

# INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

## **Proyecto:**

Habilitación de camino de acceso y cuadro de maniobras para la Perforación del pozo Yaxkin-1EXP, en el Área Contractual CS-06, municipio de Macuspana, Tab.

## **Regulado:**

Jaguar Exploración y Producción  
2.3 S.A.P.I. DE C.V.

## CONTENIDO

CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO-----	9
I.1 Proyecto -----	9
Posibles problemáticas por encontrar durante la perforación. -----	15
I.1.1 Ubicación del Proyecto -----	30
I.1.2 Superficie total de predio y del Proyecto-----	33
I.1.3 Inversión requerida-----	33
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del Proyecto -----	33
I.1.5 Duración total de Proyecto (incluye todas las etapas o anualidades o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, Habilitación y operación)-----	34
I.2 Nombre o razón social del promovente-----	35
I.2.1 Registro federal de contribuyentes del promovente -----	35
I.2.2 Nombre y cargo del representante legal -----	35
I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal -----	35
I.2.4 Nombre o Razón social-----	36
I.2.5 Registro Federal de Contribuyentes o CURP -----	36
I.2.6 Dirección del responsable Técnico del Estudio-----	36
CAPITULO II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE -----	37
II.1 norma oficial mexicana que regulen las emisiones, las descargas y en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir o actividad.-----	38
II.2 Vinculación con otras normas oficiales -----	47
II.3 vinculación con leyes aplicables-----	50
II.3.1 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. -----	50
II.3.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.-----	50
II.3.3 Reglamento interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.-----	51
II.3.4 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)-----	52
II.3.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).-----	55

II.3.6	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco 2019 -----	58
<b>CAPITULO III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES-----</b>		<b>64</b>
III.1	Descripción general de la obra o actividad proyectada -----	64
III.2	Localización del proyecto -----	64
III.2.1	Dimensiones del proyecto -----	65
III.2.2	Uso actual del suelo -----	66
III.2.3	programa de trabajo -----	67
III.2.4	Características del proyecto -----	67
III.2.4.1.	Proceso constructivo -----	67
III.3	Programa de abandono-----	92
III.4	Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas. -----	93
III.5	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.-----	93
III.6	Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del Proyecto. -----	95
III.6.1	Fisiografía-----	95
III.6.2	Clima -----	96
III.6.3	Hidrografía-----	97
III.6.4	Geología-----	98
III.6.5	Edafología -----	99
III.6.6	Flora -----	100
III.6.6.1.	Características florísticas del Área -----	101
III.7	Diagnóstico Ambiental-----	102
III.7.1	Flora -----	102
III.7.2	Fauna-----	102
III.7.3	Suelo -----	102
III.8	Identificación de los Impactos Ambientales Significativos o relevantes y Determinación de las Acciones y Medidas para su Prevención y Mitigación-----	103
III.8.1	Método para evaluar los impactos ambientales -----	103
III.8.2	Identificación de Impactos -----	103
III.8.2.1.	Criterios de Valoración-----	106

---

III.8.3 Acciones y medidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales significativos o relevantes que fueron identificados.....	112
III.9 Condiciones adicionales.....	116

---

## INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1. Datos generales del Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.....</i>	9
<i>Cuadro 2. Datos Geodésicos para el Pozo Yaxkin-1EXP. ....</i>	9
<i>Cuadro 3. Columna geológica esperada para el Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP. ....</i>	10
<i>Cuadro 4. Recursos identificados por objetivo del proyecto. ....</i>	11
<i>Cuadro 5. Profundidad y coordenadas de los Objetivo para el proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.....</i>	11
<i>Cuadro 6. Objetivo Operativo de cada Etapa. ....</i>	12
<i>Cuadro 7. Pozos de correlación.....</i>	13
<i>Cuadro 8. Matriz de Riesgos de Perforación.....</i>	15
<i>Cuadro 9. Característica de los fluidos estimados en la localización Yaxkin-1EXP.....</i>	20
<i>Cuadro 10. Tipo de fluido esperado en los objetivos de la localización Yaxkin-1EXP.....</i>	20
<i>Cuadro 11. Presión estimada para cada objetivo de la localización Yaxkin-1EXP. ....</i>	21
<i>Cuadro 12. Perfil de temperatura esperada en la localización. ....</i>	22
<i>Cuadro 13. Temperatura estimada para cada objetivo de la localización Yaxkin-1EXP. ....</i>	23
<i>Cuadro 14. Coordenadas del CS-06.....</i>	30
<i>Cuadro 15. Coordenadas del Proyecto.....</i>	31
<i>Cuadro 16. Dimensión del proyecto en predios privados.....</i>	33
<i>Cuadro 17. Inversión del proyecto por etapa.....</i>	33
<i>Cuadro 18. Distribución de fuerza laboral por etapa del proyecto .....</i>	33
<i>Cuadro 19. Duración del proyecto. ....</i>	34
<i>Cuadro 20. Programa de perforación. ....</i>	34
<i>Cuadro 21. Vinculación del proyecto con la NOM-115-SEMARNAR-2003. ....</i>	41
<i>Cuadro 22. Vinculación del proyecto con la DACG gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.....</i>	45
<i>Cuadro 23. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. ....</i>	48
<i>Cuadro 24. Vinculación del proyecto con las acciones generales para la UAB 76 del POEGT.....</i>	53
<i>Cuadro 25. Acciones específicas UGA 76 .....</i>	55
<i>Cuadro 26. Coordenadas de las áreas del proyecto.....</i>	65
<i>Cuadro 27. Coordenadas del Proyecto.....</i>	65
<i>Cuadro 28. Dimensiones del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso.....</i>	65
<i>Cuadro 29. Superficie y porcentaje del USyV actual del proyecto.....</i>	66
<i>Cuadro 30. Programa de trabajo general. ....</i>	67
<i>Cuadro 31. Programa Específico de Perforación.....</i>	67
<i>Cuadro 32. Descripción general del árbol de producción para el proyecto Pozo. ....</i>	74
<i>Cuadro 33. Materiales y Equipos, Etapa 26" (TR 20" @ 50m).....</i>	76
<i>Cuadro 34. Materiales y Equipos, Etapa 17 ½ (TR13 3/8" @ 300m).....</i>	76
<i>Cuadro 35. Materiales y Equipos, Etapa 12 ¼ (TR 9 5/8" @ 1300m).....</i>	77
<i>Cuadro 36. Materiales y Equipos, Etapa 8 ½ (Liner 7 5/8" @ 3447m).....</i>	78
<i>Cuadro 37. Datos Geodésicos para el Pozo Yaxkin-1EXP. ....</i>	79

---

<i>Cuadro 38. Profundidad y coordenadas de los Objetivo para el proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.....</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro 39. Objetivos de cada etapa de perforación.....</i>	<i>81</i>
<i>Cuadro 40. Distancia en superficie de pozos de correlación con el Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.....</i>	<i>81</i>
<i>Cuadro 41. Sartas de perforación de cada Etapa. ....</i>	<i>82</i>
<i>Cuadro 42. Estimación de sustancias y/o residuos a genera en el proyecto.....</i>	<i>93</i>
<i>Cuadro 43. Estimación de las emisiones, descargas y residuos. ....</i>	<i>93</i>
<i>Cuadro 44. Matriz de identificación de impactos .....</i>	<i>105</i>
<i>Cuadro 45. Criterios de Valoración. ....</i>	<i>106</i>
<i>Cuadro 46. Significancia de los impactos de acuerdo con su importancia.....</i>	<i>108</i>
<i>Cuadro 47. Valor de importancia de los impactos. ....</i>	<i>109</i>
<i>Cuadro 48. Matriz de Importancia.....</i>	<i>111</i>

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pozos de correlación y vecinos con el Proyecto pozo Yaxkin-1EXP .....	13
Figura 2. Estado mecánico del pozo .....	14
Figura 3. Escenarios de Mitigación de Riesgos para el proyecto pozo Yaxkin-1EXP. ....	19
Figura 4. Lodo de perforación utilizado en los pozos de correlación. ....	21
Figura 5. Estimación del gradiente geotérmico de la localización. ....	22
Figura 6. Sección estructural de la cuenca de Macuspana. ....	23
Figura 7. Línea arbitraria e identificación de los rasgos sísmicos de las Formaciones Amate Superior e Inferior.....	24
Figura 8. Correlación estructural de localización Yaxkin-1EXP y pozos aledaños. ....	25
Figura 9. Sección sísmica traza 519 que atraviesa el prospecto Yaxkin-1EXP.....	26
Figura 10. Sección sísmica línea 1517 que atraviesa el prospecto Yaxkin-1EXP. ....	26
Figura 11. Línea arbitraria sobre pozos de correlación y mapa de estructural del Objetivo 4.....	27
Figura 12. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 1. ....	27
Figura 13. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 2.....	28
Figura 14. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 3. ....	28
Figura 15. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 4. ....	29
Figura 16. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 5. ....	29
Figura 17. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 6. ....	29
Figura 18. Línea sísmica mostrando la falla que se acerca el pozo Yaxkin-1EXP en parte Amate inferior.....	30
Figura 19. Ubicación geográfica del Proyecto y del Área CS-06.....	32
Figura 20. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que inciden con el área del Proyecto.....	53
Figura 21. UGA Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	58
Figura 22. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco 2019.....	61
Figura 23. Ubicación del proyecto. ....	64
Figura 24. Uso de suelo y vegetación INEGI.....	66
Figura 25. Diseño del contra pozo. ....	68
Figura 26. Diseño del arreglo de un equipo de perforación de 2.000 HP.....	70
Figura 27. Arreglo del carrete de control y desviador de flujo 21 ¼" x 2M psi para Etapa 17 ½" - Yaxkin-1 EXP .....	72
Figura 28. Arreglo 13 5/8" 10M y preventor anular 13 5/8" 5M, para la etapa 8 1/2" .....	73
Figura 29. Arreglo de Preventor Esférico de 13 5/8" 5M con Ariete Superior Variable y Ariete Inferior Ciego, Carrete de Control de 13 5/8" 10M con Salidas Laterales de 3 1/16" 10M y Válvula Mecánica de 3 1/8", Brida de 3 1/16", Preventor Sencillo de 13 5/8" 10M y Cabezal 11" 10M para la Etapa 8 ½" del Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP. ....	74
Figura 30. Arreglo preliminar de cabezales y árbol para el proyecto pozo Yaxkin-1EXP.....	75
Figura 31. Pozos de correlación con el Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.....	82
Figura 33. Fisiografías. ....	96
Figura 34. Climas.....	97
Figura 35. Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas.....	98
Figura 36. Geología. ....	99
Figura 37. Edafología.....	100

---

*Figura 38. Uso de suelo y vegetación..... 101*

---

## CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

### I.1 PROYECTO

Habilitación de camino de acceso y cuadro de maniobras para la Perforación del pozo Yaxkin-1EXP, en el Área Contractual CS-06, municipio de Macuspana, Tab.

La localización Yaxkin-1EXP está contemplada a perforar con una trayectoria vertical, su principal objetivo es descubrir la presencia y potencial de aceite y gas asociado de las formaciones del Plioceno y del Mioceno.

El área contractual CS-06 (AC) corresponde a la Tercera Licitación de la Ronda 2 fue adjudicada a Jaguar Exploración y Producción de Hidrocarburos 2.3 S.A.P.I. de C.V. El contrato de modalidad licencia asociado a dicha área fue firmado entre el Operador y la Comisión Nacional de Hidrocarburos.

El AC se encuentra en el estado de Tabasco, localizada aproximadamente a 9 km al E de la ciudad de Macuspana, a 16.38 km al SW del Poblado Tepetitán, el AC abarca parte de los municipios Macuspana y Jonuta. Cuenta con una superficie aproximada de 347.339 km<sup>2</sup>.

#### Datos generales del pozo Yaxkin-1EXP

Los datos generales del proyecto pozo Yaxkin-1EXP se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1. Datos generales del Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.**

<b>Nombre:</b>	Yaxkin	<b>Número:</b>	1	<b>Tipo:</b>	Exp
<b>Clasificación:</b>	Pozo Exploratorio				
<b>Tipo de pozo</b>	Marino ( ) Terrestre ( X ) Lacustre ( )				
<b>Tipo de Trayectoria</b>	Vertical ( X ) Direccional ( ) Horizontal ( ) Alcance Ext. ( ) Multilateral ( )				

**Cuadro 2. Datos Geodésicos para el Pozo Yaxkin-1EXP.**

Pozo Terrestre	
<b>Elevación del terreno (m)</b>	10.0 m
<b>Altura de la mesa rotaria sobre el terreno (m)</b>	8.0 m
<b>Trayectoria</b>	Vertical
<b>Coordenadas UTM superficie (WGS84)</b>	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
<b>Coordenadas Geográficas Superficie</b>	
<b>Profundidad total programada vertical (mvbnm)</b>	-2860 mvbnm
<b>Profundidad total programada desarrollada (mdbmr)</b>	2878 md

#### Cimas y bases de las formaciones

Con base en información de análisis sísmico y correlación estratigráfica de los pozos de correlación, se definió la columna geológica probable para el proyecto pozo Yaxkin-1EXP. Dicha columna se caracteriza por la presencia de los objetivos en el Plioceno Inferior y Mioceno Superior, los cuales están caracterizados por facies de areniscas. Su descripción litológica se puede consultar en la Columna geológica Probable.

