No disponible
Temperatura de ignición espontánea	: No disponible, Los vapores pueden alcanzar fuentes de fuego a distancia
Temperatura de descomposición	: No disponible
pH	: Esencialmente neutro.
Viscosidad cinemática	: 14.21 cSt @ 25°C

Solubilidad	:	Insoluble en agua
Coeficiente de partición n-octanol/agua	:	No disponible
Presión de vapor	:	6.89 lb/plg²
Densidad o densidad relativa	:	0.866 60/60 °F
Densidad relativa de vapor	:	No disponible (Aire: 1)
Características de las partículas	:	No disponible

10. Estabilidad y reactividad

Reactividad	:	Pueden reaccionar de forma violenta con agentes oxidantes como percloratos, peróxidos, permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, bromo, flúor y ácido nítrico.
Estabilidad química	:	Estable, evitar el contacto o almacenamiento con sustancias incompatibles o fuentes de ignición.
Posibilidad de reacciones peligrosas	:	No presenta polimerización.
Condiciones que deben evitarse	:	Evitar el calor, flamas, fuentes de ignición e incompatibilidades. Evitar el contacto con oxidantes fuertes.
Materiales incompatibles	:	Evitar contacto con tetraóxido de nitrógeno, oxidantes como el cloro, oxígeno concentrado, hipoclorito de sodio e hipoclorito de calcio.
Productos de	:	Esta sustancia no se descompone a temperatura

Solubilidad	:	Insoluble en agua
Coeficiente de partición n-octanol/agua	:	No disponible
Presión de vapor	:	6.89 lb/plg²
Densidad o densidad relativa	:	0.866 60/60 °F
Densidad relativa de vapor	:	No disponible (Aire: 1)
Características de las partículas	:	No disponible

10. Estabilidad y reactividad

Reactividad	:	Pueden reaccionar de forma violenta con agentes oxidantes como percloratos, peróxidos, permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, bromo, flúor y ácido nítrico.
Estabilidad química	:	Estable, evitar el contacto o almacenamiento con sustancias incompatibles o fuentes de ignición.
Posibilidad de reacciones peligrosas	:	No presenta polimerización.
Condiciones que deben evitarse	:	Evitar el calor, flamas, fuentes de ignición e incompatibilidades. Evitar el contacto con oxidantes fuertes.
Materiales incompatibles	:	Evitar contacto con tetraóxido de nitrógeno, oxidantes como el cloro, oxígeno concentrado, hipoclorito de sodio e hipoclorito de calcio.
Productos de	:	Esta sustancia no se descompone a temperatura

descomposición peligrosos	ambiente. Su combustión genera vapores, humo, monóxido de carbono, óxido de azufre, aldehídos.

11. Información toxicológica

Posibles vías de ingreso al organismo	: Respiratoria, cutánea, ocular e ingestión. **Vía respiratoria**: Tos, irritación ocular, cefalea, mareos, náuseas, vértigo, vómito, hiperexcitabilidad, anosmia, convulsiones tónico-clónicas, arritmia cardiaca, pérdida de la conciencia, edema agudo pulmonar, coma y muerte. **Vía cutánea**: Piel seca, irritación localizada en el sitio de exposición, enrojecimiento, sensación de quemadura, formación de ámpulas y ulceraciones. **Vía ocular**: Conjuntivitis leve y severa. **Vía ingestión**: Irritación de las membranas mucosas, dolor de **garganta, dolor** abdominal, náuseas, vómito, riesgo de broncorespiración y bronquitis química secundaria a vómito.
Toxicidad aguda	: CAS 68410-00-4, Puede ser causada por su contenido de Sulfuro de Hidrógeno.
Corrosión e irritación cutáneas	: Piel seca, irritación localizada en el sitio de exposición, enrojecimiento, sensación de quemadura, formación de ámpulas y ulceraciones. CAS 68410-00-4, LD_{50} (mg/kg) >5000.
Lesiones oculares graves e irritación ocular	: Exposición leve: Conjuntivitis leve, inflamación de parpados, lagrimeo. Moderada: Conjuntivitis severa y disminución de la agudeza visual. Severa: Disminución permanente de la agudeza visual por lesión de conjuntiva y cornea.

Sensibilización respiratoria o cutánea	: Tos, irritación ocular, cefalea, mareos, náuseas, vértigo, vómito, hiperexcitabilidad, anosmia, convulsiones tónico-clónicas, arritmia cardiaca, pérdida de la conciencia, edema agudo pulmonar, coma y muerte.
Mutagenicidad en células germinales	: CAS 68410-00-4, No existe evidencia que relacione este material con mutaciones o aberraciones genéticas in vitro.
Carcinogenicidad	: CAS 68410-00-4, No existe evidencia que relacione este material con carcinogenicidad.
Toxicidad para la reproducción	: CAS 68410-00-4, Toxicidad Materna: NOAEL (No se observaron niveles de efectos adversos) = 50² mg/kg-día LOAEL (menor nivel de efectos adversos observados) = 250 mg/kg-día Toxicidad de Desarrollo: NOAEL = 500 mg/kg-día (Dosis más alta probada).
Toxicidad sistémica específica de órganos blanco – exposición única	: CAS 68410-00-4, No existe evidencia que relacione este material con toxicidad sistémica específica de órganos blanco con exposición única.
Toxicidad sistémica específica de órganos blanco – exposiciones repetidas	: **Tejido hematopoyético (sangres).-** Leucemia mieloblástica aguda; **Piel.-** Lesiones y dermatitis escamosa; **Vía respiratoria.-** Disfunción crónica del pulmón; **Sistema nervioso central y periférica.-** Pérdida de capacidad intelectual, coordinación motora, parestesia de manos y pies con pérdida del control muscular. Así mismo puede ocasionar daño hepático o renal. Toxicidad dérmica en dosis repetidas de NOAEL = 30 mg/kg-día y LOAEL = 125 mg/kg-día.
Peligro de toxicidad por aspiración	: Irritación de las membranas mucosas, dolor de garganta, dolor abdominal, náuseas, vómito, riesgo de broncoaspiración y bronquitis química secundaria a

	vómito. CAS 68410-00-4 Puede ser causada por su contenido de Sulfuro de Hidrógeno.
Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas	: CAS 68410-00-4, Puede causar euforia, excitación, náuseas, cefalea, mareo, confusión, somnolencia, fatiga, irritación de mucosas y disnea. Se pueden presentar alteraciones gastrointestinales, dermatológicas, hematológicas y respiratorias, de acuerdo al tiempo de exposición.
Efectos inmediatos o retardados así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto o largo plazo	: CAS 68410-00-4, Las altas concentraciones pueden causar en forma aguda irritación de la piel, ojos, tracto digestivo, irritación del tracto respiratorio, náuseas, vómitos, diarrea y signos de depresión del sistema nervioso central (por ejemplo, cefalea, somnolencia, mareos, desorientación y fatiga). Puede provocar daños en los órganos o sistemas de los órganos por exposición crónica a nivel del sistema nervioso central, hepático, hemático y esplénico.
Datos numéricos de toxicidad, tales como estimaciones de toxicidad aguda	: CAS 68410-00-4 Puede ser causada por su contenido de Sulfuro de Hidrógeno, el cual tiene amplia gama de efectos dependiendo de la concentración en el aire y la duración de la exposición: 10 ppm: irritación ocular y respiratoria, 100 ppm: tos, dolor de cabeza, mareos, náuseas, irritación ocular, pérdida del sentido del olfato en minutos. 200 ppm: potencial de edema pulmonar. 500 ppm: pérdida del estado de alerta con posibilidad de paro respiratorio. 1000 ppm: la pérdida inmediata del estado de alerta puede llevar rápidamente a la muerte.
Efectos aditivos (interactivos)	: CAS 68410-00-4, Contiene concentraciones variables de HAP que producen una reacción fototóxica cuando la piel contaminada se expone a la luz solar, provocando problemas cutáneos más graves, como despigmentación, erupciones cutáneas.

Otra información : Advertencia puede contener Benceno, Hidrocarburos Aromáticos Específicos y Sulfuro de Hidrógeno. Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) pueden estar presentes en el petróleo crudo y estar fraccionados en ciertas corrientes de petróleo durante el proceso de refinación. Los HAP de anillo fusionado están clasificados por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer. El benceno está clasificado por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) como "carcinógeno para los humanos (Grupo 1)". El benceno se asocia con alteraciones hematologicas.

12. Información ecotoxicológica

Ecotoxicidad : Si se libera en el suelo, se absorbe y puede biodegradarse bajo condiciones aeróbicas. En el agua, se puede volatilizar el escurrimiento del control preciso o la dilución del agua puede causar contaminación. Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

	Aguda	Crónica
Organismos acuáticos	: CL50 peces 1. 29000 - 80000 mg/l (Cyprinodon variegatus); 6000 - 14800 mg/l (Fundulus similis). CE50 Dafnia 1. < 0,26 mg/l (Tiempo de exposición: 48 h Daphnia magna). CL50 para B. plicatilis rotundiformis a 24 y 48 h de exposición de Fracción Soluble en Agua del Petróleo Crudo (0.13 y 0.04 mg/L). Valores de CL50 para B. plicatilis hepatotomus a 24 y 48 h de exposición de Fracción soluble en Agua del Petróleo Crudo (0.23 y 0.05 mg/L).	: No disponible

Organismos terrestres	: Concentraciones: Oral; DL50 rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg. Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg. Inhalación; CL50 rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000 en ppm.	: No disponible

Persistencia y degradabilidad : Biodegradabilidad. Lenta biodegradación. 8 - 22%. Tiempo de exposición: 28 d. Método: OECD TG 301D.

Potencial de bioacumulación : Como hidrocarburos aromáticos totales entre 0.05 y 2.75 Ug/g en molusco bivalvo (*Anadara tuberculosa*).

Movilidad en el suelo : Depende de las características del suelo (Contenido y retención de agua, Porosidad, Densidad y Permeabilidad, Contenido de arcilla, Contenido de materia orgánica y Profundidad de agua subterránea) y de las condiciones ambientales (Temperatura, Precipitación, Evapotranspiración).

Otros efectos adversos : Algunos Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH) son fototóxicos por lo que ciertos compuestos derivados del petróleo pueden convertirse en compuestos mucho más tóxicos tras la fotooxidación.

13. Consideraciones de eliminación

El producto derramado debe recolectarse en tanques de "contaminado" para su reutilización como combustible alterno o manejarse como residuo peligroso. Los sólidos contaminados con el producto se deben manejar como residuos peligrosos y enviarse a co-procesamiento o algún tratamiento de recuperación de energía. El envase del producto debe clasificarse como residuo peligroso.

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

PEMEX

Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

TELÉFONOS DE EMERGENCIA (LAS 24 HORAS):

PEMEX:	*SETIQ[1]:*	*CENACOM[2]:*
Centro de Control del Sistema Nacional de Ductos:	*D.F. y Área Metropolitana:*	*D.F. y Área Metropolitana:*
01-800-012 2900	**55-59-1588**	**55-50-1496, 55-50-1485**
	En la República Mexicana:	**55-50-1552 y 55-50-4885**
	01-800-00-21400	*En la República Mexicana:*
		01-800-00-41300

Rombo de Clasificación de Riesgos



1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No:	HDSSQ-001
Nombre del Producto	Gas Natural
Nombre Químico	Metano
Familia Química	Hidrocarburos del Petróleo
Fórmula Molecular	Mezcla (CH_4+C_2H_6+C_3H_8)
Sinónimos	Gas natural licuado, gas natural comprimido, gas de los pantanos, grisú, hidruro de metilo, liquefied natural gas (LNG)

1 Sistema de Emergencia de Transporte para la Industria Química.
2 Centro Nacional de Comunicaciones; dependiente de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

COSMON AMBIENTAL
"Soluciones Prácticas y definitivas"

PEMEX

Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

MATERIAL	%	Número CAS (Chemical Abstracts Service)	LEP (Límite de Exposición Permisible)
Gas Natural (Metano)	88	74-82-8	Asfixiante Simple
Etano	9		
Propano	3		
Etil Mercaptano	17-28 ppm		Odorífico

El CAS del etil mercaptano es 75-08-01 y el ACGIH TLV: 0.5 ppm

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

HR: 3 = (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas natural es más ligero que el aire (su densidad relativa es 0.61; aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas con el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA

Gas altamente inflamable. Deberá mantenerse alejado de fuentes de ignición, chispas, flama y calor. Las conexiones eléctricas domésticas o carentes de clasificación son las fuentes de ignición más comunes.

Debe manejarse a la intemperie o en sitios abiertos a la atmósfera para conseguir la inmediata disipación de posibles fugas. Se deberá evitar el manejo del gas natural en espacios confinados ya que desplaza al oxígeno disponible para respirar. Su olor característico, por el odorífico utilizado, puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente; sin embargo, el sentido del olfato se perturba, a tal grado, que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas.

EFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

El gas natural no tiene color, sabor, ni olor, por lo que es necesario administrar un odorífico para advertir su presencia en caso de fuga.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Ojos: El gas natural licuado puede salpicar a los ojos provocando un severo congelamiento del tejido, irritación, dolor y lagrimeo. Aplique, con mucho cuidado, agua tibia en el ojo afectado. Solicite atención médica. Deberá manejarse con precaución el gas natural cuando está comprimido, ya que una fuga provocaría lesiones por la presión contenida en los cilindros.

Piel: Al salpicar el gas natural licuado sobre la piel provoca quemaduras por frío, similares al congelamiento. Mojar el área afectada con agua tibia o irrigar con agua corriente. No use agua caliente. Quítese los zapatos o la ropa impregnada. Solicite atención médica.

Inhalación: No deberá exponerse a altas concentraciones de gas, en caso de lesionados, aléjelos del área contaminada para que respiren aire fresco. Si la víctima no respira, inicie de inmediato resucitación cardiopulmonar (CPR). Si presenta dificultad para respirar, adminístrese oxígeno medicinal (solo personal calificado). Solicite atención médica inmediata. El gas natural es un asfixiante simple, que al mezclarse con el aire ambiente, desplaza al oxígeno y entonces se respira un aire deficiente en oxígeno. Los efectos de exposición prolongada pueden incluir dificultad para respirar, mareos, posibles náuseas y eventual inconsciencia.