**Cuadro 3. Columna geológica esperada para el Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.**

Yaxkin-1EXP Elevación de Terreno: 10m Elevación de Mesa Rotaria: 18m					
Edad	Formación	Profundidad Vertical (mvmnm)	Profundidad Desarrollada (md)	Espesor (md)	Litología Estimada
Pleistoceno	Belem	10	8	280	arcillas verdes, plásticas, ligeramente laminadas y arenas de grano fino a medio con numerosas capas fosilíferas; así como lignitas o bandas de arcillas ligníticas
Pleistoceno a Plioceno Superior	Zargazal	-270	288	535	arcillas muy fosilíferas de color gris, gris azul o verde azulado, a menudo lutíticas con láminas arenosas, o pequeños lentes de arenas, ocasionalmente es margosa, conteniendo abundantes moluscos bien conservados
Plioceno Medio	Encajonado	-805	823	420	Lutitas arenosas y arenas arcillosas, que alternan con capas de arcilla hacia la Cima, mientras que hacia la base consiste en arenas de grano medio a grueso
Plioceno Inferior	Amate Superior	-1,225	1,243	185	Lutitas de color gris, bien estratificadas y en partes masivas, ocasionalmente intercaladas con capas de arena
Plioceno Inferior	Cima Objetivo 1	-1,410	1,428	80	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Plioceno Inferior	Base Objetivo 1	-1,490	1,508	63	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Plioceno Inferior	Cima Objetivo 2	-1,553	1,571	107	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Plioceno Inferior	Base Objetivo 2	-1,660	1,678	20	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Plioceno Inferior	Cima Objetivo 3	-1,680	1,698	245	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Mioceno Superior	Amate Inferior (Base Objetivo 3)	-1,925	1,943	395	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso dentro del objetivo, Amate inferior constituida por lutitas de color gris
Mioceno Superior	Cima Objetivo 4	-2,320	2,338	130	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Mioceno Superior	Base Objetivo 4	-2,450	2,468	20	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Mioceno Superior	Cima Objetivo 5	-2,470	2,488	70	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Mioceno Superior	Base Objetivo 5	-2,540	2,558	20	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Mioceno Superior	Cima Objetivo 6	-2,560	2,578	200	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
Mioceno Superior	Base Objetivo 6	-2,760	2,778	100	Areniscas, color gris azul, de grano medio a grueso
PT		-2,860	2,878		

**Objetivos geológicos de la perforación**

La localización Yaxkin-1EXP forma parte de la modificación del Plan de Exploración del Área contractual CS-06. El objetivo de la localización incluye evaluar la presencia de aceite y gas asociado en las Formaciones Amate Superior del Plioceno Inferior y Amate Inferior del Mioceno Superior donde el potencial de recursos de probar e incorporar es de 64 MMbbls de aceite y 44.3 MMMpc de gas asociado tal como se muestra en la Cuadro 4. La probabilidad de éxito geológico promedio (Pg) del pozo fue calculado analizando de cada intervalo de interés, identificándose dependencias entre la trampa, el sello y el proceso Generación-Migración-Tiempo (GMT) para todos los objetivos. El resultado obtenido para la Pg es 37% para la localización Yaxkin-1EXP considerando el total de los recursos y la Pg asociada con cada objetivo.

**Cuadro 4. Recursos identificados por objetivo del proyecto.**

Edad	Formación Objetivo	Recursos Pmean de aceite [MMbbls]	Recursos Pmean de Gas asociado [MMMPC]	Pg [%]
Plioceno Inferior	Amate Superior	5.3	3.7	25
Plioceno Inferior	Amate Superior	4.8	3.3	25
Plioceno Inferior	Amate Superior	3.6	2.5	25
Mioceno Superior	Amate Inferior	20.2	14.0	21
Mioceno Superior	Amate Inferior	7.2	5.0	21
Mioceno Superior	Amate Inferior	22.9	15.8	21
<b>TOTAL</b>		<b>64</b>	<b>44.3</b>	

**Cuadro 5. Profundidad y coordenadas de los Objetivo para el proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.**

Profundidad y coordenadas del objetivo 1	
Objetivo	Amate Superior
Profundidad vertical	-1,410 mvbnm
Profundidad desarrollada	1,428 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
Profundidad y coordenadas del objetivo 2	
Objetivo	Amate Superior
Profundidad vertical	-1,553 mvbnm
Profundidad desarrollada	1,571 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
Profundidad y coordenadas del objetivo 3	
Objetivo	Amate Superior
Profundidad vertical	-1,680 mvbnm
Profundidad desarrollada	1,698 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM	

(UTM15N_ITRF08)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas Geográficas	
<b>Profundidad y coordenadas del objetivo 4</b>	
Objetivo	Amate Inferior
Profundidad vertical	-2,320 mvbnm
Profundidad desarrollada	2,338 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
<b>Profundidad y coordenadas del objetivo 5</b>	
Objetivo	Amate Inferior
Profundidad vertical	2,470 mvbnm
Profundidad desarrollada	2,488 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
<b>Profundidad y coordenadas del objetivo 6</b>	
Objetivo	Amate Inferior
Profundidad vertical	-2,560 mvbnm
Profundidad desarrollada	2,578 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM14N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	

\*mvbmr=metros verticales bajo mesa rotaria

\*mvbnm=metros verticales bajo el nivel del mar

**Cuadro 6. Objetivo Operativo de cada Etapa.**

TR (in)	Barrena (in)	Intervalo (mdbmr)		Objetivo
20"	26"	0	50	Aislar formaciones deleznales de la erosión causada por el bombeo de fluidos de perforación, proveer una guía a la sarta de perforación al interior del agujero perforado.
13 3/8"	17 1/2"	50	300	Dar mayor integridad mecánica al pozo, instalar equipos de control de superficie, aumentar rango de maniobras operativas, aislar los acuíferos superficiales.
9 5/8"	12 1/4"	300	1,300	Aislar zonas de presión normal para disponer integridad en las zonas de transición / zonas de explotación. Incrementar la integridad mecánica del pozo para uso de fluidos de mayor densidad en caso de requerirse. Aislamiento previo a la etapa productora.
7 5/8"	8 1/2"	1,300	3,000	Perforar e introducir TR de producción para cubrir los intervalos de interés en el Plioceno y Mioceno.

Los pozos de correlación se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7. Pozos de correlación.**

POZO	Año Perforado	Profundidad Total (md)	Distancia a Yaxkin-1EXP (km)	Formación al Fondo
Sohol-1	2003	1,881	7.05	Mioceno Inferior
Sarlat-28	1970	2,500	6.23	Amate Inferior
Puxcatan-1	1972	3,200	6.9	Oligoceno Medio
Regocijo-1	1967	2,809	4.7	Amate Inferior
Fortuna Nacional-4	1950	1,518	9.4	Amate Inferior
Fortuna Nacional-4T	2001	1,828	9.4	Amate Inferior
Fortuna Nacional-9	1955	1,845	9.1	Amate Inferior

**IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA). INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.**

**Figura 1. Pozos de correlación y vecinos con el Proyecto pozo Yaxkin-1EXP.**

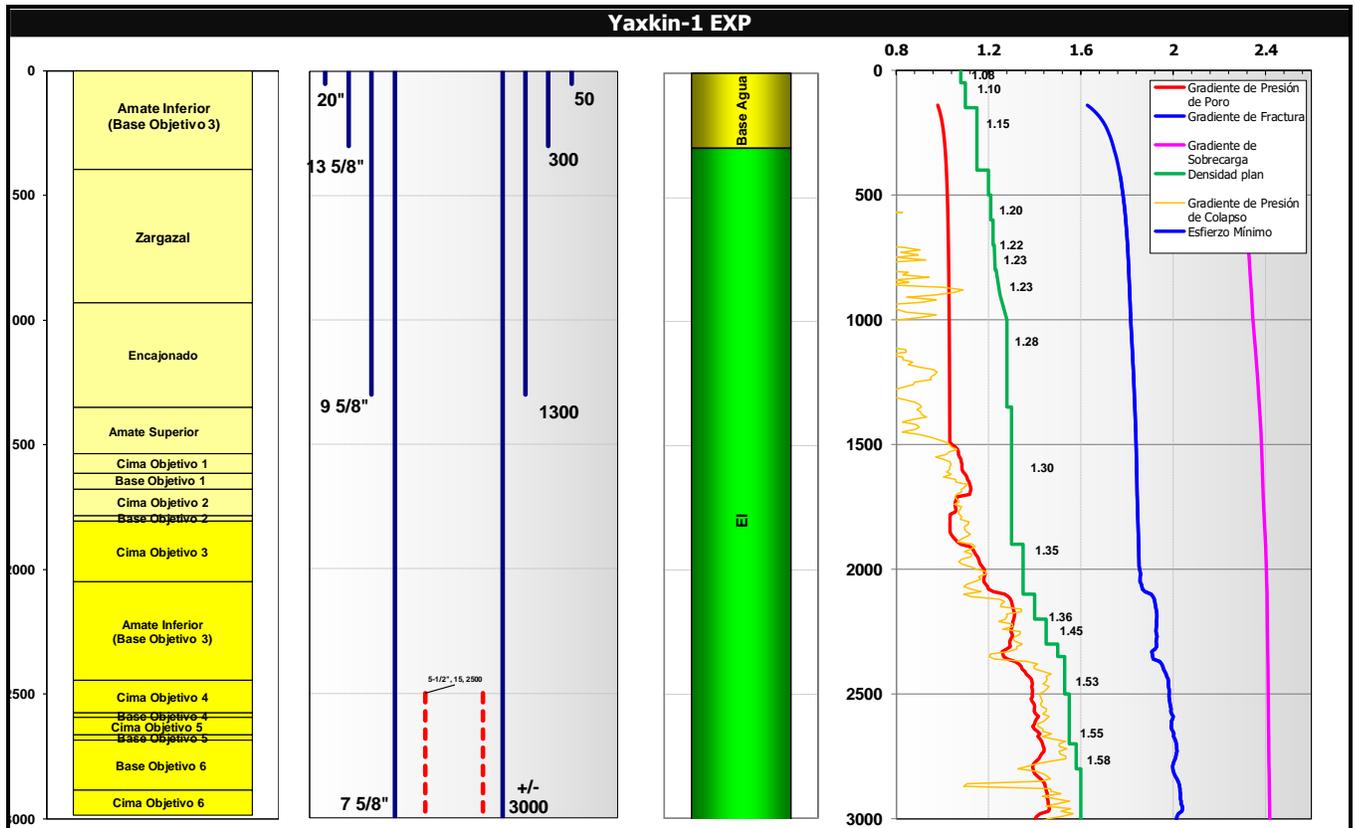


Figura 2. Estado mecánico del pozo

Como diámetro de contingencia en caso de ocurrir algún evento no planificado se dispone del diámetro de tubería de 5 1/2". Debido al carácter exploratorio de la localización es apropiado manejar tuberías de contingencia en nuestro caso particular es de 5 1/2"- la cual se utilizaría en caso de ocurrir algún evento geológico inesperado como: fallas agresivas, altas intercalaciones de lutitas con conglomerados, invasión de algún fluido no deseado y/o pérdidas debido a un cambio en el gradiente de presión entre los objetivos planificados los cuales no sean manejables operativamente por lo que se procederá con el asentamiento de la TR corta de 7 5/8" y terminar el pozo con un liner de contingencia de 5 1/2". Estas premisas tanto de diseño como operativas garantizan el alcance de los objetivos geológicos y la toma de información planteada en la prognosis inicial del pozo para cumplir con el análisis del previsto.

#### Consideraciones Técnicas Generales de Diseño:

- 1) El diseño del pozo está recomendado para 4 etapas de perforación (TR's 20", 13 3/8", 9 7/8" y 7 5/8") de acuerdo con la información disponible de las geopresiones, para garantizar la integridad mecánica.  
Nota: La tubería conductora de 20" será perforada y cementada.
- 2) La TR de 13 3/8" deberá quedar asentada a +/-300 md, cubriendo la zona de baja consolidación y alta permeabilidad, con la finalidad de aislar potenciales acuíferos como se observó en uno de los pozos de correlación. Además, por litología se tiene integridad para asentar la TR a esta profundidad.
- 3) La TR de 9 5/8" deberá quedar en la cima de la formación Amate Superior (+/- 1300 md), antes de llegar al primer objetivo a 1,410 md, ya que algunos pozos de correlación presentaron problemas de atrapamiento y gasificaciones en esta zona.

- 4) Se usará una TR de 7 5/8" hasta la profundidad final programada de +/-3,000 md para cubrir la zona de presión de los 6 objetivos programados. Estos intervalos corresponden a la zona de transición que va de presión hidrostática hasta incrementos de presión de poro en los intervalos. La ventana operativa estimada de 1.50-1.80 gr/cc, el cual se espera al perforar las formaciones; Plioceno Inferior y Mioceno Superior 1300 a 3000 m.
- 5) El diseño del programa de fluidos de perforación y la ventana operativa fueron planificados de acuerdo con el análisis de Geopresiones.
- 6) Para el diseño de tubería se consideró el análisis cromatográfico de pozos correlativos con un promedio de <0.01 %mol de H2S y 0 %mol de CO2.
- 7) Se considera con base en la prognosis de perforación que no se atraviesan fallas en la trayectoria a +/- 3,000 mvbnm.
- 8) Se utilizaron los pozos de correlación Sohol-1, Sarlat-28, Puxcatan-1 y Regocijo-1 para el análisis de Habilitación y diseño.
- 9) El diseño de la perforación del proyecto Pozo Yaxkin-1EXP se elaboró con la información disponible para Jaguar localizada en el cuarto de datos adquirida al CNIH.

**Posibles problemáticas por encontrar durante la perforación.**

**Cuadro 8. Matriz de Riesgos de Perforación.**

Etapa	Descripción de Riesgo / Causa / Consecuencia	Pérdida	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Medidas de Prevención y Mitigación	Medidas de Control	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo
20"	<b>Riesgos:</b> Embolamiento de la barrena al perforar el agujero de 26". <b>Causa:</b> Gasto insuficiente / Fluido de perforación fuera de parámetros <b>Consecuencia:</b> Pobre avance / tiempo y costos adicionales.	Tiempo perdido y costos adicionales	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener una buena hidráulica (gasto y TFA de la barrena) acorde al diámetro.</li> <li>- Reparar agujero.</li> <li>- Aplicar parámetros de perforación de acuerdo con el programa.</li> <li>- Inhibición adecuada del fluido de perforación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar procedimiento para desembolar la barrena de acuerdo con indicaciones de Jaguar.</li> <li>- Bombeo de baches antiembolantes.</li> </ul>	1	2	2
20"	<b>Riesgos:</b> Resistencia durante la introducción del conductor de 20". <b>Causa:</b> Limpieza inadecuada, agujero con cavernas, densidad inadecuada. <b>Consecuencia:</b> Atrapamiento de tubo conductor, tiempo no productivo, complicaciones durante la cementación.	Tiempo perdido y costos adicionales	2	3	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la perforación, reparar agujero y asegurar la limpieza adecuada.</li> <li>- Evitar circular durante mucho tiempo en un mismo intervalo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circular a máximo gasto y presión disponible.</li> </ul>	1	3	3
20"	<b>Riesgos:</b> Cemento excesivo en superficie. <b>Causa:</b> Bombeo excesivo de cemento, sobredesplazar el cemento. <b>Consecuencia:</b> Riesgo de cemento en contrapozo, trabajos de limpieza fuera de programa.	Tiempo perdido y costos adicionales	1	3	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar los cálculos de volumen de cemento necesario de acuerdo con el agujero.</li> <li>- Supervisión del bombeo y desplazamiento durante la cementación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al momento de observar salir cemento en superficie, derivar hacia góndolas.</li> <li>- Tener preparadas mínimo 2 góndolas en localización y sacos de azúcar para retardar el fraguado del cemento.</li> </ul>	1	3	3

13 3/8"	<p><b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias</p> <p><b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas, densidad inadecuada.</p> <p><b>Consecuencia:</b> Tiempos adicionales para conformar agujero, repaso de intervalos.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforar con fluido polimérico, controlando la inhibición y filtrado.</li> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados para garantizar la limpieza del agujero.</li> <li>- Realizar los repastos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres.</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al observar arrastres y fricciones, suspender la perforación, conformar el agujero y asegurarse de haber eliminado las restricciones antes de reanudar las operaciones.</li> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del mov. de la TP.</li> </ul>	2	2	4
13 3/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación</p> <p><b>Causa:</b> Sobrepasar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida, formaciones no consolidadas y permeables</p> <p><b>Consecuencia:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa con registros de pozos vecinos.</li> <li>- Mantener la densidad del fluido de perforación conforme al plan.</li> <li>- Durante las conexiones restablecer circulación gradualmente para romper geles y evitar una DEC excesiva en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante al inicio de la perforación para reforzamiento de la formación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación, siempre y cuando se tenga una limpieza adecuada en el agujero.</li> </ul>	2	3	6
13 3/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación de la TR de 13 3/8"</p> <p><b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación.</p> <p><b>Consecuencia:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata,</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar zapata guía para evitar efecto pistón durante la bajada de la TR.</li> <li>- Circular el tiempo adecuado previo a la introducción de la TR para bajar la reología del lodo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcular la cima teórica del cemento de acuerdo con las condiciones de la cementación.</li> <li>- Tener disponibilidad de equipos, materiales y servicios para efectuar una prueba de admisión a través del cabezal y el anillo de cemento en caso necesario.</li> </ul>	2	3	6
13 3/8"	<p><b>Riesgos:</b> Contaminación de acuíferos superficiales</p> <p><b>Causa:</b> Posible presencia de hidrocarburos migrando de la formación.</p> <p><b>Consecuencia:</b> Impacto ambiental</p>	Impacto Ambiental	2	5	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar fluido base agua compatible para estos ambientes donde hay presencia de acuíferos.</li> <li>- La TR 13 3/8" será asentada previo la presencia de alguna formación con hidrocarburos de acuerdo con la correlación con pozos vecinos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remediar formación con cemento</li> </ul>	1	5	5
13 3/8"	<p><b>Riesgos:</b> Resistencia durante la Introducción de la TR.</p> <p><b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas/Reacción de las lutitas por malas condiciones del fluido de control / Geometría del pozo.</p> <p><b>Consecuencia:</b> Conformar agujero y bajar nuevamente la TR.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de lodos inhibidos.</li> <li>- Mantener en óptimas condiciones las propiedades del F.C</li> <li>- Repasar cada lingada perforada.</li> <li>- Realizar el viaje de calibración con una sarta simulada para identificar posibles puntos cerrados.</li> <li>- Seguimiento direccional.</li> <li>- Toma de Registro de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de tramos extras de TR.</li> <li>- Disponibilidad de las herramientas para realizar un viaje y conformar el agujero.</li> <li>- Uso de zapata rimadora y casing running de ser necesario</li> </ul>	2	3	6

9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas. <b>Consecuencia:</b> Fricciones y resistencias observadas en los pozos de correlación o debido a tortuosidades severas en la Habilitación del pozo.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforar con fluido emulsión inversa monitoreando las propiedades reológicas.</li> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados, limpieza del agujero.</li> <li>- Monitoreo de torque &amp; arrastre</li> <li>- Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero.</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al observar fricciones se debe parar de perforar, conformar el agujero y asegurarse de haber eliminado estos eventos antes de reanudar las operaciones.</li> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, se debe trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP.</li> </ul>	2	4	8
9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación <b>Causa:</b> Sobreparar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida, formaciones permeables. Inducir pérdidas al momento de deslizar con MF. <b>Consecuencia:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa con registros de pozos vecinos y mantener el peso del fluido de perforación en los valores recomendados.</li> <li>- Durante las conexiones restablecer circulación gradualmente para romper geles y evitar sobrepresión en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante al inicio de la perforación para reforzamiento de la formación.</li> <li>- Limitar velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón.</li> <li>- Seguimiento puntual a la hidráulica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Si la limpieza del pozo lo permite ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación.</li> <li>- Optimizar deslizamientos a lo largo de la sección</li> </ul>	2	3	6
9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación de la TR de 9 5/8" <b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación. <b>Consecuencia:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducir la TR a una velocidad que minimice el efecto pistón (Realizar análisis de pistoneo).</li> <li>- Durante las conexiones restablecer circulación gradualmente para romper geles y evitar sobrepresión en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturantes desde el inicio de la perforación para reforzamiento de la formación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la cima teórica de cemento</li> <li>- Realizar la prueba positiva para verificar la hermeticidad de la TR</li> <li>- Colocar un anillo de cemento a través del cabezal.</li> <li>- Disponibilidad de servicios para realizar la remediación de la cementación y evitar mayores tiempos de espera.</li> </ul>	2	4	8
9 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Problemas de fraguado del cemento <b>Causa:</b> No cumplir con la prueba de hermeticidad, tiempos adicionales para remediar la cementación <b>Consecuencia:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	2	3	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitar a la compañía de servicios las pruebas de compatibilidad con lodo y baches.</li> <li>- Solicitar las cartas de tiempo bombeable y esfuerzo compresivo de la lechada.</li> <li>- Considerar el gradiente de temperatura de acuerdo con los datos de los pozos de correlación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad de servicios para realizar la remediación de la cementación y evitar mayores tiempos de espera.</li> </ul>	2	4	8
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdidas de circulación durante la perforación. <b>Causa:</b> Sobreparar los límites conocidos del gradiente de inicio de pérdida, formaciones permeables. <b>Consecuencias:</b> Tiempos adicionales para control de pérdida, volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras <b>Consecuencia:</b> Volumen de lodo perdido y daño en las arenas productoras</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	4	3	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar ventana operativa con registros de pozos vecinos &amp; Mantener el peso de F.C. en los valores recomendados.</li> <li>- Durante las conexiones restablecer circulación gradualmente para romper geles y evitar sobrepresión en el anular.</li> <li>- Bombeo de baches con obturante al inicio de la perforación (suspender al llegar a la zona productora) para reforzamiento de la formación.</li> <li>- Programa de velocidad de viaje de tubería para evitar efecto pistón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bombear baches obturantes con mayor concentración.</li> <li>- Si la limpieza del pozo lo permite ajustar el gasto para bajar la densidad equivalente de circulación.</li> <li>- Optimizar deslizamientos a lo largo de la sección.</li> <li>- Uso de obturantes compatibles con la formación.</li> </ul>	3	3	9

7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Fricciones y resistencias  <b>Causa:</b> Intercalaciones de arenas y lutitas.  <b>Consecuencia:</b> Fricciones y resistencias observadas en los pozos de correlación o debido a tortuosidades severas en la Habilitación del pozo-</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforar con fluido emulsión inversa monitoreando las propiedades reológicas.</li> <li>- Mantener hidráulica y parámetros de perforación adecuados, limpieza del agujero.</li> <li>- Monitoreo de torque &amp; arrastre</li> <li>- Realizar los repasos necesarios y conformar el agujero ante la tendencia a incrementar los valores de arrastres.</li> <li>- Realizar viaje corto de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al observar fricciones se debe parar de perforar, conformar el agujero y asegurarse de haber eliminado estos eventos antes de reanudar las operaciones.</li> <li>- En caso de presentarse un atrapamiento, trabajar la sarta en sentido contrario a la dirección del movimiento de la TP.</li> </ul>	2	3	6
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Atrapamiento de sarta  <b>Causa:</b> Inestabilidad de agujero, geometría de agujero, falta de limpieza  <b>Consecuencia:</b> Tiempo perdido, posible pérdida de herramientas (pez), posibilidad de sidetrack.</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	4	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repasar cada lingada perforada verificando sarta libre.</li> <li>- Verificar apriete e inspección a la tubería y operación del Top Drive.</li> <li>- Evitar dejar la sarta sin rotación o circulación en el mismo punto.</li> <li>- Minimizar el tiempo durante las conexiones.</li> <li>- Verificar condiciones y densidad de fluido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar tipo de atrapamiento, determinar plan a seguir.</li> <li>- Contar con material suficiente para bombeo de baches despegadores. Tener disponible la información de cuellos de pesca de las tuberías y proveedor de herramientas de pesca.</li> </ul>	2	4	8
7 5/8"	<p><b>Riesgos:</b> Pérdida de circulación durante la cementación de la TR de 7 5/8"  <b>Causa:</b> Velocidad inadecuada de bajada de TR, arenas permeables, gasto inadecuado en la cementación.  <b>Consecuencia:</b> Mala cementación, falta de integridad en la zapata,</p>	Tiempo Perdido y Costos Adicionales	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño con liner para generar menor ECD.</li> <li>- Introducir la TR a una velocidad que minimice el efecto pistón (Realizar análisis de pistoneo).</li> <li>- Utilizar accesorios diferenciales.</li> <li>- Bajar reología del lodo.</li> <li>- Diseñar el bombeo de los baches obturantes de acuerdo con la información de los registros eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la cima teórica de cemento</li> <li>- Realizar la prueba positiva para verificar la hermeticidad de la TR y prueba negativa a la BL</li> <li>- Disponibilidad de servicios para realizar la remediación de la cementación y evitar mayores tiempos de espera.</li> </ul>	2	3	6