Ingestión: La ingestión de este producto no es un riesgo normal.

5. PELIGROS DE EXPLOSIÓN E INCENDIO

Punto de flash	- 222.0 °C	**Punto de Flash:** Una sustancia con punto de flash de 38 °C o menor se considera peligrosa; entre 38 °C y 93 °C, moderadamente inflamable; mayor a 93 °C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del gas natural (-222.0 °C) lo hace un compuesto sumamente peligroso.
Temperatura de ebullición	- 160.0 °C	
Temperatura de autoignición	650.0 °C	
Límites de explosividad	Inferior 4.5 %	
	Superior 14.5 %	

Mezcla de

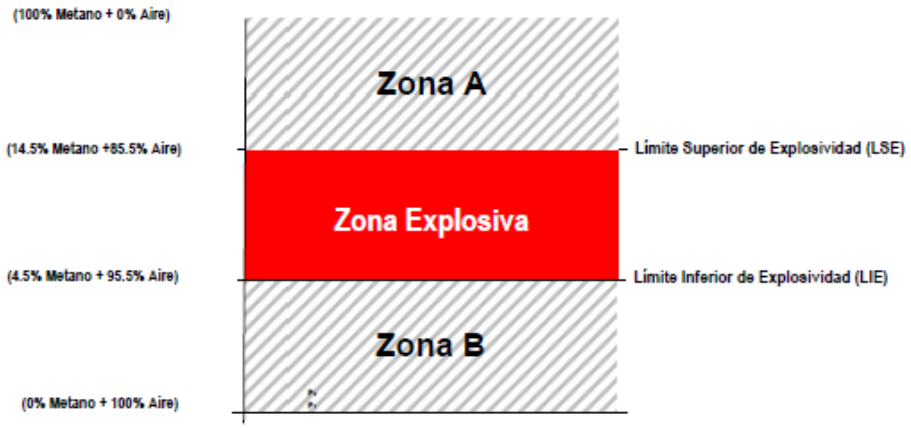
- **Aire**
- **Gas Natural**

Zonas A y B. En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 4.5% y más de 14.5% de gas natural no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición. Sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyos contenidos se acerque a la zona explosiva, donde sólo se necesita una fuente de ignición para desencadenar un incendio o explosión.

PEMEX®

Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad



Calibración de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas:
Punto 1 = 20% del LIE.- Alarma visual y audible de presencia de gas en el ambiente.
Punto 2 = 60% del LIE.- Se deberán ejecutar acciones de bloqueo de válvulas, disparo de motores, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Zona Explosiva. Las mezclas del gas natural con aire en concentraciones entre 4.5 % y 14.5 % son explosivas, solo hará falta una fuente de ignición para que se desencadene una violenta explosión.

Extinción de Incendios: Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y aspersión de agua para las áreas afectadas por el calor o circundantes. Apague el fuego bloqueando la fuente de fuga.

Instrucciones Especiales para el Combate de Incendios:

a) Fuga de gas natural a la atmósfera, sin incendio:

Si esto sucede a la intemperie el gas natural se disipa fácilmente en las capas superiores de la atmósfera; contrariamente, cuando queda atrapado en la parte inferior de techumbres se forman mezclas explosivas con gran potencial para explotar, y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Algunas recomendaciones para evitar este supuesto escenario son:

- El gas natural o metano es más ligero que el aire y por lo tanto, las fugas ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera, disipándose en el aire. Las techumbres deberán tener

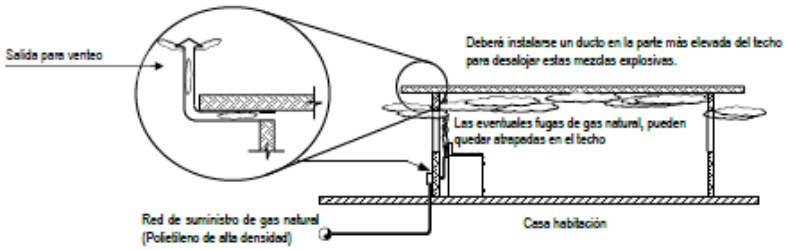
precautoriamente venteos para desalojar las nubes de gas, de lo contrario, lo atraparán riesgosamente en las partes altas.

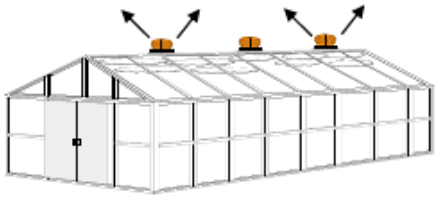
- Verificar anticipadamente por medio de pruebas y auditorías que la integridad mecánica - eléctrica de las instalaciones está en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento):
  - Especificaciones de tubería (válvulas, conexiones, accesorios, etc.) y prácticas internacionales de ingeniería.
  - Detectores de mezclas explosivas, calor y humo con alarmas audibles y visuales.
  - Válvulas de operación remota para aislar grandes inventarios, entradas, salidas, etc., en prevención a posibles fugas, con actuador local o desde un refugio confiable.
  - Redes de agua contraincendio permanentemente presionadas, con sistemas disponibles de aspersión, hidrantes y monitores, con revisiones y pruebas frecuentes.
  - Extintores portátiles.
- El personal de operación, mantenimiento, seguridad y contraincendio deberá estar capacitado, adiestrado y equipado para cuidar, manejar, reparar y atacar incendios o emergencias, que deberá demostrarse a través de simulacros operacionales (falla eléctrica, falla de aire de instrumentos, falla de agua de enfriamiento, rotura de ducto de transporte, etc.) y contraincendio.

b) Incendio de una fuga de gas natural:

- Active el Plan de Emergencia según la magnitud del evento.
- Aún sin incendio, asegúrese de que el personal utilice el equipo de protección para combate de incendios.
- Bloquee las válvulas que alimentan la fuga y proceda con los movimientos operacionales de ataque a la emergencia mientras enfría con agua las superficies expuestas al calor, ya que el fuego, incidiendo sobre tuberías y equipos provoca daños catastróficos.

Peligro de Incendio y Explosión: El gas natural y las mezclas de éste con el aire ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera; en ciertas concentraciones son explosivas. En una casa, habitación o techumbre industrial, una fuga de gas natural asciende hacia el techo, y si ésta no tiene salida por la parte más alta, se quedará atrapada como se muestra en los dibujos (abajo), parte del gas sale por las ventanas y puertas hacia la atmósfera exterior, y otra parte se queda "atrapada" en la parte inferior del techo y en el momento en que se produzca alguna chispa (al energizar algún extractor, ventilador o el alumbrado) se producirá una violenta explosión.





Considerar para las naves industriales, los almacenes y las bodegas los extractores de tiro natural.

En caso de fuga, el gas natural saldrá por las partes más altas de las techumbres.

6. RESPUESTA EN CASO DE FUGA

Fuga en Espacios Abiertos: Proceda a bloquear las válvulas que alimentan la fuga. El gas natural se disipará fácilmente. Tenga presente la dirección del viento.

Fuga en Espacios Cerrados: Elimine precavidamente fuentes de ignición y prevenga venteos para expulsar las probables fugas que pudieran quedar atrapadas.

7. PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Todo sistema donde se maneje gas natural debe construirse y mantenerse de acuerdo a especificaciones que aseguren la integridad mecánica y protección de daños físicos. En caso de fugar en un lugar confinado, el riesgo de incendio o explosión es muy alto.

Precauciones en el Manejo: Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la máxima ventilación para mantener las concentraciones de exposición por debajo de los límites recomendados. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas.

PEMEX®

Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

8. CONTROLES CONTRA EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de Ingeniería: Utilice sistemas de ventilación natural en áreas confinadas, donde existan posibilidades de que se acumulen mezclas inflamables. Observe las normas eléctricas aplicables para este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").

Equipo de Protección Personal: Es obligatorio el uso del uniforme de trabajo durante toda la jornada:

- Casco; para la protección de la cabeza contra impactos, penetración, shock eléctrico y quemaduras.
- Lentes de seguridad; para protección frontal, lateral y superior de los ojos.
- Ropa de trabajo: Camisola manga larga y pantalón o coverall de algodón 100% y guantes de cuero.
- Botas industriales de cuero con casquillo de protección y suela antiderrapante a prueba de aceite y químicos.

Evite el contacto de la piel con metano en fase líquida ya que se provocarán quemaduras por congelamiento.

Protección Respiratoria: Utilizar líneas de aire comprimido con mascarilla o aparatos autocontenidos para respiración (SCBA) ya que una mezcla aire + metano es deficiente en oxígeno y asfixiante para respirarlo. La mezcla puede ser explosiva, requiriéndose aquí, precauciones extremas, ya que si se encuentra una fuente de ignición, explotará.

9. PROPIEDADES FÍSICAS / QUÍMICAS

Fórmula Molecular	Mezcla (CH_4+C_2H_6+C_3H_8)
Peso Molecular	18.2
Temperatura de Ebullición @ 1 atmosfera	−160.0 °C
Temperatura de Fusión	−182.0 °C
Densidad de los Vapores (Aire=1) @ 15.5 °C	0.61 (Más ligero que el aire)
Densidad del Líquido (Agua=1) @ 0°/4 °C	0.554
Relación de Expansión	1 litro de líquido se convierte en 600 litros de gas
Solubilidad en Agua @ 20 °C	Ligeramente soluble (de 0.1 @ 1.0%)
Apariencia y Color	Gas incoloro, insípido y con ligero olor a huevos podridos (por la adición de mercaptanos para detectar su presencia en caso de fugas de acuerdo a Norma Pemex No 07.3.13[1]).

[1] "Requisitos Mínimos de Seguridad para el Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento e Inspección de Tuberías de Transporte".

PEMEX®

Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química: Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

Condiciones a Evitar: Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso ya que tiene un gran potencial de inflamabilidad, así como de oxidantes fuertes con los cuales reacciona violentamente (pentafloruro de bromo, trifloruro de cloro, cloro, flúor, heptafloruro de yodo, tetrafluroborato de dioxigenil, oxígeno líquido, ClO_2, NF_3, OF_2).

Productos Peligrosos de Descomposición: Los gases o humos, productos de su combustión son: bióxido de carbono y monóxido de carbono (gas tóxico).

Peligros de Polimerización: No polimeriza.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones pueden producir asfixia.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

El gas natural es un combustible limpio, los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero causantes del fenómeno de calentamiento global de la atmósfera (con un potencial 21 veces mayor que el CO_2). El gas natural no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono. Su combustión es más eficiente y limpia por lo que se considera un combustible ecológico que responde satisfactoriamente a los requerimientos del INE, SEMARNAT y la Secretaría de Energía, así como a la normatividad que entró en vigor a partir de 1998.

13. DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

El gas natural no deja residuos.

PEMEX®

Gas Natural
Núm. Versión 3
NOM-018-STPS-2000

Hoja de Datos de Seguridad

g) En la industria petroquímica se utiliza principalmente como materia prima para producir amoníaco, metanol, etileno, polietileno.

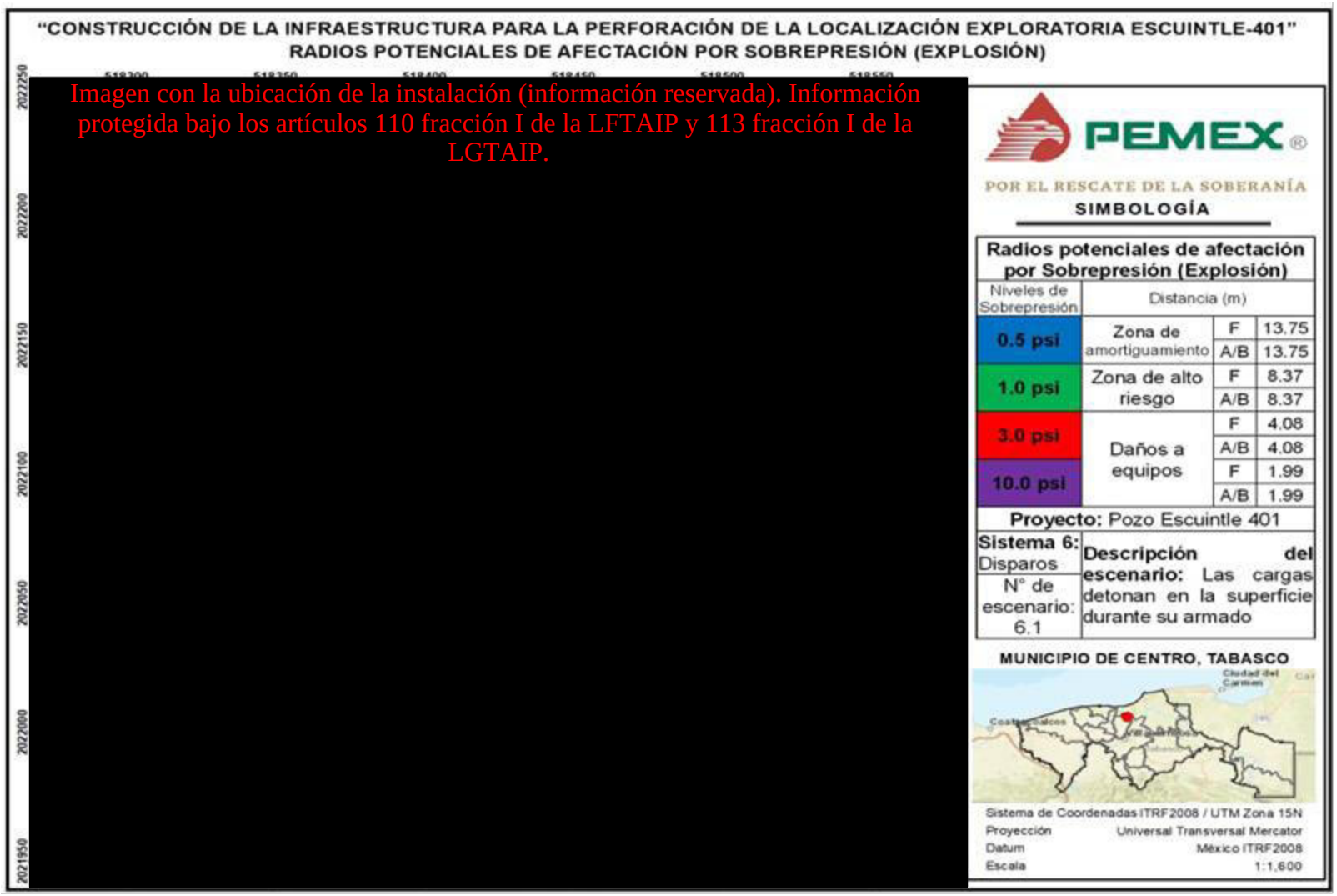
Se requiere que el personal que trabaja con gas natural sea entrenado apropiadamente en los procedimientos de manejo y operación, de acuerdo a las normas aplicables. La instalación y mantenimiento de los sistemas y recipientes debe realizarse por personas calificadas y entrenadas.