### Estados mecánicos para la mitigación de riesgos.

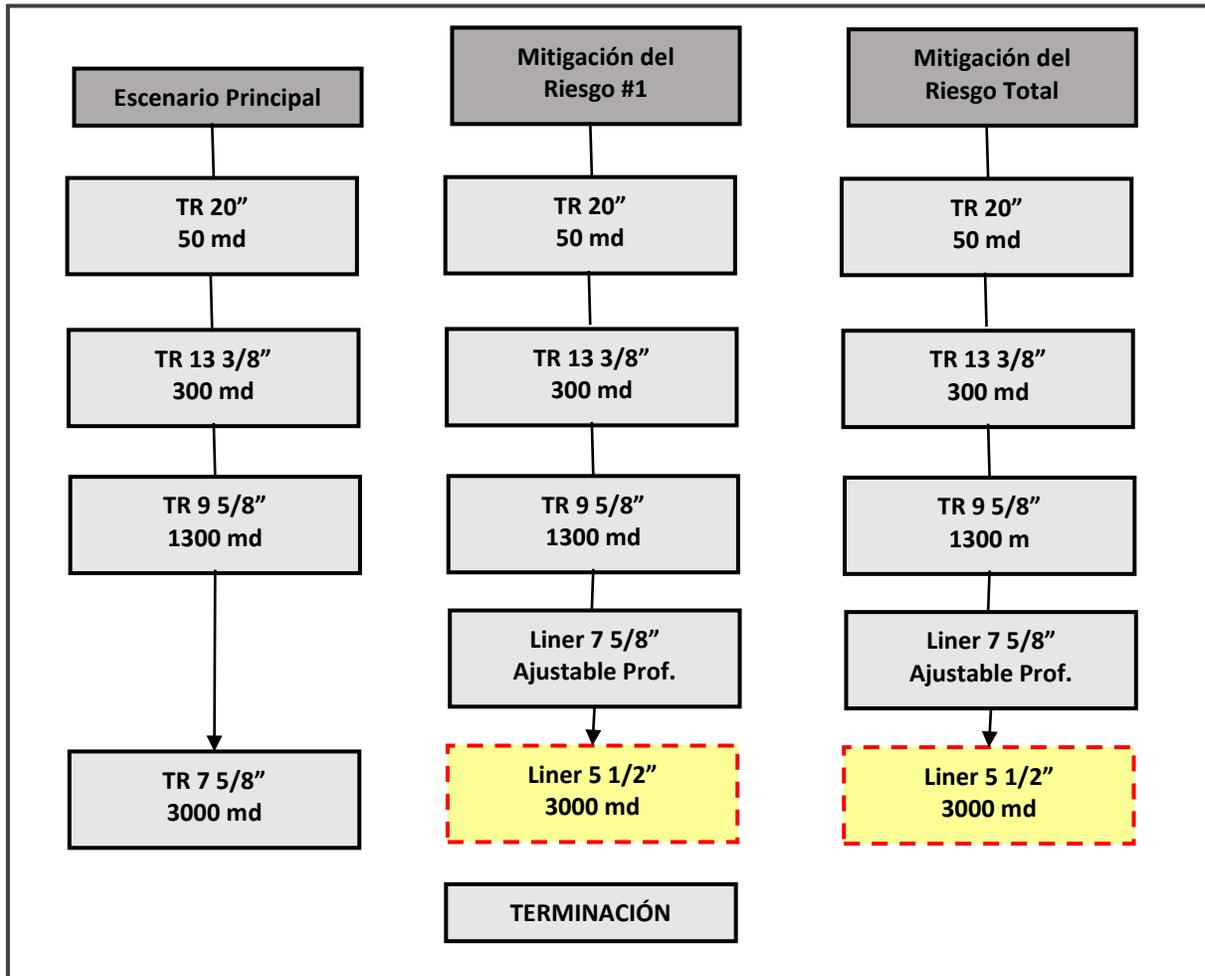


Figura 3. Escenarios de Mitigación de Riesgos para el proyecto pozo Yaxkin-1EXP.

### Consideraciones generales para la mitigación al riesgo:

- TR de 9 5/8" movable ó ajustable en su profundidad de asentamiento dependiendo de los resultados de la evaluación de formación (muestras de canal y registros eléctricos), dependiendo de la zona de transición detectada con LWD en tiempo real.
- Liner de contingencia de 5 1/2" en caso de ser necesario, de acuerdo con la realización de una evaluación previa del comportamiento de las presiones de formación de las zonas objetivo.

### Tipo de fluido esperado y características

Se espera que el fluido a descubrir tenga características similares principalmente a la de los pozos Sarlat-28 y Sohol-1 con aceite y gas asociado, al igual que a la de algunos pozos de campos análogos como lo son Fortuna Nacional y Cafeto, tal como se muestra en el Cuadro 9. No se esperan concentraciones de H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>. Cabe mencionar que al ser gas asociado no se puede utilizar una cromatografía tipo para referencia, ya que dependerá del valor de la gravedad API del descubrimiento, así como de algunas propiedades de los fluidos, tales como Rs, Bo y RGA.

Pozo	Formación	Gravedad API
Fortuna Nacional 109	Amate	40°- 43°
Fortuna Nacional 2	Amate	42°
Fortuna Nacional 101A	Amate	42°
Sarlat-28	Amate	40°- 43°
Sohol-1	Amate	37°
Cafeto Sur-1	Amate	45°

**Cuadro 9. Característica de los fluidos estimados en la localización Yaxkin-1EXP.**

Edad	Objetivo	Litología	Porosidad efectiva (%)	Permeabilidad (mD)	Tipo de hidrocarburos
Plioceno Inferior	Amate Superior Obj-1	Areniscas	23 %	47 mD	Aceite y Gas asociado
Plioceno Inferior	Amate Superior Obj-2	Areniscas	22.5 %	42 mD	Aceite y Gas asociado
Plioceno Inferior	Amate Superior Obj-3	Areniscas	22.5 %	42 mD	Aceite y Gas asociado
Mioceno Superior	Amate Inferior Obj-4	Areniscas	20 %	33 mD	Aceite y Gas asociado
Mioceno Superior	Amate Inferior Obj-5	Areniscas	20 %	33 mD	Aceite y Gas asociado
Mioceno Superior	Amate Inferior Obj-6	Areniscas	18 %	21 mD	Aceite y Gas asociado

**Cuadro 10. Tipo de fluido esperado en los objetivos de la localización Yaxkin-1EXP.**

### **Condiciones esperadas de Presión y Temperatura para el Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP**

Para el análisis de presión de los prospectos exploratorios del AC, se utilizaron los pozos de correlación; Puxcatan-1, Sohol-1, Fortuna Nacional-4, Fortuna Nacional-4T y Fortuna Nacional-9. Con estos pozos se estimó la presión esperada en los objetivos de Yaxkin-1EXP a partir de la densidad del fluido de perforación empleada durante la perforación de los pozos.

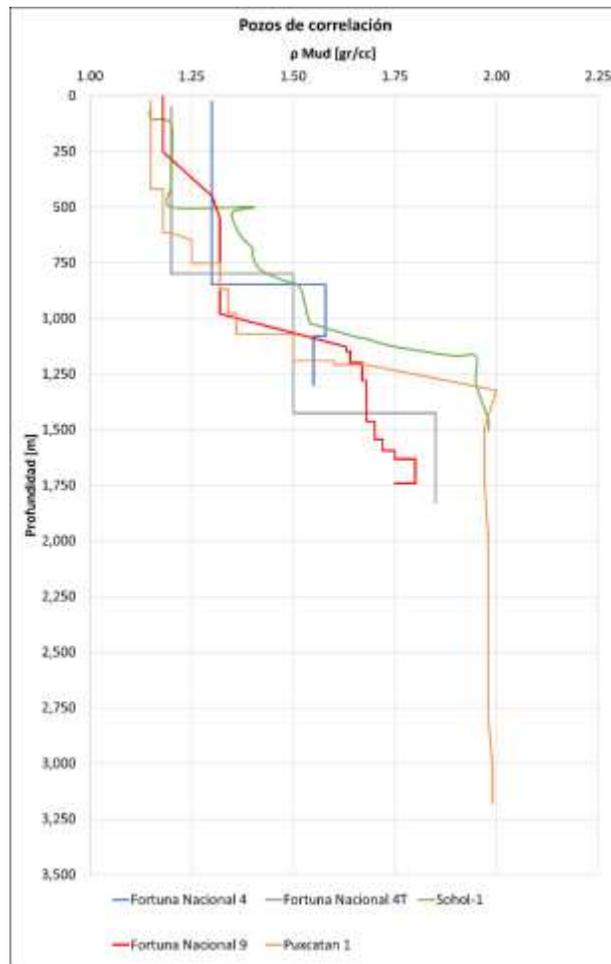


Figura 4. Lodo de perforación utilizado en los pozos de correlación.

Edad	Objetivo	Profundidad Vertical (mvbnm)	Profundidad Desarrollada (md)	Espesor Vertical (md)	Presión [kg/cm <sup>2</sup> ]	Presión [lb/in <sup>2</sup> ]
Plioceno Inferior	Amate Superior	-1,410	1,428	80	223	3,178
Plioceno Inferior	Amate Superior	-1,553	1,571	107	252	3,589
Plioceno Inferior	Amate Superior	-1,680	1,698	245	276	3,931
Mioceno Superior	Amate Inferior	-2,320	2,338	130	402	5,725
Mioceno Superior	Amate Inferior	-2,470	2,488	70	427	6,080
Mioceno Superior	Amate Inferior	-2,560	2,578	200	443	6,312
<b>PT</b>		<b>-2,860</b>	<b>2,878</b>			

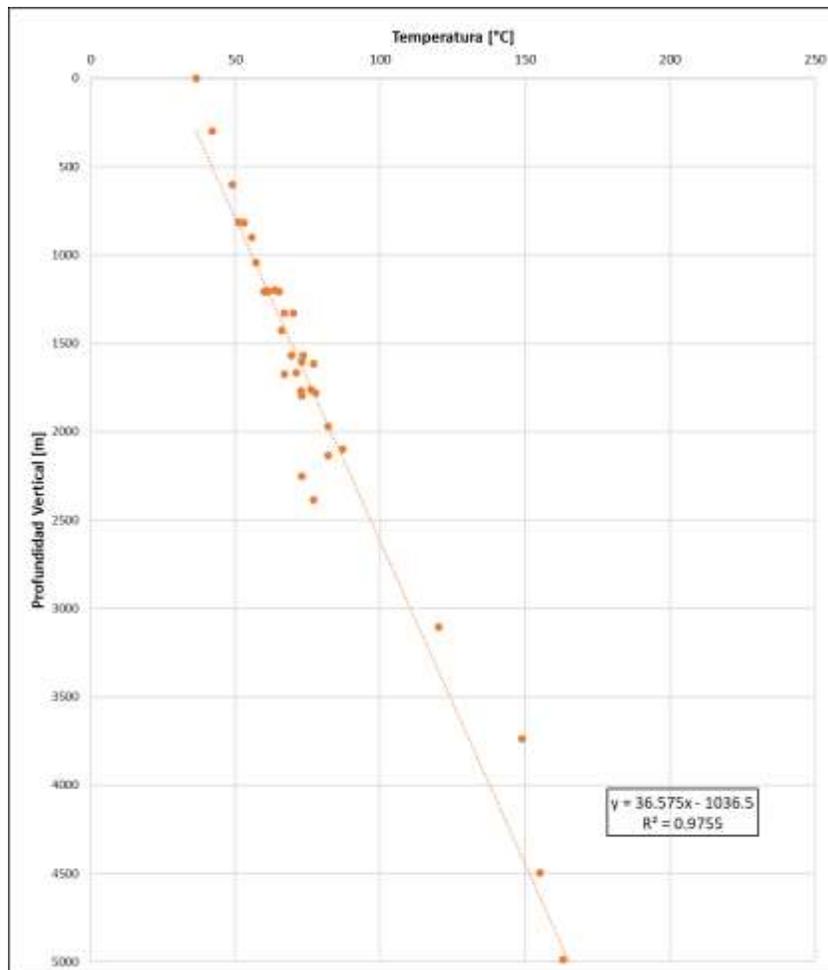
Cuadro 11. Presión estimada para cada objetivo de la localización Yaxkin-1EXP.