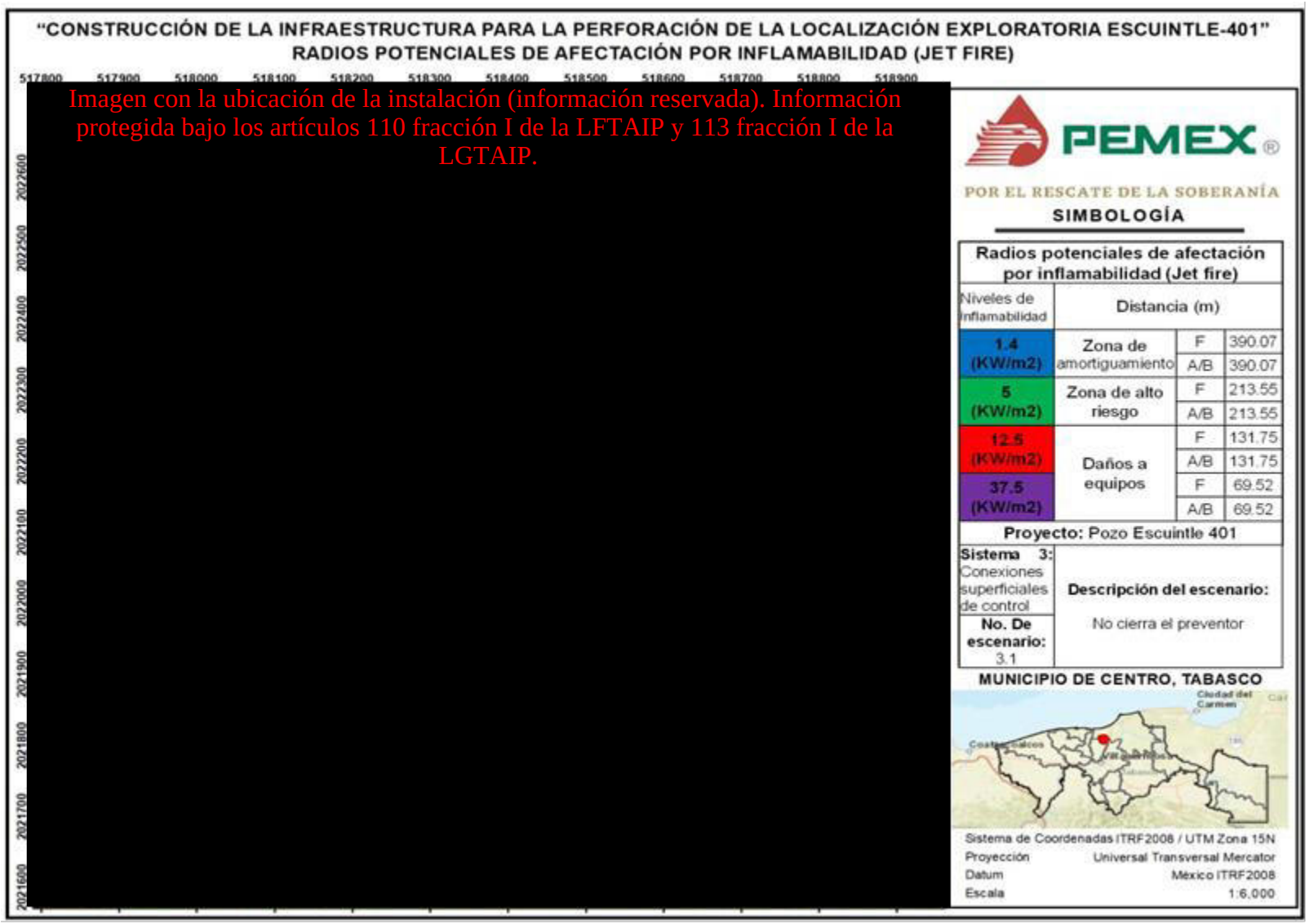
La información presentada en este documento se considera correcta a la fecha de emisión. Sin embargo, no existe garantía expresa o implícita respecto a la exactitud y totalidad de conceptos que deben incluirse, o de los resultados obtenidos en el uso de este material. Asimismo, el productor no asume ninguna responsabilidad por daños o lesiones al comprador o terceras personas por el uso indebido de este material, aun cuando hayan sido cumplidas las indicaciones de seguridad expresadas en este documento, el cual se preparó sobre la base de que el comprador asume los riesgos derivados del mismo.

FECHA DE ELABORACIÓN: Julio del 2000.

10/10

Planos de Radios Potenciales de Afectación.




"CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA PERFORACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN EXPLORATORIA ESCUINTLE-401"
RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN POR INFLAMABILIDAD (JET FIRE)
Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.
PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA
SIMBOLOGÍA
Radios potenciales de afectación por inflamabilidad (Jet fire)
Niveles de inflamabilidad
Distancia (m)
1.4 (KW/m2) Zona de amortiguamiento F 390.07 A/B 390.07
5 (KW/m2) Zona de alto riesgo F 213.55 A/B 213.55
12.5 (KW/m2) Daños a equipos F 131.75 A/B 131.75
37.5 (KW/m2) F 69.52 A/B 69.52
Proyecto: Pozo Escuintle 401
Sistema 3: Conexiones superficiales de control
Descripción del escenario:
No. De escenario: 3.1
No cierra el preventor
MUNICIPIO DE CENTRO, TABASCO
Sistema de Coordenadas ITRF2008 / UTM Zona 15N
Proyección Universal Transversal Mercator
Datum México ITRF2008
Escala 1:6,000

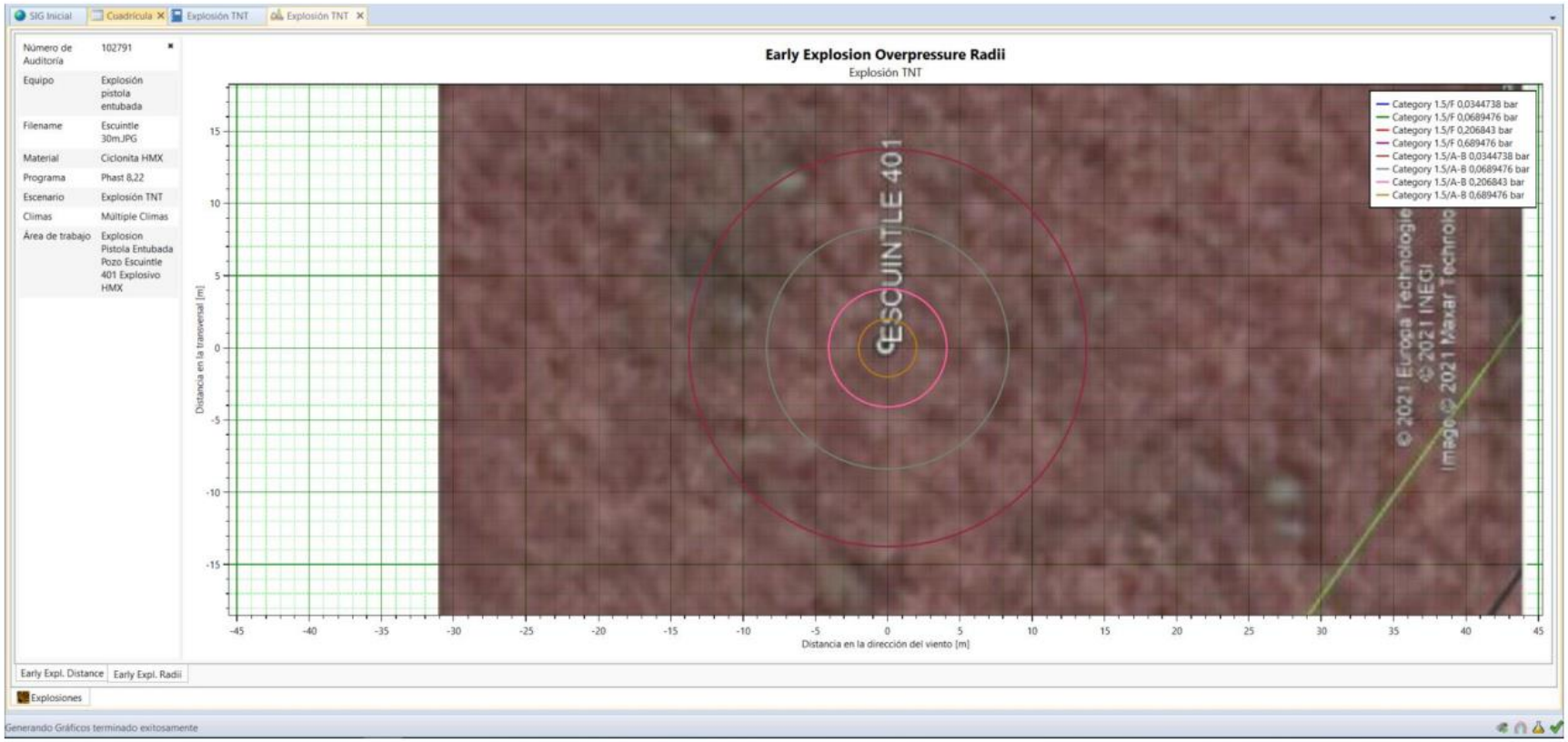
Diagramas de Pétalos.

Caso Alterno: Disparo de Pistola en Superficie

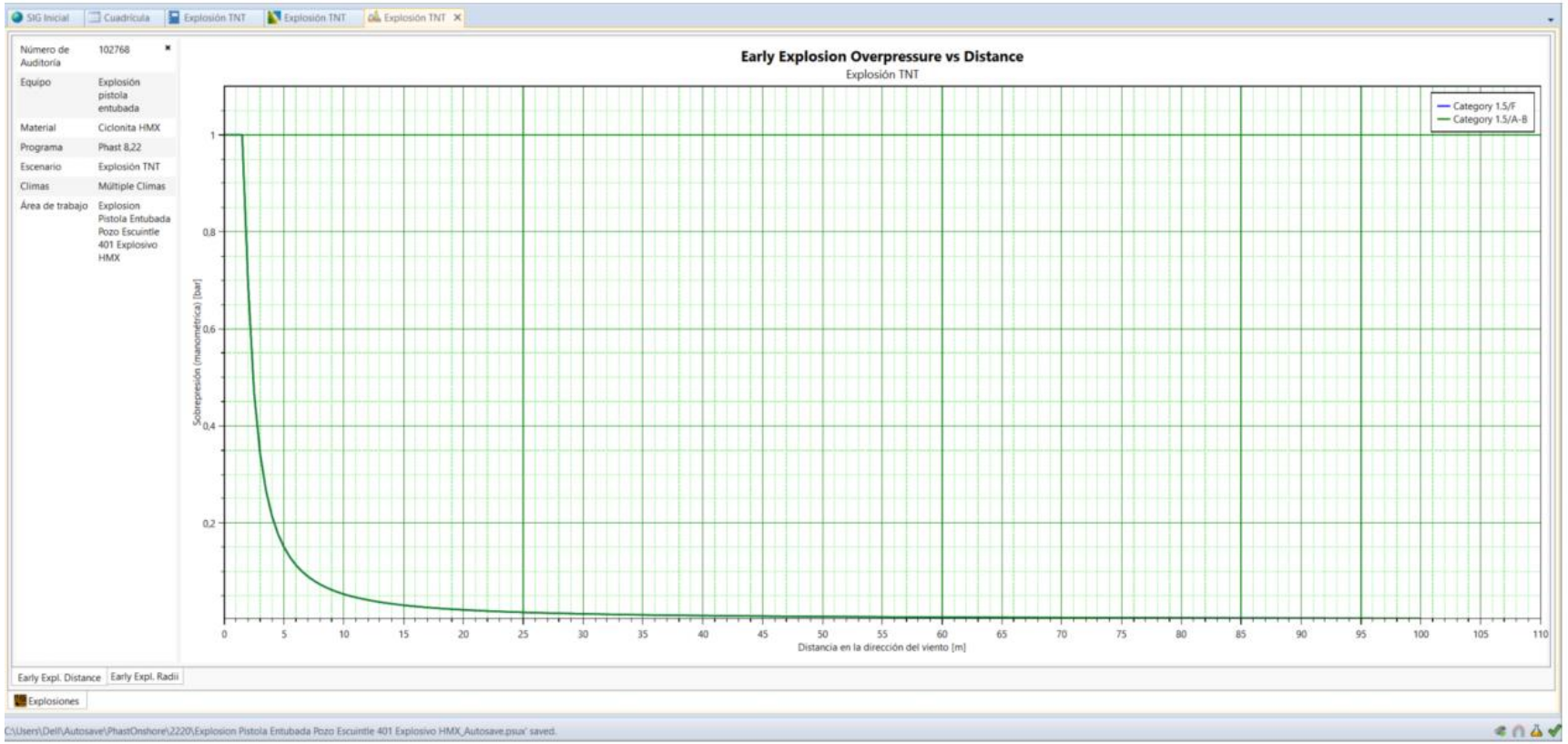
Estabilidades atmosféricas clases F y A/B. velocidad del viento: 1.5 m/s

II. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)													
Radios por Toxicidad					Radios por radiación Térmica					Radios por Sobrepresión				
Alto riesgo		Amortiguamiento			Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH		$TLV_{(15\ min)}$		$TLV_{(8h)}$		kW/m²					psi			
	ppm		ppm			37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m						m					m			
NO APLICA					Dardo de fuego (jetfire)	**NO APLICA**				Explosión temprana (early explotion) de UVCE	**1.99**	**4.08**	**8.37**	**13.75**

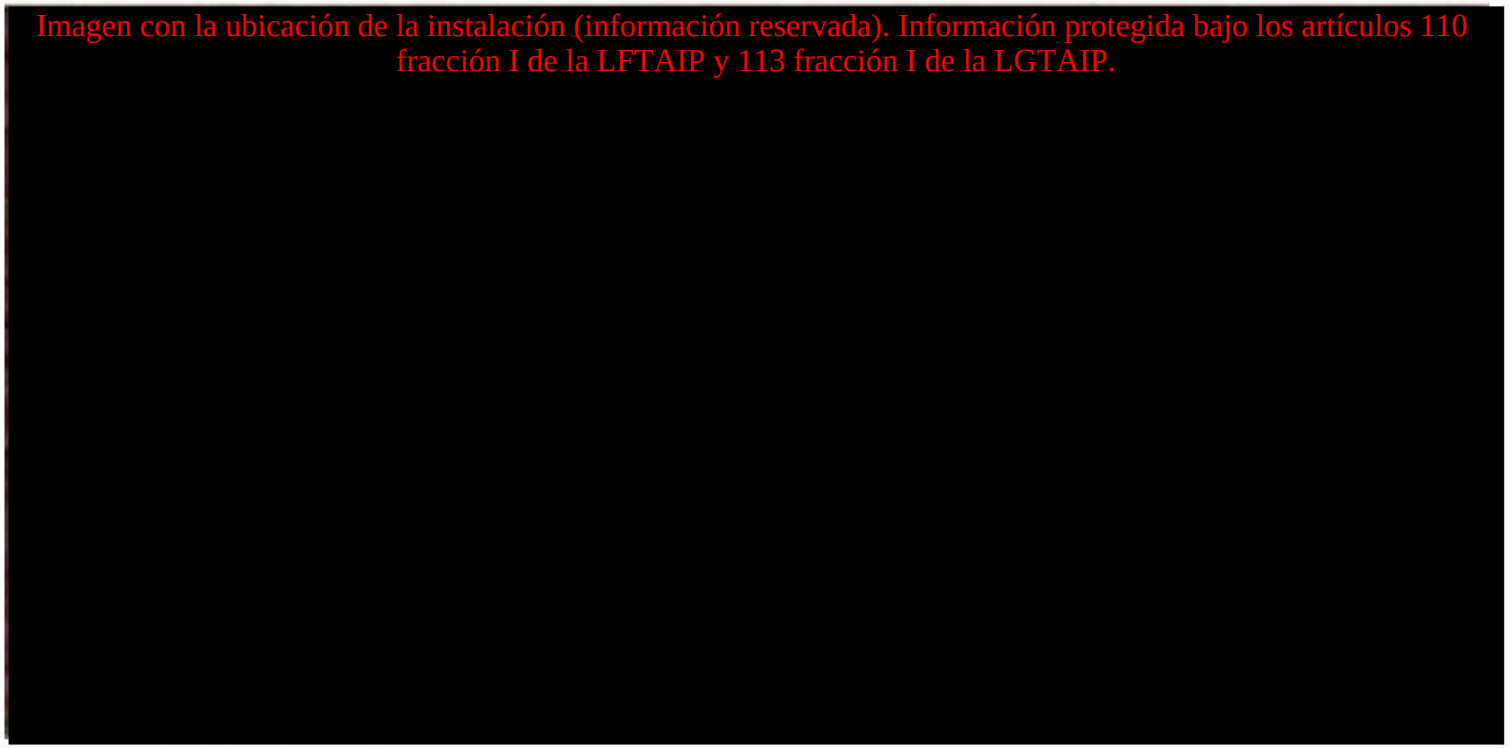
Disparo de Pistola en Superficie



Disparo de Pistola en Superficie



Disparo de Pistola en Superficie



Caso Catastrófico: Descontrol de Pozo

Estabilidad Atmosférica Clase F. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)											
Radios por Toxicidad						Radios por radiación Térmica				Radios por Sobrepresión				
Alto riesgo		Amortiguamiento				Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH		$TLV_{(15\ min)}$		$TLV_{(8h)}$			kW/m²					psi			
	ppm		ppm		ppm		37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m							m					m			
NO APLICA						Dardo de fuego (jetfire)	**69.52**	**131.75**	**213.55**	**390.07**	Explosión temprana (early explotion) de UVCE	**709.4**	**781.17**	**1022.51**	**1390.22**
						Charco de fuego tardío (late pool fire)	NO APLICA				Ignición tardía (early explotion) de UVCE	NO APLICA			
						BLEVE/bola de fuego (fireball)					Ignición tardía (early explotion) de CVCE				

Flashfire (Afectación en metros)	ZAR	ZA	
	LSI	LII	½ LII
	106.02	**454.47**	**563.77**

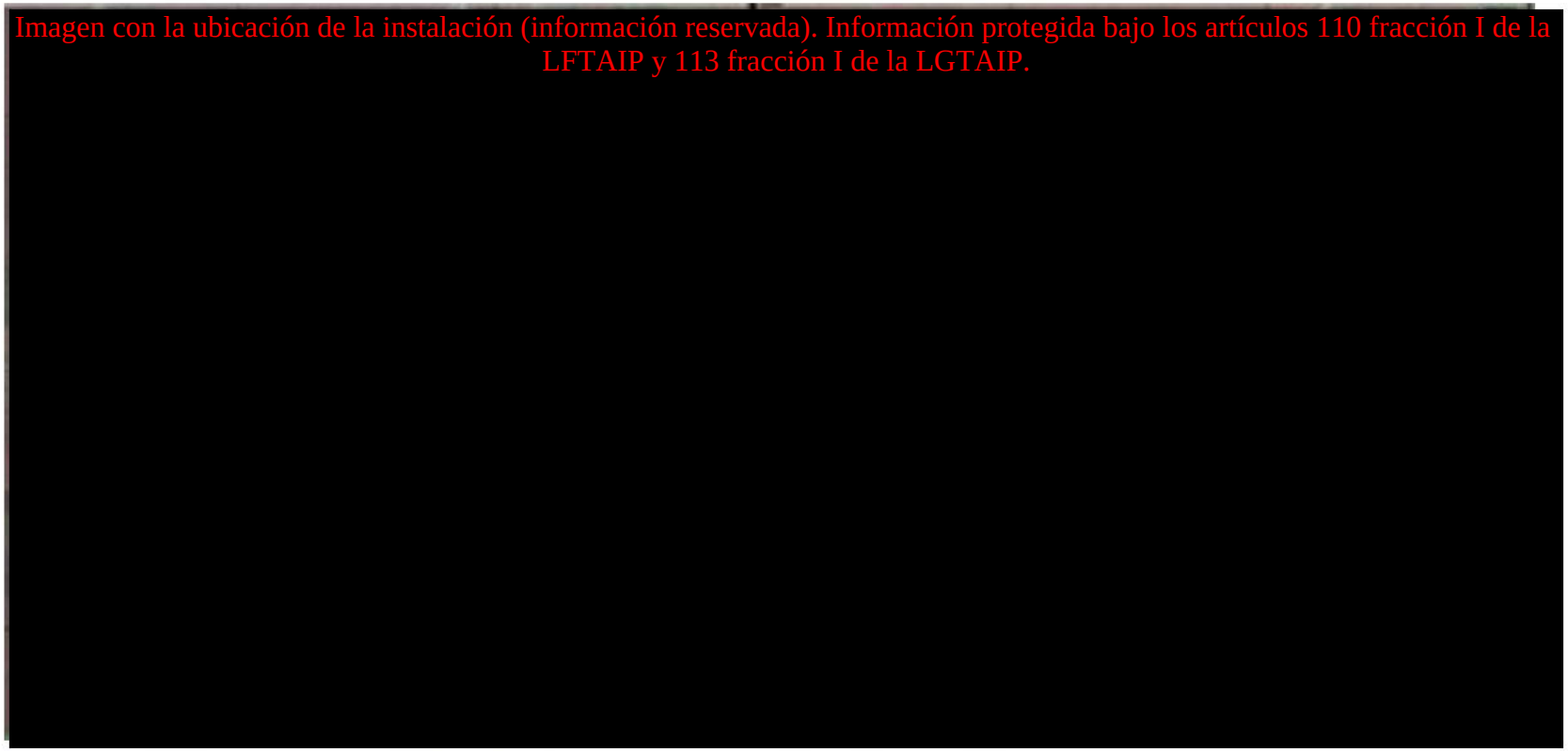
Caso Catastrófico: Descontrol de Pozo

Estabilidad Atmosférica Clase A/B. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

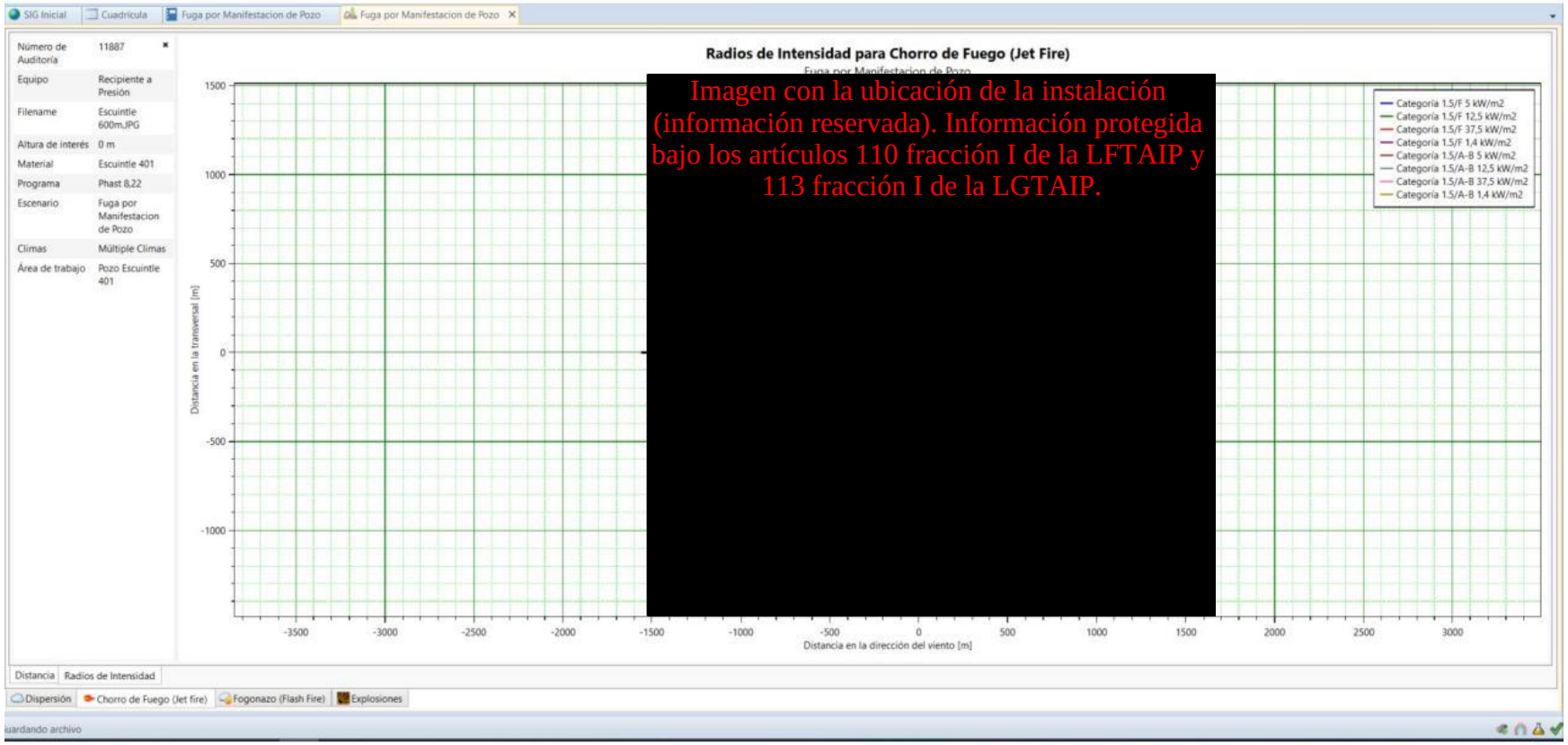
I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)												
Radios por Toxicidad					Radios por radiación Térmica					Radios por Sobrepresión				
Alto riesgo		Amortiguamiento				Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento		Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH		$TLV_{(15\ min)}$		$TLV_{(8h)}$	Modelo	kW/m²				Modelo	psi			
	ppm		ppm			37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m						m					m			
NO APLICA					Dardo de fuego (jetfire)	**69.52**	**131.75**	**213.55**	**390.07**	Explosión temprana (early explotion) de UVCE	**990.95**	**991.9**	**1057.19**	**1368.87**
					Charco de fuego tardío (late pool fire)	NO APLICA				Ignición tardía (early explotion) de UVCE	NO APLICA			
					BLEVE/bola de fuego (fireball)					Explosión física del recipiente a alta presión				

Flashfire (Afectación en metros)	ZAR	ZA	
	LSI	LII	½ LII
	104.64	**563.77**	**1039.47**