### 7.3. Gradiente Geotérmico (Gráfica).

Para la estimación de temperatura, se tomaron datos de temperatura provenientes de los pozos análogos de las Áreas Contractuales A10.CS y CS06, inclusive de los pozos análogos que están fuera de las áreas contractuales, como lo son los pozos de Tepetitán y Fortuna Nacional. Al graficar estos puntos, se ve una tendencia única (no hay gran dispersión), por lo cual el perfil de temperatura estimado (Cuadro 12) se utilizó para calcular las temperaturas de los objetivos asociados a los prospectos exploratorios.

Pozo	Profundidad Vertical [m] [mvbnm]	Temperatura [°C]	Temperatura [°F]
Tepetitan-3	0	36	98
Tepetitan-3	300	42	108
Tepetitan-3	600	49	120
Tepetitan-3	900	56	132
Tepetitan-3	1,200	63	146
Tepetitan-3	1,567	69	157
Tepetitan-3	1,667	71	160
Tepetitan-3	1,767	73	163
Fortuna Nacional-109	1,760	76	169
Fortuna Nacional-109	1,780	78	172
Fortuna Nacional-8	816	53	127
Fortuna Nacional-8	813	51	124
Sarlat-28	1,327	67	153
Guero-2	1,206	61	142
Achual-1	1,042	57	135
Bayo-1	2,136	82	180

**Cuadro 12. Perfil de temperatura esperada en la localización.**



**Figura 5. Estimación del gradiente geotérmico de la localización.**

Edad	Objetivo	Profundidad Vertical (m v b n m)	Profundidad Desarrollada (md)	Espesor Vertical (md)	Temperatura [°C]	Temperatura [°F]
Plioceno Inferior	Amate Superior	-1,410	1,428	80	68	154
Plioceno Inferior	Amate Superior	-1,553	1,571	107	71	159
Plioceno Inferior	Amate Superior	-1,680	1,698	245	74	165
Mioceno Superior	Amate Inferior	-2,320	2,338	130	92	198
Mioceno Superior	Amate Inferior	-2,470	2,488	70	96	205
Mioceno Superior	Amate Inferior	-2,560	2,578	200	99	210
<b>PT</b>		<b>-2,860</b>	<b>2,878</b>			

Cuadro 13. Temperatura estimada para cada objetivo de la localización Yaxkin-1EXP.

### Descripción Estructural

La cuenca de Macuspana está limitada al este-sureste por un sistema de fallas normales que la separa de la Plataforma de Yucatán, al noroeste - oeste por el sistema de fallas Frontera, el alineamiento diapírico de Amate-Barrancas y la falla Topén-Nispero, y al sur por el Cinturón Plegado de Chiapas. Esta subprovincia se caracteriza por fallas lítricas del Mioceno-Plioceno temprano de orientación noreste-suroeste e inclinación al noroeste con anticlinales rollover asociados a la evacuación de arcillas del Oligoceno. Hacia su borde occidental ocurren fallas lítricas del Plioceno tardío-Pleistoceno con orientación noreste-suroeste e inclinación hacia el sureste y anticlinales elongados y apretados del Plio-Pleistoceno asociados a la inversión de las fallas lítricas del Mioceno.

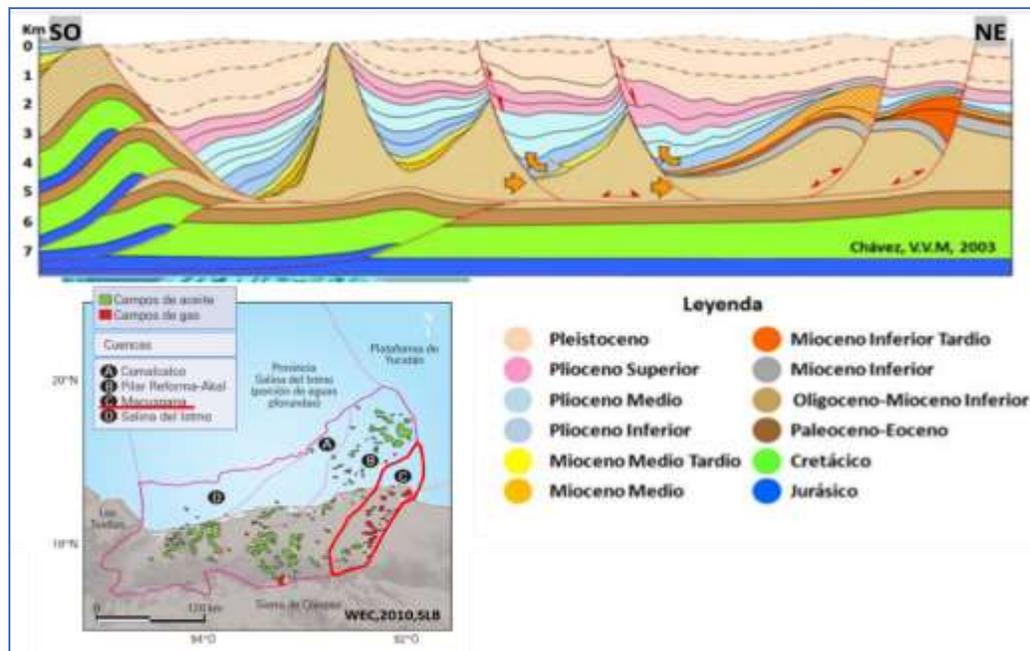


Figura 6. Sección estructural de la cuenca de Macuspana.

Los rasgos estratigráficos visualizados e interpretados permitieron definir diferentes facies que se asocian a estratos de crecimiento en fallas normales, rollover y pliegues provocados por inversión de fallas normales, que son característica de la cuenca de Macuspana (Figura 6), causando entrapamiento combinado, anticlinales por fallas lítricas y cambio de facies laterales.

De acuerdo con la configuración estructural regional de la cuenca Macuspana se ha identificado un sistema de canales turbidíticos y un complejo progradante desarrollados con bajo nivel del mar (LST: lowstand) dentro del AC, donde se encuentra el prospecto Yaxkin. La Figura 7 muestra varios rasgos estratigráficos que han sido interpretados y que han determinado los diferentes objetivos para este prospecto.

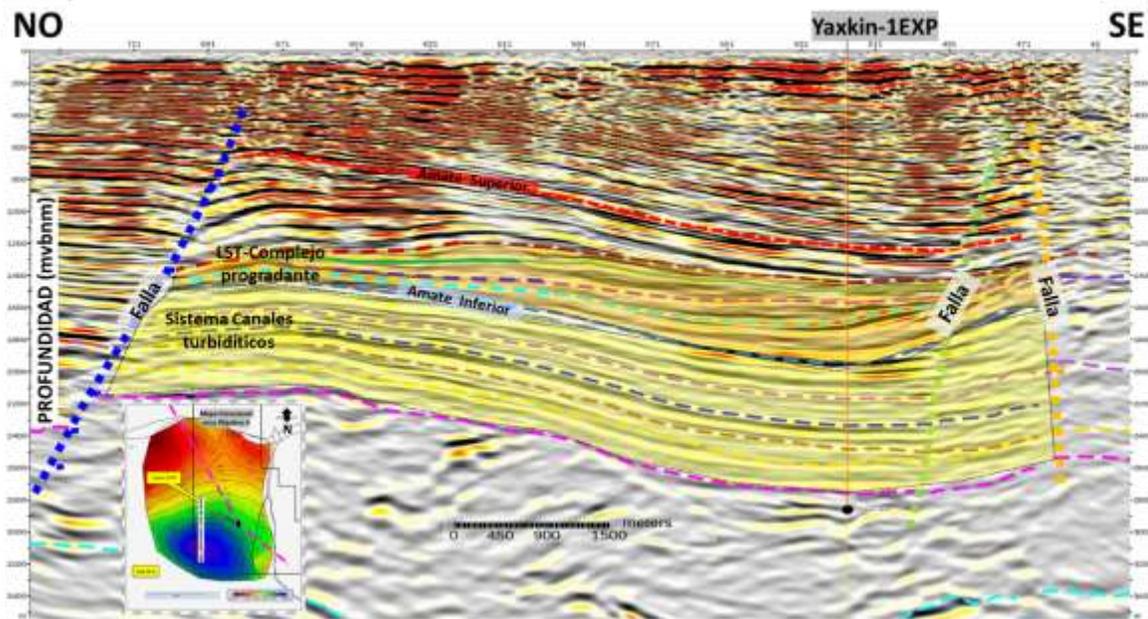


Figura 7. Línea arbitraria e identificación de los rasgos sísmicos de las Formaciones Amate Superior e Inferior.

El complejo progradante del Amate Superior consta de una serie de unidades con geometría externa sigmoidea hacia el norte-noroeste. Las unidades de la zona se ven afectadas por el truncamiento debido a la erosión de las capas superiores. Asociados con procesos erosivos, también se pueden reconocer varios canales. Cada unidad muestra una distribución diversa de anomalías de amplitud, probablemente respondiendo a una geometría diferente de los cuerpos de arenisca (barras y canales). Los mapas de estas zonas se ubican en la sección de Interpretación sísmica.

Los yacimientos potenciales de Amate Inferior se desarrollan en un sistema de canales turbidíticos y se acumularon en condiciones de aguas profundas en un sistema de depósito turbidítico, dominado por características canalizadas suaves.

**Secciones de correlación estratigráfica**

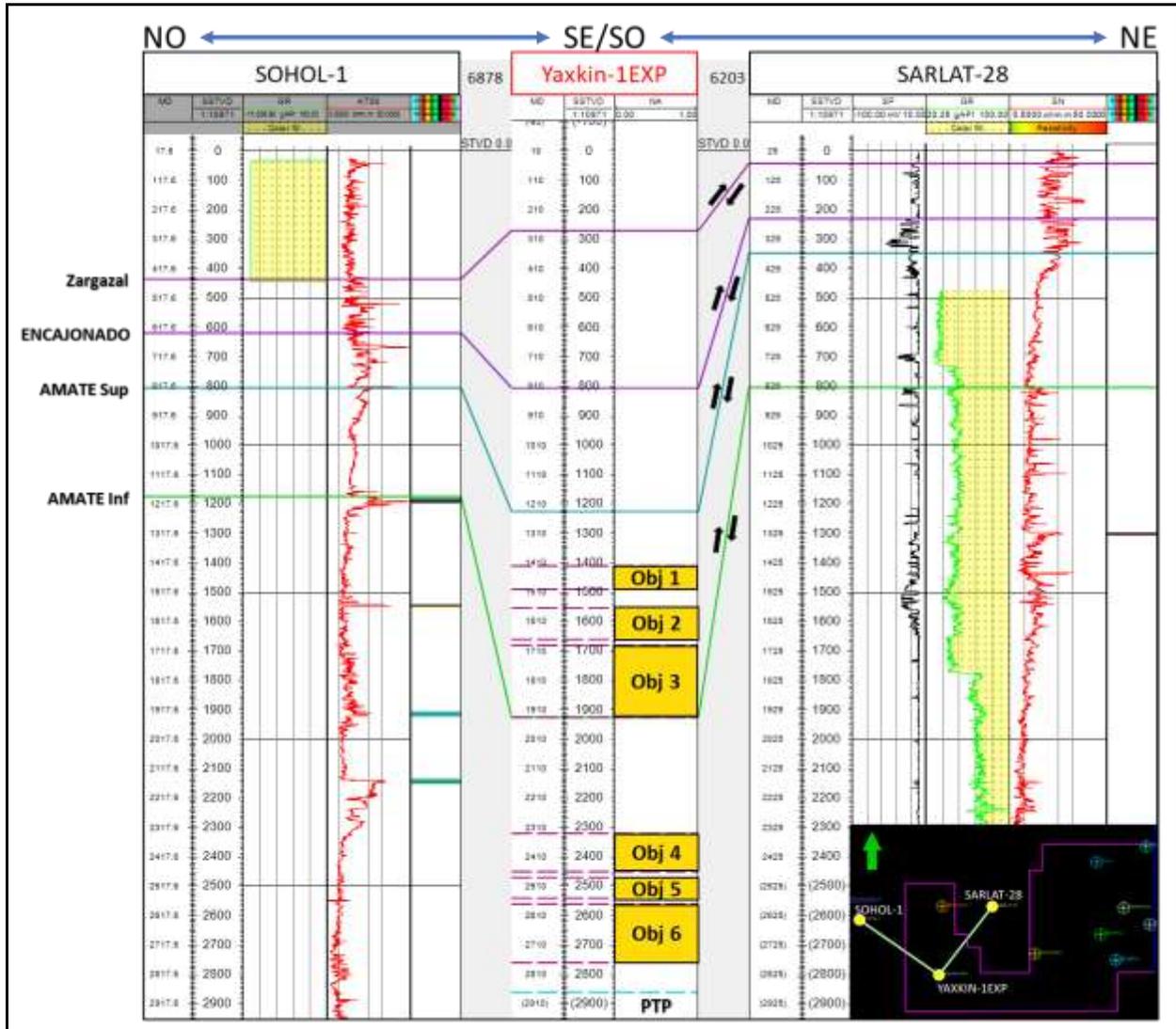


Figura 8. Correlación estructural de localización Yaxkin-1EXP y pozos aledaños.

**Secciones Sísmicas**

Para el estudio de interpretación sísmica para definir el prospecto Yaxkin-1EXP se utilizaron los volúmenes sísmicos resultantes del reprocesamiento correspondiente a la migración pre-apilado en profundidad.

En la formación Amate Superior, dentro del área contractual se han identificado facies de un complejo progradante desarrolladas durante un periodo de sistemas de nivel bajo del mar. Estos cuerpos hacen onlap con la pendiente de la secuencia precedente y en algunos niveles se entranpan contra falla al norte y sureste.

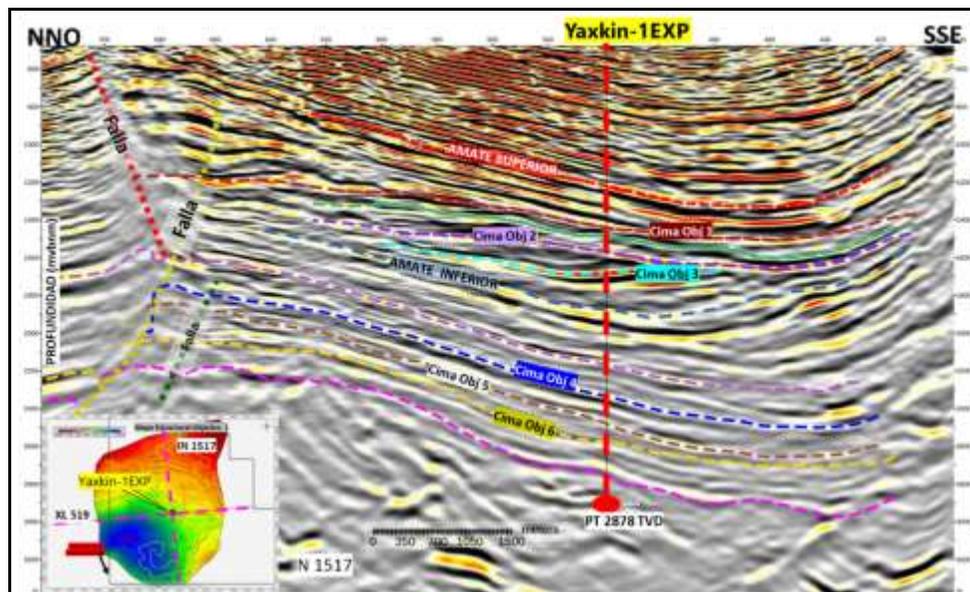


Figura 9. Sección sísmica traza 519 que atraviesa el prospecto Yaxkin-1EXP.

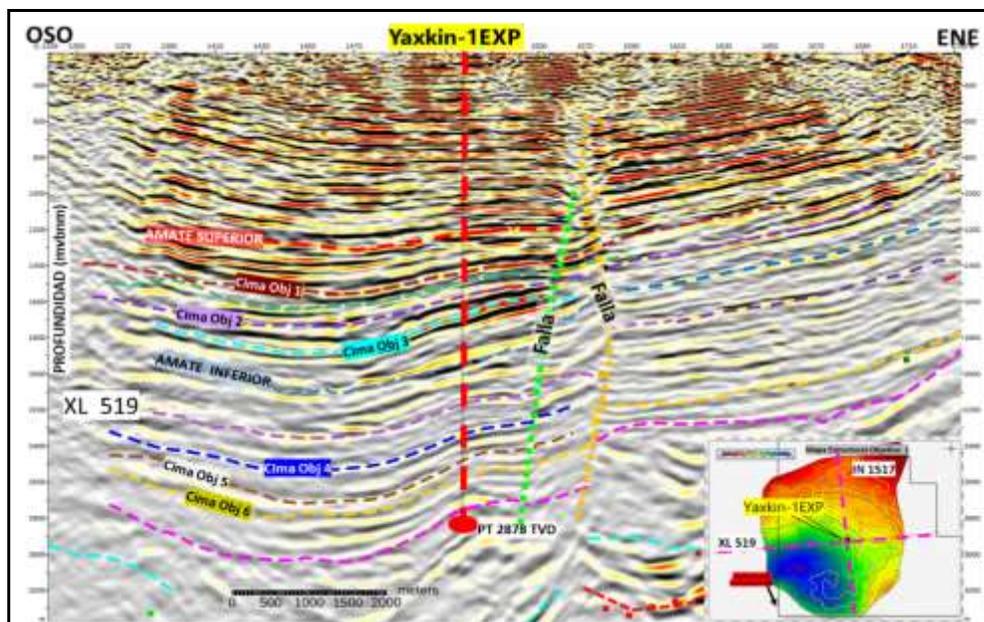


Figura 10. Sección sísmica línea 1517 que atraviesa el prospecto Yaxkin-1EXP.

La secuencia que subyace a esta es Amate Inferior que muestra la geometría externa y el patrón de estratos internos, los cuales pueden estar asociados con la presencia de facies arenosas de un sistema de canales turbidíticos. Dentro se pueden observar variaciones laterales del patrón interno, pero también cambios en la respuesta de amplitud, especialmente hacia las posiciones más altas y centrales dentro de las estructuras mapeadas (Figuras 9 y 10).

En el área cercana al prospecto Yaxkin-1EXP están el pozo Sohol-1 y Sarlat-28 los cuales han resultado productores de Gas y condensado en diferentes niveles, aunque Sarlat-28 está separado de Yaxkin-1EXP por una falla transversa importante NE-SO, con esta correlación se puede comprobar la existencia de la migración de hidrocarburo en la zona, hacia el Este tenemos una falla marcado un cierre pendiente arriba

del área de Yaxkin que puede tener la probabilidad de haber actuado en la migración y carga del prospecto.

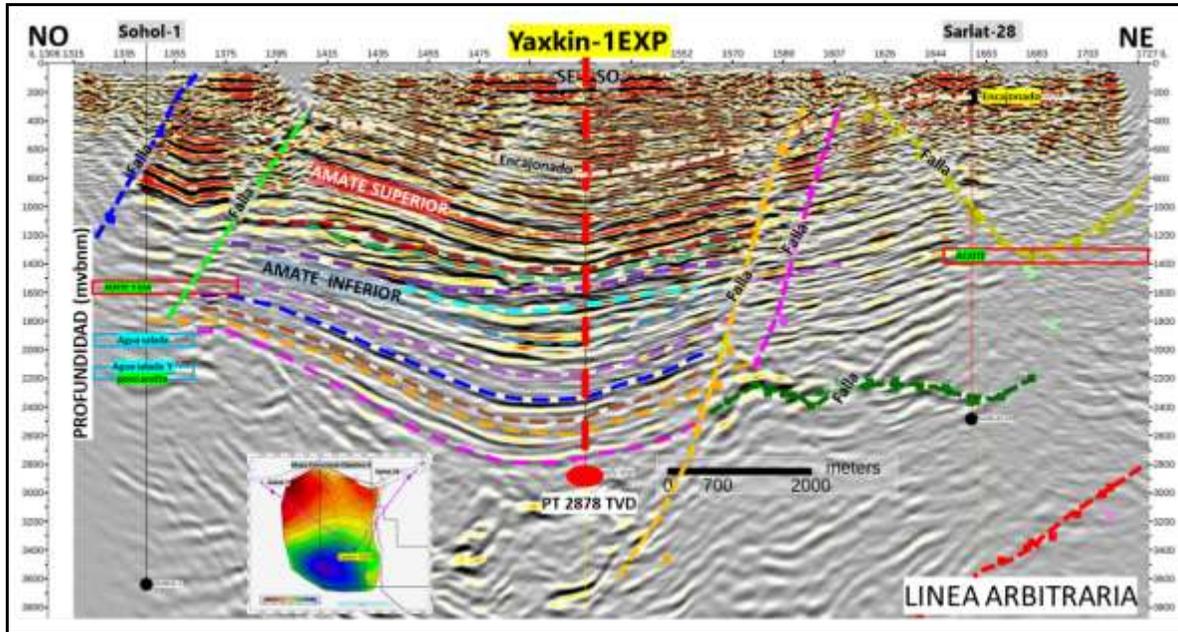


Figura 11. Línea arbitraria sobre pozos de correlación y mapa de estructural del Objetivo 4.

Con el soporte estratigráfico, sedimentológico y litológico para las potenciales trampas de hidrocarburo identificadas, se realizó el análisis de las amplitudes sísmicas para observar el comportamiento de las posibles anomalías y su relación que guardan con el modelo sedimentario de la región y así, reducir la incertidumbre respecto de la presencia y calidad de las rocas almacenadoras y definir la mejor posición para las localizaciones, madurando a los prospectos exploratorios.

Los tres objetivos superiores están en la Formación Amate Superior la cual está formada por areniscas acumuladas en un complejo progradante y la trampa es tipo mixta debido tanto a la presencia de cambios de facies como presencia de fallas. El complejo progradante se acuña hacia arriba contra la pendiente de la secuencia precedente (Figuras 12, 13 y 14).

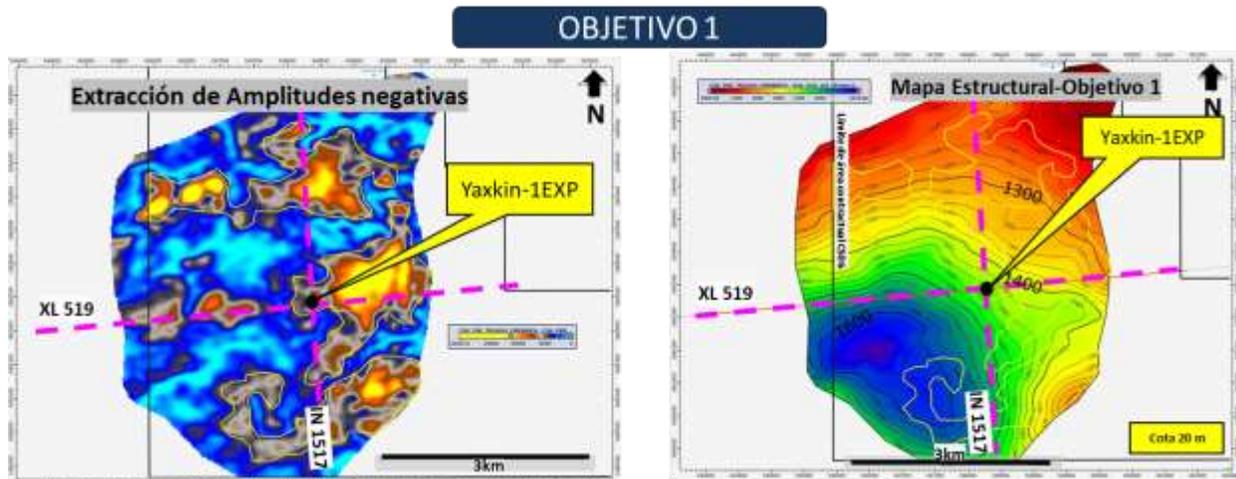


Figura 12. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 1.