Jetfire
Inflamabilidad



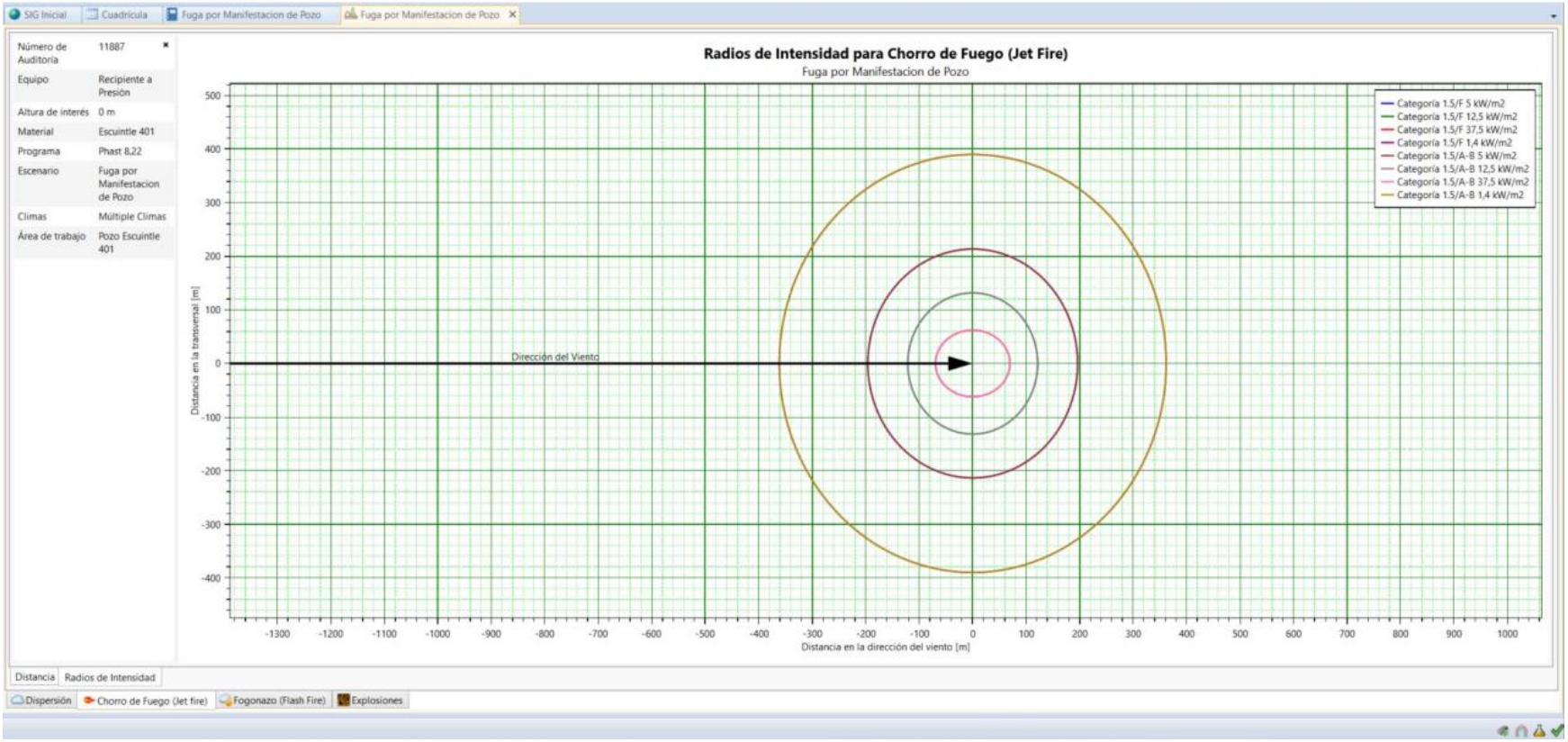
Jetfire
Inflamabilidad



PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

COSMON AMBIENTAL

Jetfire
Inflamabilidad



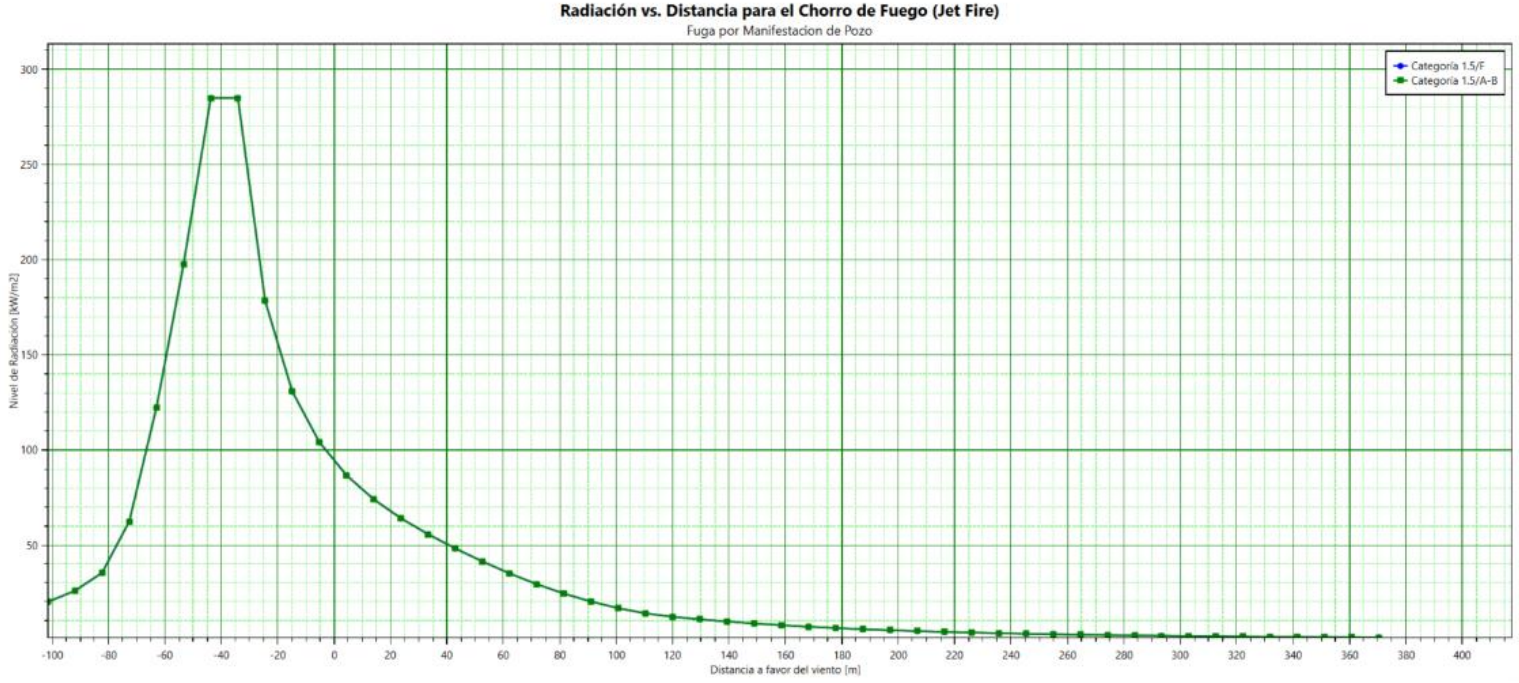
PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

COSMON AMBIENTAL

Jetfire
Inflamabilidad

SIG Inicial | Cuadrícula | Fuga por Manifestacion de Pozo | Fuga por Manifestacion de Pozo

Número de Auditoría	11887
Distancia Transversal al Viento	0 m
Equipo	Recipiente a Presión
Altura de interés	0 m
Material	Escuintle 401
Programa	Phast 8.22
Escenario	Fuga por Manifestacion de Pozo
Climas	Múltiple Climas
Área de trabajo	Pozo Escuintle 401

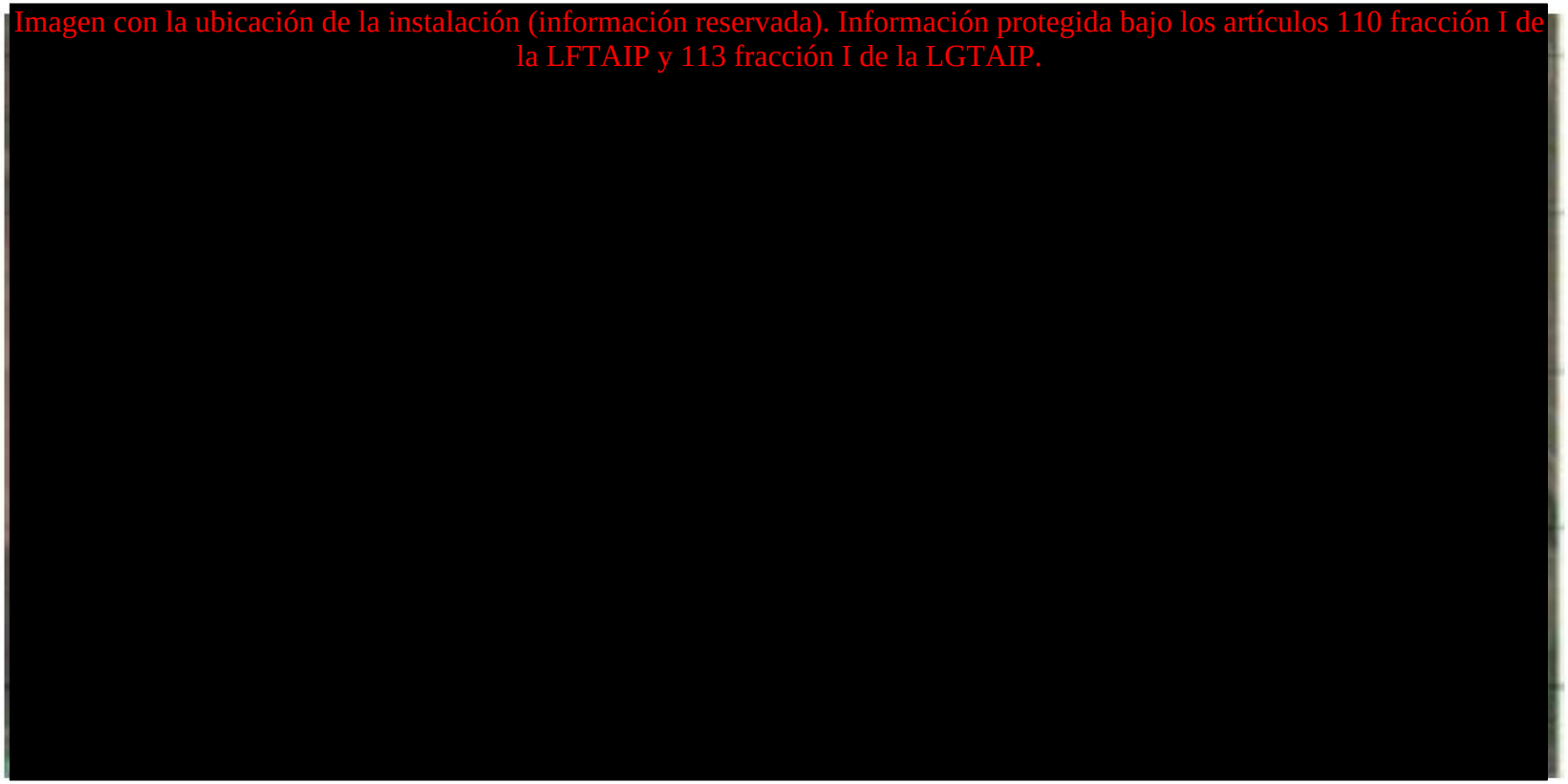


Distancia | Radios de Intensidad

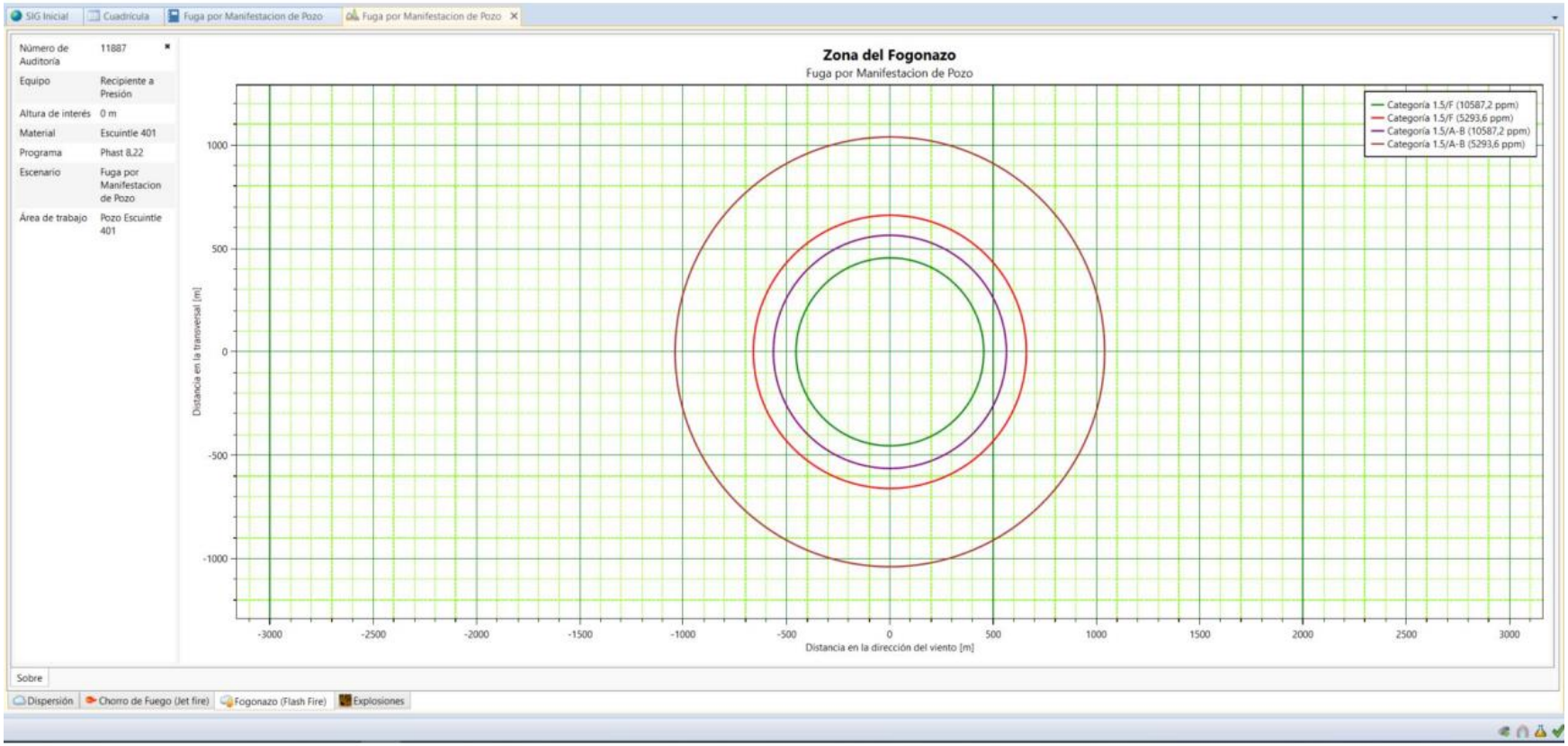
Dispersión | Chorro de Fuego (Jet fire) | Fogonazo (Flash Fire) | Explosiones

C:\Users\Dell\Documents\DNVGL\Pozo Escuintle 401\Pozo Escuintle 401.psux' saved.

Flashfire
Inflamabilidad



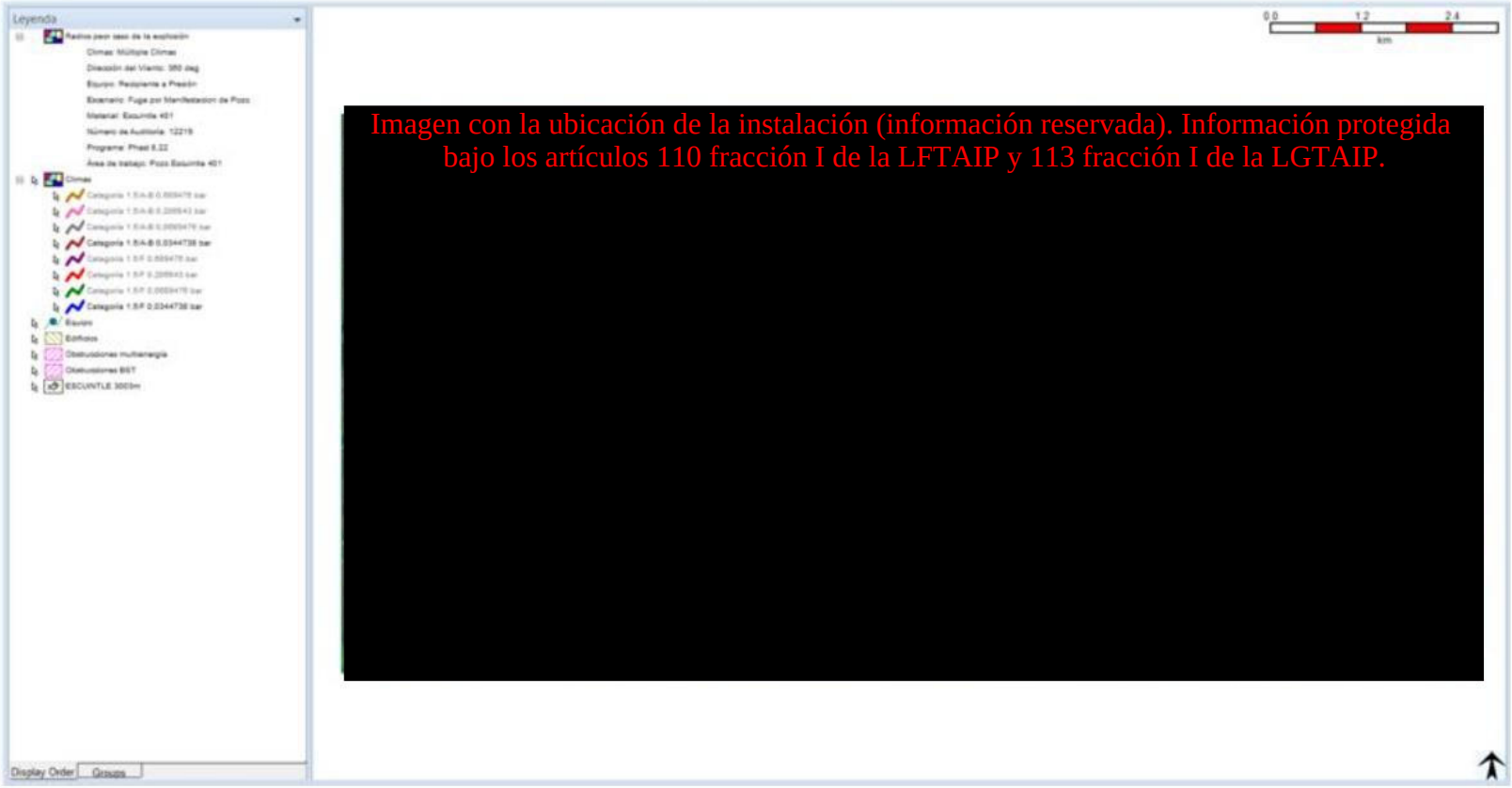
Flashfire
Inflamabilidad



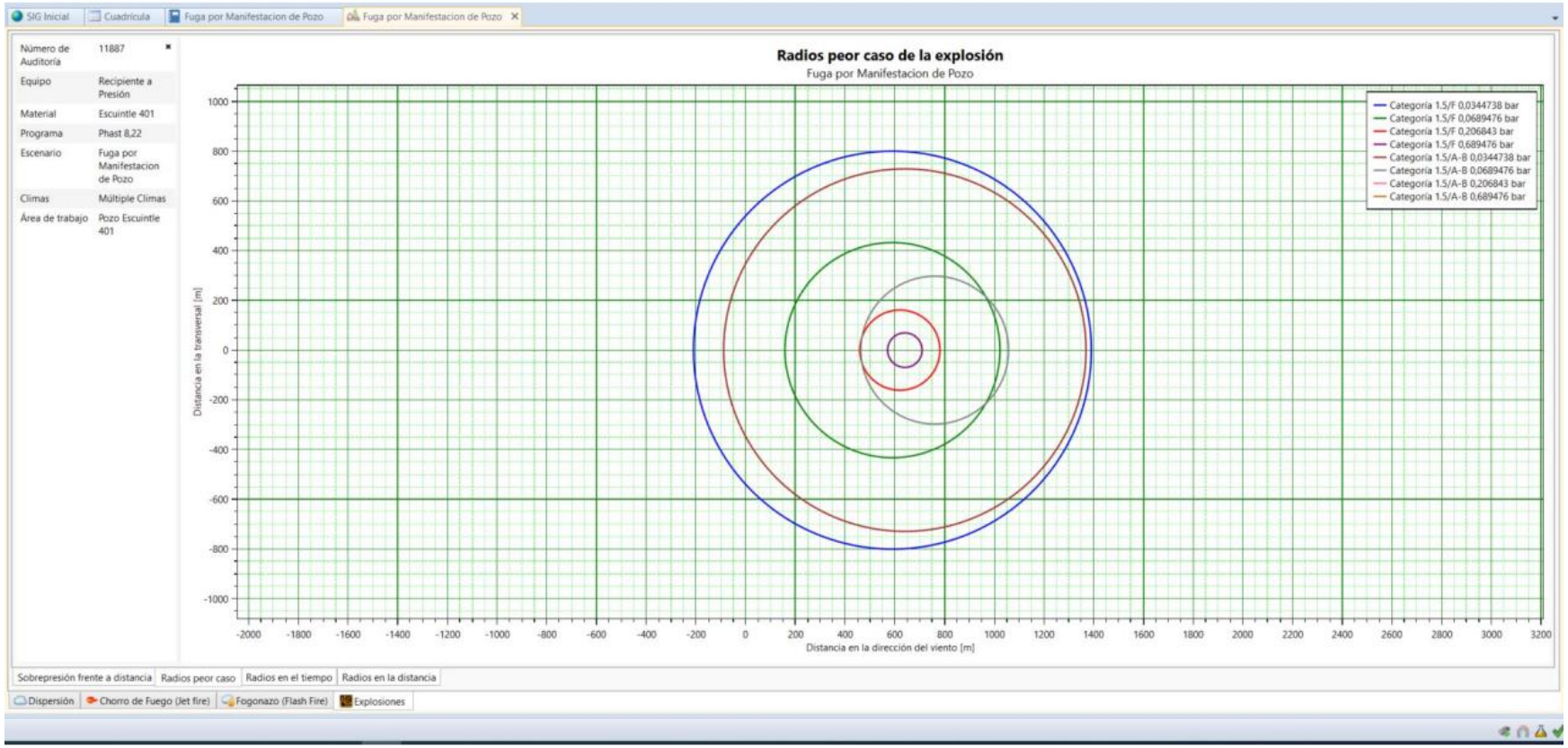
PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

COSMON AMBIENTAL

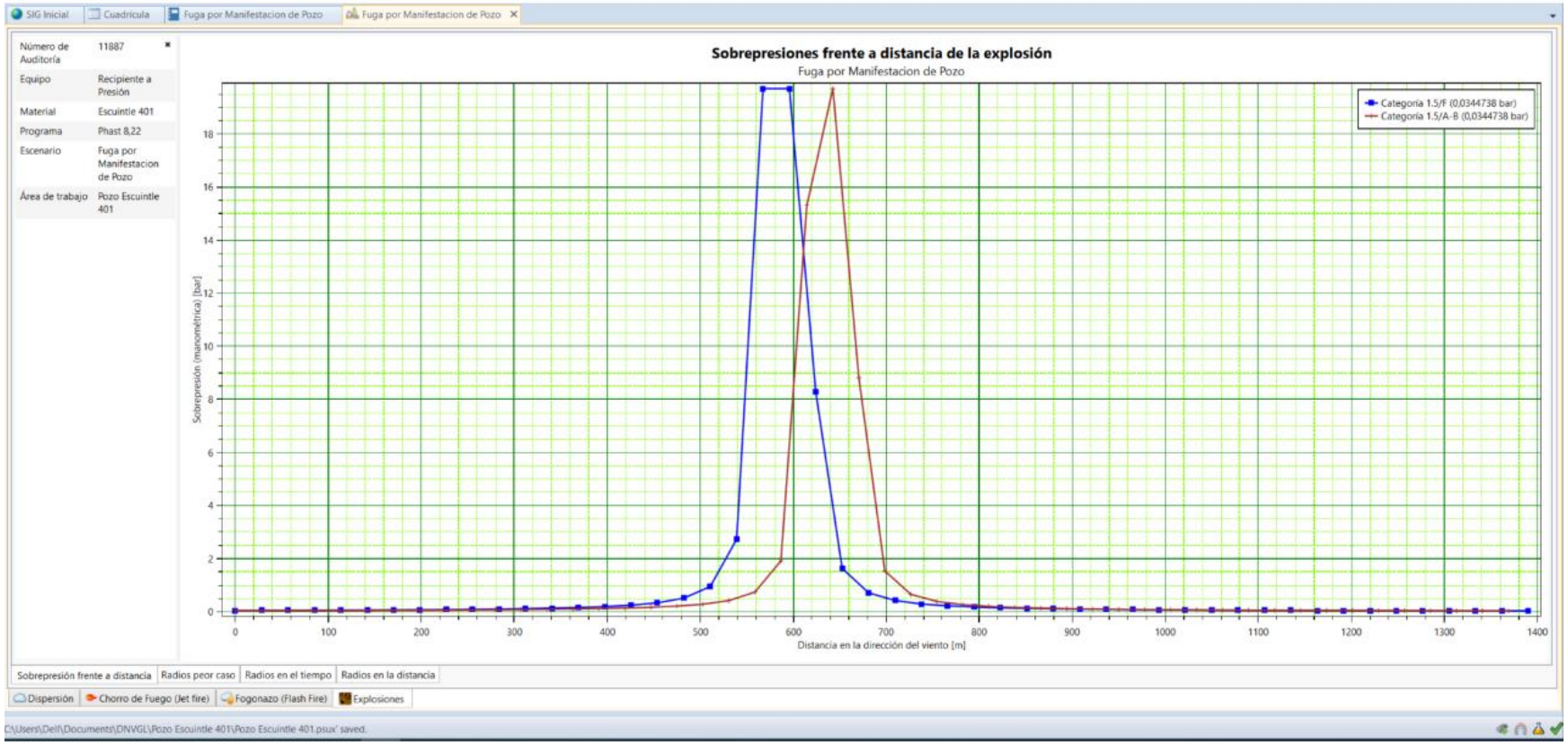
Sobrepresión
Explosión Inmediata



Sobrepresión
Explosión Inmediata



Sobrepresión
Explosión Inmediata



Formato 2A Especificaciones de Escenarios (Descontrol de Pozos).

PEMEX	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES					
Elaboro	JLMG	**Fecha**	Febrero 2021	**Software de simulación**	Phast 8.22
Proyecto	Perforación del Pozo Escuintle 401				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
Clave	S1.SS3.3,1.2.1	**Tipo de caso**			**Región de riesgo del caso alterno**		
Descripción	Falla el preventor, con consecuencia de problema para cierre de pozo en caso de alguna arremetida	**Peor Caso**	**Caso más Probable**	**Caso Alterno**	**No Tolerable**	**Tolerable**	**ALARP**
		[redacted]				[redacted]	

Modelos empleados en la simulación							
Dardo de fuego (Jet Fire)	**Bleve/Bola de fuego (fire ball)**	**Charco de fuego (Pool fire)**	**Flamazo de nube de vapor (Flash fire)**	**Explosión de nube de vapor**		**Explosión física del recipiente a alta presión**	**Nube toxica**
				Confinada (CVCE)	**No confinada (UVCE)**		
[redacted]					[redacted]		

III. USTANCIAS INVOLUCRADAS	
Nombre de la sustancia	Fluido del Pozo Escuintle 401
Composición	**Propiedades**

Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	%LFL	% UFL	IDLH (ppm)	TLV (8 h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/l, Kg/m³)	Presión de vapor (Kg/cm², Pascales, psi, Bares
CO_2	1.32									
H_2S	0									
N_2	0.53					100		15		
C1	24.9									
C2	5.95									
C3	4.44									

DESCONTROL DE POZO **ESCUINTLE 401** **Página 1 de 7**

PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	%LFL	% UFL	IDLH (ppm)	TLV (8 h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/l, Kg/m^3)	Presión de vapor (Kg/cm^2, Pascales, psi, Bares
IC4	1.15									
C4	2.69									
IC5	1.43									
nC5	1.83									
C6	2.58									
Mciclo C5	0.32									
Benceno	0.21									
Ciclo C6	0.31									
C7	2.56									
Mciclo C8	0.66									
Tolueno	0.56									
C8	2.98									
C2-Benceno	0.21									
M&P-Xileno	0.94									
O-Xileno	0.28									
C9	2.62									
C10	3.74									
C11	3.12									
C12	2.93									
C13	2.94									
C14	2.6									
C15	2.56									
C16	2.19									
C17	1.98									
C18	1.88									
C19	1.88									
C20	1.62									

PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	%LFL	% UFL	IDLH (ppm)	TLV (8 h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/l, Kg/m^3)	Presión de vapor (Kg/cm^2, Pascales, psi, Bares
C21	1.45									
C22	1.27									
C23	1.15									
C24	1.01									
C25	0.93									
C26	0.85									
C27	0.83									
C28	0.76									
C29	0.73									
C30 (+)	5.12									

PEMEX	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

IV. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERISTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de Recipiente						
Cilindro		Esfera	Tubería		Otra (especifique)	
Altura	Diámetro (cm/plg)	Diámetro (cm/plg)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg)	Dimensiones	
				3½"	Longitud de la tubería.	