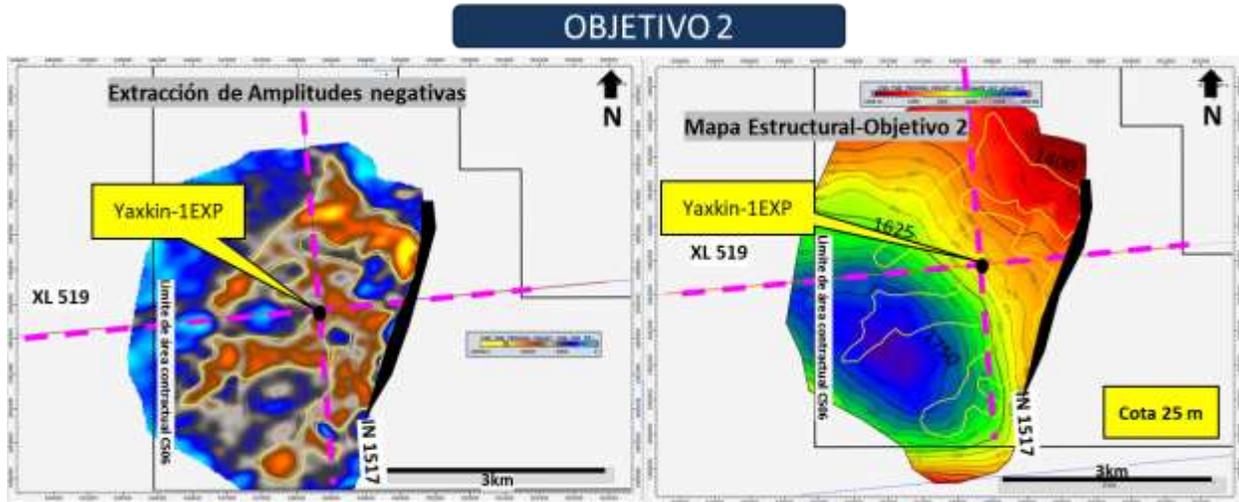


Figura 13. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 2

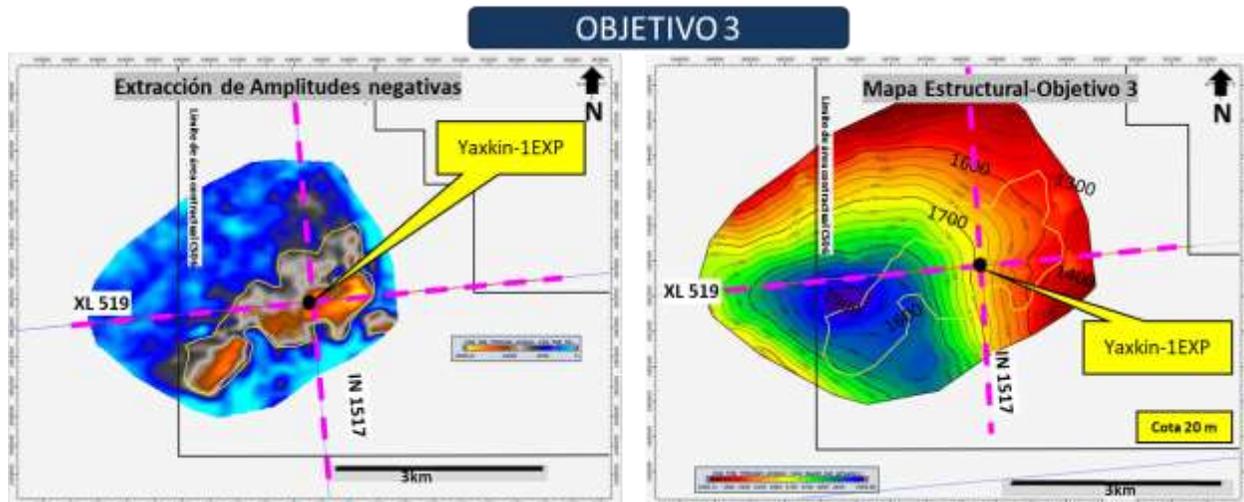


Figura 14. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 3.

Los tres objetivos inferiores están en la Formación Amate Inferior la cual está formada por un sistema de canales y diques turbidíticos (Figuras 15, 16 y 17), esperando encontrar facies arenosas de turbiditas. La trampa es tipo mixta debido tanto a la presencia de cambios de facies como presencia de fallas. Los depósitos turbiditas lateralmente se acuñan hacia el sureste y todos están truncados por una falla extensional hacia el noroeste.

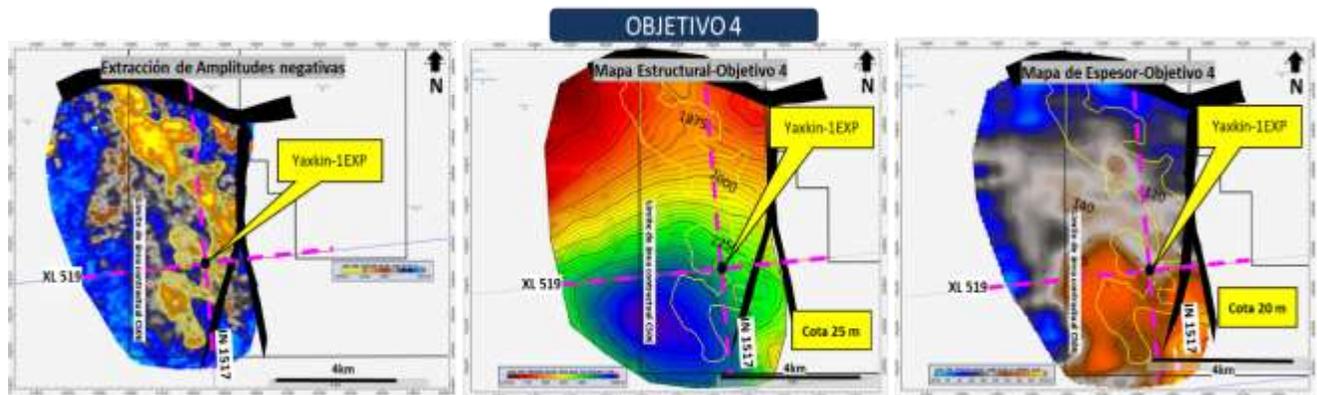


Figura 15. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 4.

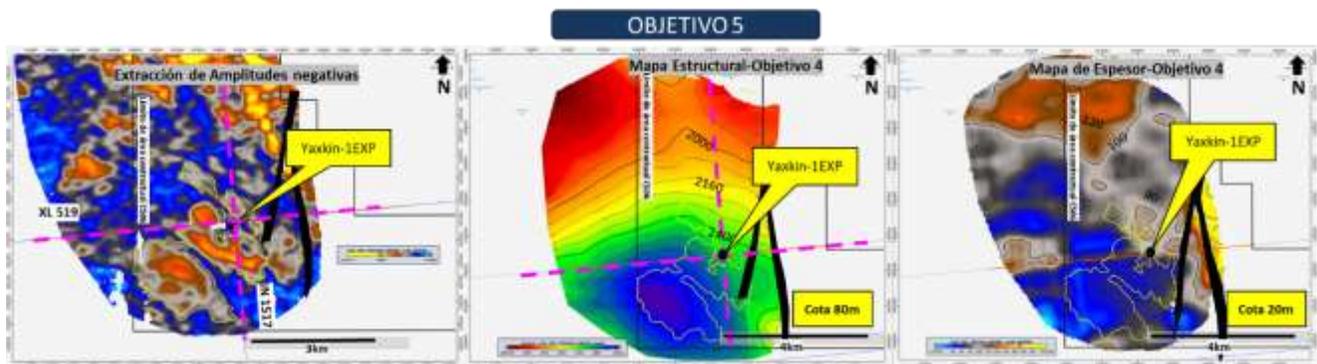


Figura 16. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 5.

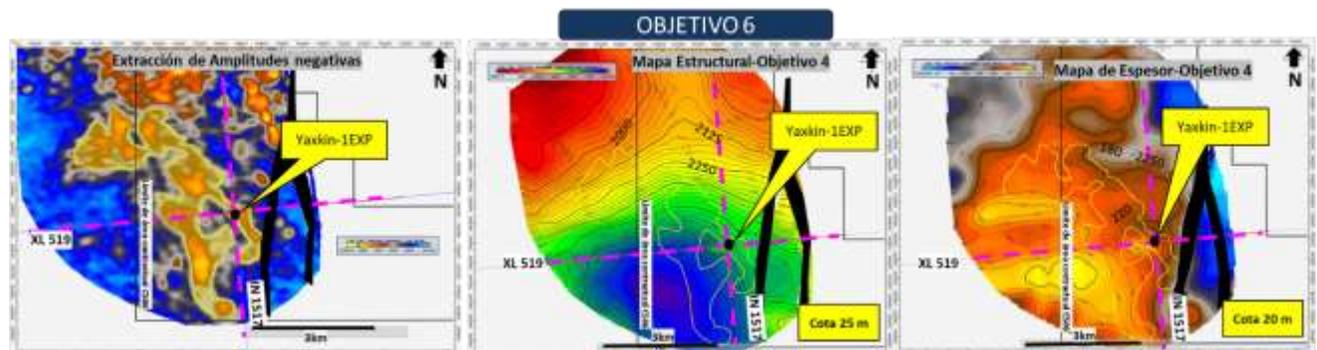


Figura 17. Mapas de atributo sísmico, estructural y espesor de objetivo 6.

El cierre de la extensión de la trampa estratigráfica con base en la Extracción de Amplitudes (Suma de valores negativos), enfocado a las mejores amplitudes negativas (tonos naranjas) asociadas a respuesta de altas porosidades debido a la baja impedancia que estas causan. Los polígonos representan el área P10 y está asociado al cambio de tonos gris-azul, donde la calidad de la roca disminuye también el mapa de espesor muestra la disminución del espesor causando el cierre estratigráfico por acuñamiento hacia el Sureste principalmente. De esta manera tenemos confianza de que el polígono representa la extensión de la trampa.

**Eventos Geológicos Esperados: Fallas, Domos Salinos**

En el pozo Yaxkin-1EXP no se esperan eventos geológicos durante la perforación, la trayectoria que presenta este pozo no atravesará ninguna falla o discordancia litológica. Solo como mención lo más cercano que se estará de una falla sería aproximadamente entre 900-840 m de distancia de esta en dirección Este.

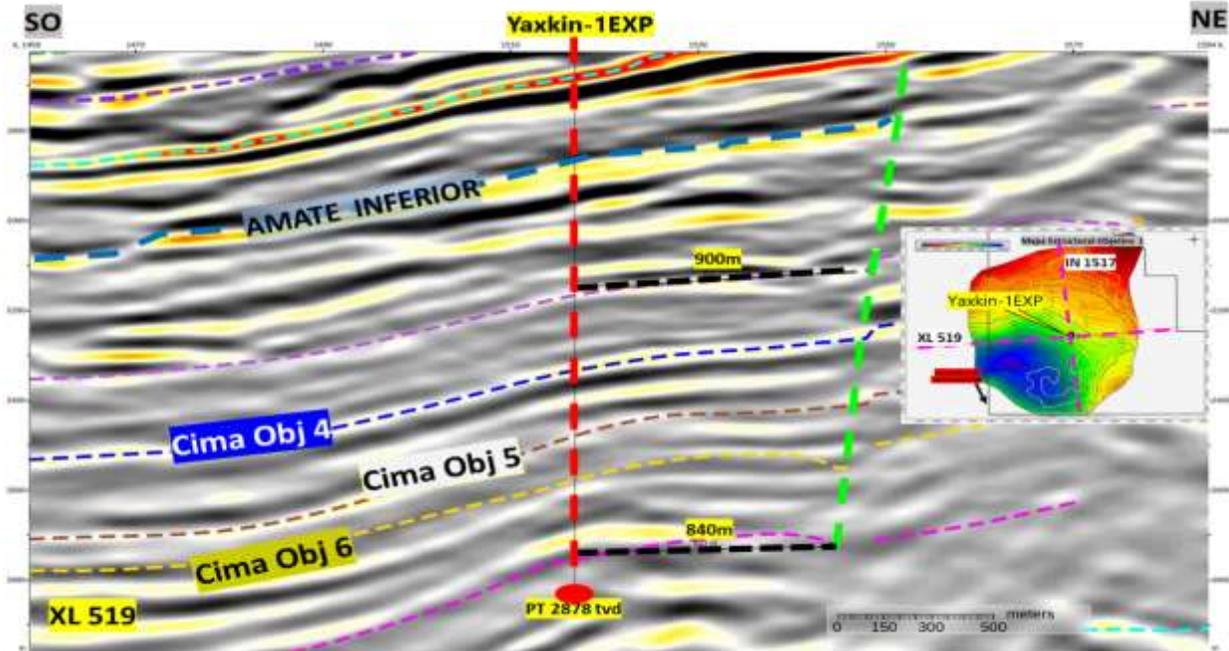


Figura 18. Línea sísmica mostrando la falla que se acerca el pozo Yaxkin-1EXP en parte Amate inferior.

### I.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto objeto de este estudio se encuentra localizado dentro del Área Contractual 10 Cuencas del Sureste, el cual se ubica en el municipio de Macuspana al centro del estado de Tabasco. Esta área contractual tiene una superficie aproximada de 347.339 km<sup>2</sup> (34,733.90 ha). A continuación, se muestran las coordenadas del polígono, como se establece en el contrato CNH-R02-L02-CS-06/2017.

Cuadro 14. Coordenadas del CS-06.