Condiciones de Operación			Estado físico			
Presión (Kg/cm^2, Pascales, psia, Bares	Temperatura (°C o °F)	Flujo en caso de Tubería (m3/hr, L/h) Condiciones normales o estándar		Liquido	Vapor	Liquido/Vapor
			En el recipiente			
			En el punto de fuga			
140.12 kg/cm^2	172 °C					

Tipo de Fuga					Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente			
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otros (Especifique)	Tierra Seca	Tierra Húmeda	Concreto	Otra (Especifique)
3½"								

Características orificio de fuga				Punto de Fuga		Dique
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Elevación del punto de fuga (m)	Altura hidráulica (m)	Área del dique (m^2)
				6.7		

Dirección de la Fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva

Tiempo estimado (desde que se presenta hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario (s)	Inventario fugado (Kg)	Tasa de Liberación (Kg/s)
180	83237.4	462.43

PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

V. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO	
Estabilidad Atmosférica	F y A/B
Temperatura Atmosférica (°C)	30.3
Presión Atmosférica (mm Hg)	760
Porcentaje de Humedad Relativa	82
Direcciones dominantes y Velocidad del Viento	Provienen del NorEste al SurEste
Tipo de Suelo (Rugosidad Empleada)	10 cm

PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	**Formato 2**	**Datos de Especificación de Escenarios**	COSMON AMBIENTAL

Estabilidad Atmosférica Clase F. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por Toxicidad						Radios por radiación Térmica					Radios por Sobrepresión				
Alto riesgo		Amortiguamiento					Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento		Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH		$TLV_{(15\ min)}$		$TLV_{(8h)}$		Modelo	kW/m²				Modelo	psi			
	ppm		ppm		ppm		37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m							m					m			
NO APLICA						Dardo de fuego (jetfire)	**69.52**	**131.75**	**213.55**	**390.07**	Explosión temprana (early explotion) de UVCE	**709.4**	**781.17**	**1022.51**	**1390.22**
						Charco de fuego tardio (late pool fire)	NO APLICA				Ignición tardia (early explotion) de UVCE	NO APLICA			
						BLEVE/bola de fuego (fireball)					Ignición tardia (early explotion) de CVCE				

Flashfire (Afectación en metros)	ZAR	ZA	
	LSI	LII	½ LII
	106.02	**454.47**	**563.77**

PEMEX	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

Estabilidad Atmosférica Clase A/B. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

I. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por Toxicidad						Radios por radiación Térmica					Radios por Sobrepresión				
Alto riesgo		Amortiguamiento					Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento		Alto riesgo Daños a Equipos		Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH		$TLV_{(15\ min)}$		$TLV_{(8h)}$		Modelo	kW/m²				Modelo	psi			
	ppm		ppm		ppm		37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m							m					m			
NO APLICA						Dardo de fuego (jetfire)	**69.52**	**131.75**	**213.55**	**390.07**	Explosión temprana (early explotion) de UVCE	**990.95**	**991.9**	**1057.19**	**1368.87**
						Charco de fuego tardío (late pool fire)	NO APLICA				Ignición tardía (early explotion) de UVCE	NO APLICA			
						BLEVE/bola de fuego (fireball)					Explosión física del recipiente a alta presión				

Flashfire (Afectación en metros)	ZAR	ZA	
	LSI	LII	½ LII
	104.64	**563.77**	**1039.47**

Formato 2B Especificaciones de Escenarios(Disparos).

PEMEX	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES					
Elaboro	JLMG	**Fecha**	Febrero 2021	**Software de simulación**	Phast 8.22
Proyecto	Perforación del Pozo Escuintle 401				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
Clave	S1SS6.6,1.2.1	**Tipo de caso**			**Región de riesgo del caso alterno**		
Descripción	**Se presenta detonación prematura de explosivos**	**Peor Caso**	**Caso más Probable**	**Caso Alterno**	**No Tolerable**	**Tolerable**	**ALARP**
				[redacted]		[redacted]	

Modelos empleados en la simulación							
Dardo de fuego (Jet Fire)	**Bleve/Bola de fuego (fire ball)**	**Charco de fuego (Pool fire)**	**Flamazo de nube de vapor (Flash fire)**	**Explosión de nube de material**		**Explosión física del recipiente a alta presión**	**Nube toxica**
				Confinada (CVCE)	**No confinada (UVCE)**		
					[redacted]		

III. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS										
Nombre de la sustancia	Ciclonita HMX									
Composición				**Propiedades**						
Nombre del componente	**% Mol**	**% Peso**	**% Volumen**	**%LFL**	**% UFL**	**IDLH (ppm)**	**TLV (8 h TWA) ppm**	**TLV (15 min, STEL) ppm**	**Densidad (kg/l, Kg/m³)**	**Presión de vapor (Kg/cm², Pascales, psi, Bares**
HDX										

IV. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERISTICAS DE LIBERACIÓN			
Tipo de Recipiente			
Cilindro	**Esfera**	**Tubería**	**Otra (especifique): Pistola que contiene material explosivo**

PEMEX	Formato 2	Datos de Especificación de Escenarios	COSMON AMBIENTAL

Altura	Diámetro (cm/plg)	Diámetro (cm/plg)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg)	Dimensiones	

Condiciones de Operación			Estado físico			
Presión (Kg/cm², Pascales, psia, Bares	Temperatura (°C o °F)	Flujo en caso de Tubería (m3/hr, L/h) Condiciones normales o estándar		Liquido	Vapor	Liquido/Vapor
			En el recipiente			
			En el punto de fuga			

Tipo de Fuga					Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente			
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otros (Especifique)	Tierra Seca	Tierra Húmeda	Concreto	Otra (Especifique)
0.3"								

Características orificio de fuga				Punto de Fuga		Dique
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla de tubería	Elevación del punto de fuga (m)	Altura hidráulica (m)	Área del dique (m²)
				6		

Dirección de la Fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva

Tiempo estimado (desde que se presenta hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario (s)	Inventario fugado (Kg)	Tasa de Liberación (Kg/s)
Inmediata	0.0386	

V. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO	
Estabilidad Atmosférica	F y A/B
Temperatura Atmosférica (°C)	30.3
Presión Atmosférica (mm Hg)	760

PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	**Formato 2**	**Datos de Especificación de Escenarios**	COSMON AMBIENTAL

Porcentaje de Humedad Relativa	82
Direcciones dominantes y Velocidad del Viento	Provienen del NorEste al SurEste
Tipo de Suelo (Rugosidad Empleada)	10 cm

Estabilidades Atmosférica Clases F y A/B. Velocidad del Viento: 1.5 m/s

II. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)												
Radios por Toxicidad					Radios por radiación Térmica					Radios por Sobrepresión				
Alto riesgo		Amortiguamiento				Alto riesgo Daños a Equipos	Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto riesgo Daños a Equipos	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH		$TLV_{(15\ min)}$		$TLV_{(8h)}$	Modelo	kW/m^2				Modelo	psi		
	ppm		ppm		ppm	37.5	12.5	5	1.4		10	3	1	0.5
m						m					m			
NO APLICA					Dardo de fuego (jetfire)	**NO APLICA**				Explosión temprana (early explotion) de UVCE	**1.99**	**4.08**	**8.37**	**13.75**

Formato Anexo 4 Escuintle

Datos Generales del Regulado		
PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	**Formato Informe Técnico**	COSMON AMBIENTAL

Fecha de Ingreso	08-03-2021 (Hipotético)		
DATOS DE LA EMPRESA CONTRATADA POR EL REGULADO PARA ELABORAR EL ANÁLISIS DE RIESGO*			
Nombre de la Empresa	PEMEX Exploración y Producción		
Nombre de la persona responsable	Activo de Exploración Terrestre Sur	Cargo	-
DATOS GENERALES DEL REGULADO			
CURP	-	R.F.C.	PEP9207167XA
Nombre, razón o denominación social	PEMEX Exploración y Producción		
Nombre del proyecto	Desarrollo de la Infraestructura para la Perforación de la Localización Exploratoria Escuintle-401		
Objeto del Proyecto	Exploración y Perforación de pozo petrolero para la extracción de hidrocarburos		
UBICACIÓN DEL PROYECTO			
Calle y Número	-	Colonia/Localidad	El Espino
Municipio/Alcaldía	Centro	Estado	Tabasco
Código Postal			
DOMICILIO PARA OIR O RECIBIR NOTIFICACIONES			
Calle y Número	Av. Adolfo Ruiz Cortines No. 1202. Edificio Pirámide, Piso 9	Colonia/Localidad	Colonia Fraccionamiento Oropeza
Municipio/Delegación	Villahermosa,	Estado	Tabasco
Código Postal	C.P. 86030		
Teléfonos	993-310-6262	Fax -	Correo electrónico jose.jesus.corrales@pemex.com
Nombre del representante del Regulado	Ing. Arturo Escamilla Herrera	Cargo	-

e. ACTIVIDAD DEL SECTOR HIDROCARBUROS (artículo 3o., fracción XI de la Ley de la ASEA)											
a	Reconocimiento y exploración superficial, y exploración y extracción de Hidrocarburos	b	Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo	c	Procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como transporte, almacenamiento y distribución de gas natural	d	Transporte, almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo	e	Transporte, almacenamiento y distribución de petrolíferos	f	Transporte por ducto y almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos, producto del procesamiento de gas natural y de la refinación del petróleo.

ESCUINTLE 401 Página **1** de **4**

Datos Generales del Regulado		
PEMEX	**Formato Informe Técnico**	COSMON AMBIENTAL

* En caso de que los Regulados sean auxiliados por una persona moral para la elaboración del ARSH, proporcionarán dicha información.

2. Generalidades del Terreno

a. USO DE SUELO DONDE SE ENCUENTRA EL PROYECTO									
		Agrícola/Pecuario	■	Rural		Habitacional		Industrial	Forestal
		Comercial		Mixto (Especifique)					

b. EL PROYECTO Y/O INSTALACIÓN SE ENCUENTRA UBICADA EN UNA ZONA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS							
	Zona industrial		Zona Habitacional		Zona suburbana		
	Parque industrial		Zona urbana	■	Zona rural		Zona Marina

c. LOCALIZACION GEOGRAFICA		SUPERFICIE		
Coordenadas latitud N:	518375.52	Requerida	26,105.91	m²
Coordenadas longitud W:	2022148.15	Total	31,650.59	m²

3. Sustancias manejadas

N°	Clave de escenario	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo químico					Capacidad Total		Capacidad de la mayor unidad de almacenamiento (Ton)
				C	R	E	T	I	Producción (Ton/Día)	Almacenamiento (Ton)	
1		Petróleo Ligero	8002-05-9				■	■			
2		HMX	2691-41-01			■		■			

4. Sustancias transportadas por ductos.

No.	Clave del Escenario	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo Químico					Tipo de Transporte	Tipo de Recipiente o Contenedor	Capacidad m³ o barriles)	Origen	Destino	Presión de Operación (psi)	Temperatura de Operación (°C)
				C	R	E	T	I							
NO APLICA															

Datos Generales del Regulado		
PEMEX POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA	Formato Informe Técnico	COSMON AMBIENTAL

5. Sustancias transportadas por medio distinto a ducto.

No.	Clave del Escenario	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo Químico					Tipo de transporte	Tipo de Recipiente o Contenedor	Capacidad m^3 o barriles)	Origen	Destino	Presión de Operación (psi)	Temperatura de Operación (°C)
				C	R	E	T	I							

6. Escenarios de Riesgo Modelados

No	Clave del Escenario	Tipo de Escenario	Accidente Hipotético					Ubicación					Metodología empleada para la Identificación de Peligros	Componente Ambiental Afectado
								Etapa de Operación				Unidad o Equipo de Proceso		
			Descripción del Escenario	Fuga/Ruptura	Derrame	Incendio	Explosión	Almacenamiento	Proceso	Transporte	Servicios			
1	S1SS6.6,1.2.1	Alterno	Se presenta detonación prematura de explosivos				[redacted]		[redacted]			Pistola	¿Qué pasa si?	Medio Ambiente
2	S1SS3.3,1.2.1	Catastrófico	Falla de preventores (BOPs			[redacted]			[redacted]			Preventor		

7. Criterios para la Estimación de consecuencias

No.	Programa de Simulación Empleado				Tamaño de la fuga (plg)	Tasa de fuga (m^3/s o kg/s)	Inventario total liberado (m^3 o kg)	Tiempo de fuga (S)	Velocidad del Viento (m/s)	Estabilidad Atmosférica	Humedad Relativa	Presión en el punto de fuga (psi)*	Temperatura en el punto de fuga (°C)*	Estado físico en el punto de fuga
	Clave del escenario	Tipo de caso Simulado	Tipo de liberación											
			Masiva	Continua										
1	S1SS6.6,1.2.1	Se presenta detonación prematura de explosivos				NA	0.0386 kg	ND	1.5	F y A/B	82°C			Solido
2	S1SS3.3,1.2.1	Falla de preventor (BOP)	[redacted]		3½"	462.43 kg/s	83237.4 kg	180				14.52	26.04	vapor

* ***antes de la expansión atmosférica***

Datos Generales del Regulado		
PEMEX	Formato Informe Técnico	COSMON AMBIENTAL

Resultados de la Estimación de Consecuencias

Estabilidad Atmosférica clase F.

No	Clave del Escenario	Tipo de Caso Simulado	Clase de Evento	Dispersión Tóxica (m) ppm			Radiación térmica (m) Kw/m²				Sobrepresión (m) psi			
				ZAR	ZA		ZA	ZAR	ZARE		ZA	ZAR	ZARE	
				IDLH (AR)	TLV_{8h}	$TLV_{15\ min}$	1.4	5	12.5	37.5	0.5	1	3	10
1	S1SS6.6,1.2.1	Se presenta detonación prematura de explosivos	CASO ALTERNO EXPLOSIÓN								13.75	8.37	4.08	1.99
2	S1SS3.3,1.2.1	Falla de preventor (BOP)	CASO CATASTRÓFICO											
			JET FIRE				402.28	222.3	140.44	76.52				
			EXPLOSIÓN								1444.21	1106.84	880.89	807.24
			NUBE TOXICA	NO ALCANZADA										

ZAR. Zona de Alto Riesgo
ZA. Zona de Amortiguamiento
ZARE. Zona de Alto Riesgo a Equipos

Estabilidad Atmosférica clase A/B.

No	Clave del Escenario	Tipo de Caso Simulado	Clase de Evento	Dispersión Tóxica (m) ppm			Radiación térmica (m) Kw/m²				Sobrepresión (m) psi			
				ZAR	ZA		ZA	ZAR	ZARE		ZA	ZAR	ZARE	
				IDLH (AR)	TLV_{8h}	$TLV_{15\ min}$	1.4	5	12.5	37.5	0.5	1	3	10
1	S1SS6.6,1.2.1	Se presenta detonación prematura de explosivos	CASO ALTERNO EXPLOSIÓN								13.75	8.37	4.08	1.99
2	S1SS3.3,1.2.1	Falla de preventor (BOP)	CASO CATASTRÓFICO											
			JET FIRE				402.28	222.3	140.44	76.52				
			EXPLOSIÓN								1432.95	1119.13	948.02	937.9
			NUBE TOXICA	NO ALCANZADA										

ZAR. Zona de Alto Riesgo
ZA. Zona de Amortiguamiento
ZARE. Zona de Alto Riesgo a Equipos

Análisis de Consecuencias.

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ESTUDIO DE RIESGO
REALIZADO AL POZO ESCUINTLE 401

COSMON AMBIENTAL
"Soluciones Prácticas y definitivas"

Análisis de Vulnerabilidad. Perforación del pozo Escuintle 401
CASO ALTERNO

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F y A/B, Vientos dominantes Provienen del NorEste al SurEste							
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	6	Escenario:	6.1 Se presenta detonación prematura de explosivos
Causa	Manejo inadecuado de explosivos						
Consecuencia	Explosión						
Tipo de evento	EXPLOSION						

Tipo de Escenario	Sobrepresión	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones
			Medio Ambiente	Población	
Caso Alterno	0.5	13.75	Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control implica acciones que lleven hasta 1 hora.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	1. Personal capacitado/certificado 2. Equipos certificados
	1	8.37			
	3	4.08	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.		
	10	1.99			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

- **Interacciones de Riesgo**

Disparo de Pistola en superficie	
Sobrepresión psi	**Equipos afectados**
0.5	**Piso rotaria, caseta del perforador, consola del perforador y subestructura**
1	**Piso rotaria, caseta del perforador, consola del perforador y subestructura**
3	**Piso rotaria, caseta del perforador, consola del perforador y subestructura**
10	**Piso rotaria y subestructura**

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ESTUDIO DE RIESGO
REALIZADO AL POZO ESCUINTLE 401

COSMON AMBIENTAL
"Soluciones Prácticas y definitivas"

Análisis de Vulnerabilidad. Perforación del pozo Escuintle 401
CASO CATASTRÓFICO

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F y A/B, Vientos dominantes Provienen del NorEste al SurEste							
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario:	3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida						
Consecuencia	Explosión						
Tipo de evento	INCENDIO POR JETFIRE						

Tipo de Escenario	Radiación térmica (kW/m^2)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones
			Medio Ambiente	Población	
Caso Catastrófico	1.4	390.07	Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control implica acciones que lleven hasta 1 hora.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	• Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores.
	5	213.55			
	12.5	131.75	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.		
	37.5	69.52			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

- **Interacciones de Riesgo.**

Descontrol de pozo	
Inflamabilidad kW/m^2	**Equipos afectados**
1.4	**Trasgrede los límites de la instalación, afectando a todo el equipo e infraestructura presente en la pera. Afectando además el camino de acceso a la instalación, los pastizales circundantes de los terrenos vecinos.**
5	
12.5	
37.5	

ESTUDIO DE RIESGO
REALIZADO AL POZO ESCUINTLE 401

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases F, Vientos dominantes Provienen del NorEste al SurEste							
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario:	3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida						
Consecuencia	Explosión						
Tipo de evento	EXPLOSION						

Tipo de Escenario	Sobrepresión (psi)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo: Medio Ambiente	Receptores de Riesgo: Población	Protecciones
Caso Catastrófico	0.5	1390.22	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	• Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores.
	1	1022.51			
	3	781.17	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana.		
	10	709.4			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

PEMEX
POR EL RESCATE DE LA SOBERANÍA

ESTUDIO DE RIESGO
REALIZADO AL POZO ESCUINTLE 401

COSMON AMBIENTAL

Velocidad del viento 1.5 m/s. Estabilidad atmosférica Clases A/B, Vientos dominantes Provienen del NorEste al SurEste							
METODOLOGIA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	¿QUÉ PASA SI?	SISTEMA	1	SUBSISTEMA	3	Escenario:	3.1. Falla el preventor, con consecuencia para cierre de pozo en caso de alguna arremetida
Causa	Problemas para cierre de pozo en caso de alguna arremetida						
Consecuencia	Explosión						
Tipo de evento	EXPLOSION						

Tipo de Escenario	Sobrepresión (psi)	Distancia de afectación en metros	Receptores de Riesgo		Protecciones
			Medio Ambiente	Población	
Caso Catastrófico	0.5	1368.87	Se presenta fugas y / o derrame con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. Ya que no existen núcleos de población cercanos a la instalación	• Prueba de cierre del preventor en instalación y en cada etapa posterior a la instalación. • Prueba de apertura y hermeticidad • Programa de mantenimiento • Personal Capacitado • Conjunto de preventores.
	1	1057.19			
	3	991.9	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana.		
	10	990.95			

Para el receptor de riesgo Medio Ambiente: NO afectan cuerpos de agua ni zonas naturales protegidas.

Interacciones de Riesgo

Descontrol de pozo	
Sobrepresión psi	**Equipos afectados**
0.5	**Trasgrede los límites de la instalación, afectando a todo el equipo e infraestructura presente en la pera. Afectando además el camino de acceso a la instalación, los pastizales circundantes de los terrenos vecinos.**
1	
3	
10	

Informe de Resumen de Consecuencias Pozo Escuintle 401.

DNV·GL

Informe del resumen de consecuencias
Área de trabajo: Pozo Escuintle 401
Estudio: Pozo Escuintle 401
Base del resumen

Estas tablas solamente notificarán los valores globales establecidos en los parámetros. Los valores que se modifiquen en el árbol de estudio no se notificarán El informe es contextual, y filtra hasta el nivel de estudio. Deberá generar múltiples informes de resumen si tiene múltiples estudios en su área de trabajo.

Resultados de vertido (después de expansión atmosférica)

Ruta	Escenario	Climas	Tasa de caudal punta [kg/s]	Temperatura [degC]	Fracción de masa de líquido en el material [fraction]	Diámetro de la gota [um]	Diámetro expandido [m]	Velocidad [m/s]	Hora fin de emisión [s]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	462,432	26,0479	0	0	0,793157	251,323	180
		Categoría 1.5/A-B	462,432	26,0479	0	0	0,793157	251,323	180

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 1 de 5

COSMON AMBIENTAL
"Soluciones Prácticas y definitivas"

DNV·GL

Resultados de Dispersión

Parámetros de dispersión de entrada

Tiempo Medio Base	18,75	s
Tiempo medio inflamable	18,75	s
Tiempo medio tóxico	600	s
Altura de interés	0	m

Distancia a favor del viento hasta concentraciones definidas

La concentración de interés notificada se define en el escenario

Ruta	Escenario	Climas	Distancia hasta UFL [m]	Distancia hasta LFL [m]	Distancia hasta fracción LFL [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	106,027	454,473	660,57
		Categoría 1.5/A-B	104,643	563,772	1039,47

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 2 de 5

DNV·GL

Resultados de Chorro de Fuego (Jet Fire)
Distancia a favor del viento hasta niveles de radiación definidos
Las radiaciones notificadas se definen en los parámetros

Ruta	Escenario	Climas	Longitud de llama [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 1 (5 kW/m2) [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 2 (12,5 kW/m2) [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 3 (37,5 kW/m2) [m]	Distancia a favor del viento hasta el nivel de intensidad 4 (1,4 kW/m2) [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	158,312	213,55	131,758	69,525	390,07
		Categoría 1.5/A-B	158,312	213,55	131,758	69,525	390,07

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 3 de 5

DNV·GL

Resultados del Fogonazo (Flash Fire)

Distancia a favor del viento hasta concentraciones definidas

La LFL y fracción LFL notificadas se definen en las propiedades del material respectivo

Ruta	Escenario	Climas	Distancia a favor del viento hasta LFL [m]	Distancia a favor del viento hasta fracción LFL [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	454,473	660,57
		Categoría 1.5/A-B	563,772	1039,47

Distancia hasta fracción LFL máxima a cualquier altura

Ruta	Escenario	Climas	Distancia de ráfaga de fuego máxima [m]	Altura de la distancia de ráfaga de fuego máxima [m]	Hora [s]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	645,159	0	238,1
		Categoría 1.5/A-B	990,277	0	438,293

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 4 de 5

DNV·GL

Resultados de la Explosión

Escenarios de explosión para distancia a favor del viento máxima del peor caso para las sobrepresiones definidas.

Estos resultados se producen durante la ejecución de consecuencia y dependen del ajuste concreto del escenario. Estos resultados pueden ser bastante diferentes de los resultados de explosión calculados durante el modelado de riesgo o de efectos ya que dependerán de las regiones obstruidas definidas en el mapa.

Las sobrepresiones notificadas se definen en los parámetros de explosión

Ruta	Escenario	Climas	Nivel de sobrepresión [bar]	Distancia máxima [m]	Diámetro [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	0,0344738 0,0689476 0,206843 0,689476	1390,22 1022,51 781,177 709,405	1600,44 865,029 322,353 138,81
		Categoría 1.5/A-B	0,0344738 0,0689476 0,206843 0,689476	1368,87 1057,19 991,907 990,952	1457,74 594,383 3,8133 1,90301

Datos suplementarias para escenarios de explosión de peor caso

Ruta	Escenario	Climas	Nivel de sobrepresión [bar]	Masa inflamable de la explosión [kg]	Tiempo de ignición [s]	Ignición source [m]	Centro de la nube [m]	Centre de explosión [m]
Pozo Escuintle 401\Recipiente a Presión	Fuga por Manifestacion de Pozo	Categoría 1.5/F	0,0344738 0,0689476 0,206843 0,689476	25709 25709 16894,3 10853,8	185,474 185,474 213,98 233,154	590 590 620 640	287,249 287,249 352,128 396,453	590 590 620 640
		Categoría 1.5/A-B	0,0344738 0,0689476 0,206843 0,689476	19427,1 8340,51 0,027967 0,027967	181,07 258,144 438,053 438,053	640 760 990 990	279,117 448,512 1,22672 1,22672	640 760 990 990

Número de Auditoría: 11887
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 14:24
Página 5 de 5

Informe de Resumen de Consecuencias Explosión Pistola Entubada Escuintle 401

DNV·GL

Informe del resumen de consecuencias
Área de trabajo: Explosion Pistola Entubada Pozo Escuintle 401
Explosivo Ciclonita HMX
Estudio: Pozo Escuintle 401
Base del resumen

Estas tablas solamente notificarán los valores globales establecidos en los parámetros. Los valores que se modifiquen en el árbol de estudio no se notificarán El informe es contextual, y filtra hasta el nivel de estudio. Deberá generar múltiples informes de resumen si tiene múltiples estudios en su área de trabajo.

Resultados de explosión de Modelos Autónomos
Distancia a favor del viento hasta sobrepresiones definidas

Las sobrepresiones notificadas se definen en los parámetros de explosión

Ruta	Escenario	Climas	Distancia a favor del viento hasta sobrepresión 1 (0,0344738 bar) [m]	Distancia a favor del viento hasta sobrepresión 2 (0,0689476 bar) [m]	Distancia a favor del viento hasta sobrepresión 3 (0,206843 bar) [m]	Distancia a favor del viento hasta sobrepresión 4 (0,689476 bar) [m]
Pozo Escuintle 401\Explosión pistola entubada	Explosión TNT	Category 1.5/F	13,7509	8,3715	4,0819	1,99876
		Category 1.5/A-B	13,7509	8,3715	4,0819	1,99876

Sobrepresión a distancias definidas a favor del viento

Las distancias notificadas se definen en el nivel de estudio

Ruta	Escenario	Climas
Pozo Escuintle 401\Explosión pistola entubada	Explosión TNT	Category 1.5/F
		Category 1.5/A-B

Número de Auditoría: 102730
Fecha: 17/02/2021 Tiempo: 17:20
Página 1 de 1

IX.2.3. 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).