Datum WGS84 Z14			Datum WGS84 Z14		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
<b>Área Contractual CS-06</b>			<b>Área Contractual CS-06</b>		
1	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.		9	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7			15		
8			16		

**Cuadro 15. Coordenadas del Proyecto.**

Datum WGS84 Z14			Datum WGS84 Z14		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
<b>Eje del Camino de Acceso</b>			<b>DDV del Camino de Acceso</b>		
V-1	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA) INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.		P-1	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	
V-2			P-2		
			P-3		
			P-4		
			P-5		
			P-6		
			P-7		
			P-8		
Datum WGS84 Z14					
Vértice	X	Y			
<b>Cuadro de Maniobras Yaxkin-1EXP</b>					
A	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.				
B					
C					
D					
E					
F					

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA). INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 19. Ubicación geográfica del Proyecto y del Area CS-06.

### I.1.2 SUPERFICIE TOTAL DE PREDIO Y DEL PROYECTO

El proyecto por desarrollar se ubica en una propiedad privada; en este mismo predio se ubican tanto el trazo del Cuadro de Maniobras como el Camino de Acceso al pozo Yaxkin-1EXP, para mayor comprensión de lo anterior se presenta la superficie de ocupación en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 16. Dimensión del proyecto en predios privados**

ÁREA DEL PROYECTO	SUPERFICIE		
	LONGITUD(M)	ANCHO(M)	(M <sup>2</sup> )
Cuadro de Maniobras	111.65	96.54	10,810.39
Camino de acceso	16.02	12.29	197.03
Superficie Total Ocupada:			11,007.42

### I.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

A continuación, se presenta el cuadro con los diferentes costos de inversión por etapa del proyecto.

**Cuadro 17. Inversión del proyecto por etapa**

Yaxkin-1EXP			
Etapa	Sub actividad	\$MX	\$US
Preparación del Sitio	Habilitación del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso	INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE PERSONA MORAL (MONTO DE INVERSIÓN), INFORMACIÓN PROTEGIDA DE CONFORMIDAD CON LOS ART. 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIIP Y 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	
Habilitación	Perforación y Terminación del Pozo		
	Operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto		
Abandono	Abandono		
<b>Total</b>			

### I.1.4 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación, en el siguiente cuadro se presenta el personal requerido dentro del desarrollo de cada etapa del proyecto.

**Cuadro 18. Distribución de fuerza laboral por etapa del proyecto**

ETAPA	SUB ACTIVIDAD	TIPO DE MANO DE OBRA	TIPO DE EMPLEO			DISPONIBILIDAD REGIONAL
			PERMANENTE	TEMPORAL	EXTRAORDINARIO	
Preparación de sitio	Habilitación de Cuadro de Maniobras	Calificada	1	-	-	Si
		No calificada	-	10	-	Si
	Habilitación de camino de acceso	Calificada	5	-	-	Si
		No calificada	-	5	-	Si
Habilitación	Habilitación de contrapozo	Calificada	1	-	-	Si
		No calificada	-	6	-	Si
	Perforación de Pozo	Calificada	10	-	-	Si
		No calificada	-	20	-	Si
<b>TOTA</b>			<b>19</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

**1.1.5 DURACIÓN TOTAL DE PROYECTO (INCLUYE TODAS LAS ETAPAS O ANUALIDADES O PARCIAL (DESGLOSADA POR ETAPAS, PREPARACIÓN DEL SITIO, HABILITACIÓN Y OPERACIÓN)**

Para la ejecución de las actividades del presente proyecto, estas se realizarán durante el periodo de vigencia del contrato (30 años) y comprende las etapas de preparación del sitio, Habilitación de manera general.

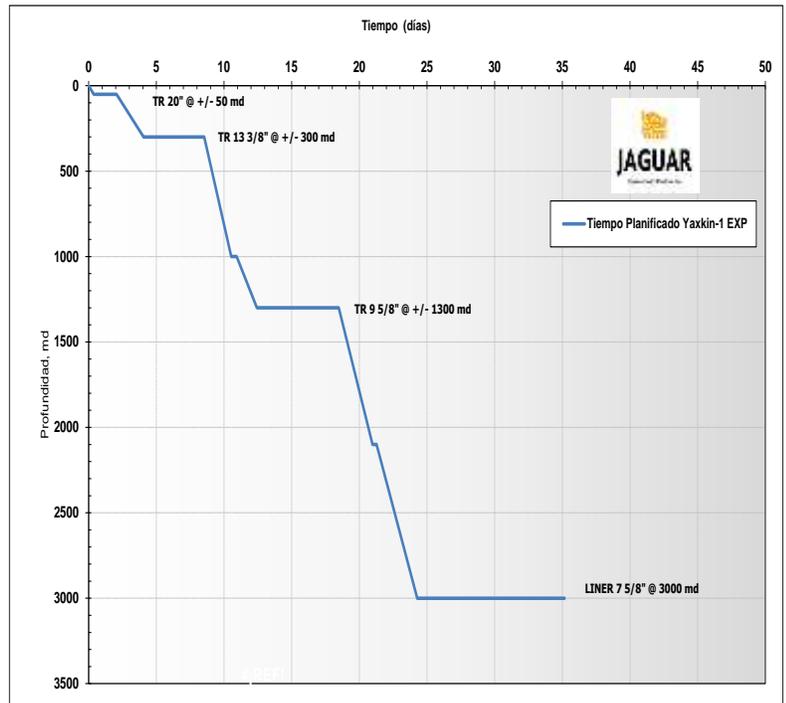
**Cuadro 19. Duración del proyecto.**

Actividad	Sub actividad	Semanas												Años								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	5	10	15	20	25	30		
Preparación del sitio	Levantamiento topográfico	■																				
	Trazo del derecho de vía (Camino de Acceso y cuadro de maniobra)	■																				
Habilitación	Habilitación de camino y cuadro de maniobras		■	■																		
	Habilitación de contrapozo			■	■																	
	Movilización del equipo				■	■																
	Armado del equipo					■	■															
	Perforación del pozo Yaxkin-1EXP						■	■	■	■	■	■										
	Desarmado y movilización del equipo											■	■									
	Medición y pruebas de Producción												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Operación y Mantenimiento	Operación																					
	Mantenimiento																					
Abandono	Abandono del Camino y Cuadro de Maniobras																					■

**Cuadro 20. Programa de perforación.**

Casing/Ln	PROGRAMA			
20"	Profundidad (m)	50	m	m/día
	Perfora (días)	0.38	2.14	132
	Cambio Etapa (días)	1.76		
13 3/8"	Profundidad (m)	300	m	m/día
	Perfora (días)	2.00	6.48	150
	Cambio Etapa (días)	4.48		
9 5/8"	Profundidad (m)	1300	m	m/día
	Perfora (días)	3.90	9.94	321
	Cambio Etapa (días)	6.04		
7 5/8"	Profundidad (m)	3000	m	m/día
	Perfora (días)	6.73	16.69	102
	Cambio Etapa (días)	9.96		
Indicador total (m/día)			85.13	
Total, Perforando (días)			13.01	
Total, Cambio de Etapa (días)			22.24	
Total, Perforación (días)			35.24	

Distribución de tiempos óptimos por etapas



Gráfica de tiempo Vs. Profundidad

## I.2 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE

Jaguar Exploración y Producción 2.3 S.A.P.I. de C.V.

En el Anexo A se incluye el Acta Constitutiva Número Ciento Veintidós Mil Setecientos Dieciocho (122,718), inscrito en el libro Número Dos Mil Ochocientos Treinta y Dos (2832), con fecha del Seis de septiembre de Dos Mil Diecisiete (6 de septiembre 2017) ante la constancia del Notario Francisco Javier Arce Gargollo Notario 74 de la Ciudad de México.

### I.2.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

**RFC: JEP1709042B1**

En el Anexo B se incluye el RFC de la empresa Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V.

### I.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

**Nombre:** Lic. Dorothy Lerch Huacuja

**Cargo:** Representante legal.

En el Anexo C se incluye la escritura pública no. 71,867, de fecha 19 de junio de 2019, otorgada ante la fe del Lic. Jesús María Garza Valdés, Notario Público no. 26 de la Ciudad de México, y en términos del artículo 2551 del Código Civil para el Distrito Federal, en el cual se confiere Poder Legal para representar a Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V.

### I.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL

**Calle:** [REDACTED]

**Colonia:** [REDACTED]

**CP:** [REDACTED]

**Municipio:** [REDACTED]

**Entidad Federativa:** [REDACTED]

**Correo Electrónico:** [REDACTED]

**Teléfono:** [REDACTED]

DOMICILIO, CORREO ELECTRÓNICO Y TELÉFONO DE REPRESENTANTE LEGAL, DATOS PROTEGIDOS CONFORME AL ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

## Responsable del Informe Preventivo

### I.2.4 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

M.C. Rodolfo Tazabia Montejo

Cedula Profesional: 7177084

Se incluye en el **Anexo D** copia de la cédula Profesional.

### I.2.5 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

Registro Federal de Contribuyentes (RFC): [REDACTED]

Clave Única de Registro de Población (CURP): [REDACTED]

RFC Y CURP DE PERSONA FÍSICA,  
DATOS PROTEGIDOS CONFORME AL  
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y  
116 DE LA LGTAIP.

### I.2.6 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

DOMICILIO, CORREO ELECTRÓNICO Y TELÉFONO DE  
PERSONA FÍSICA, DATOS PROTEGIDOS CONFORME  
AL ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 116 PRIMER  
PÁRRAFO DE LA LGTAIP.

## **CAPITULO II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

Dada la naturaleza de la obra, no se verán afectadas áreas forestales por lo que la Ley Forestal no es aplicable.

El proyecto se atañe al cumplimiento del **ARTICULO 31** de La **Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEPA)** señala que la realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones **I a XII del artículo 28**, requerirán la presentación de un **informe preventivo** y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

*I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;*

*II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o*

*III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.*

Asimismo, se contempla también el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RMIA); Artículo 5, Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

**C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS:** Habilitación de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte por ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.

### **D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:**

**I.** Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos, excepto:

a) las que se realizan en zonas agrícola, ganadera o eriales, siempre que estas se localicen fuera de áreas naturales protegidas, y

b) las actividades de limpieza de sitios contaminados que se lleve a cabo con equipos móviles encargados de la correcta disposición de los residuos peligrosos y que no impliquen la Habilitación de obra civil o hidráulica adicional a la existente:

Y el artículo 29 del mismo Reglamento que establece: *“La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:*

*I. **Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;***

Entendiendo que el proyecto refiere actividades de exploración, extracción de hidrocarburos y dada su ubicación del proyecto en terrenos ocupados por actividades agrícolas y ganaderas se encuentra en los supuestos de la norma oficial **NOM-115-SEMARNAT-2003** y con ello se requiere de un informe preventivo en los términos establecidos en el RMIA en su Artículo 30. Fracción II inciso “a”, donde se enumeran las características que debe contener un informe preventivo.

**Artículo 30.** *El informe preventivo deberá contener:*

*I. Datos de Identificación, en los que se mencione:*

- a) El nombre y la ubicación del proyecto;*
- b) Los datos generales del promovente y,*
- c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;*

*II. Referencia, según corresponda:*

- a) A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.*

Respetando lo estipulado en el **Artículo 30° del Reglamento**, la Promovente presenta toda la información solicitada en el capítulo I titulado Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Estudio presente en este mismo Informe Preventivo.

Las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad son descritas en el siguiente apartado.

## **II.1 NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS Y EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR O ACTIVIDAD.**

En el desarrollo de las obras y actividades relacionadas a la “**Habilitación del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso, para la Perforación del Pozo Yaxkin-1EXP, en el Área Contractual CS-06, Municipio de Macuspana, Tab.**”. se aplicará y vigilará el cumplimiento de la norma ambiental **NOM-115-SEMARNAT-2003** que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales. En lo referente a la protección de vida silvestre se prevé el cumplimiento de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** en estricto respeto a las poblaciones y especies nativas de la región. Se vigilan también normas ambientales para protección del aire: **NOM-041-SEMARNAT-2015**, **NOM-044-SEMARNAT-2006**, **NOM-045-SEMARNAT-2017** y **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

Para la clasificación y tratamiento de los residuos sanitarios se aplicarán los criterios establecidos en la norma **NOM-002-SEMARNAT-1996**, la **NOM-052-SEMARNAT-2005** que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, y la **NOM-001-ASEA-2019** para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos. En el caso de que

se llegasen a presentar derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias al suelo, se establecerán las acciones necesarias de contención, manejo y disposición de residuos y atendiendo lo señalado en la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012** y la **NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004**.

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades del Proyecto y su vinculación con las actividades propuestas por el mismo.

Es importante señalar que el Área Natural Protegida Federal más próxima al área donde se ubicará el proyecto es la **Laguna Madre y Delta del Río Bravo**, la cual se ubica a aproximadamente 8.64 km en dirección Este, que de acuerdo con la zonificación está clasificada como Zona de Influencia.

Las actividades del presente proyecto consisten en la Habilitación del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso, para la Perforación del Pozo Yaxkin-1EXP, por lo que atendiendo de manera general su vinculación a las especificaciones generales de la **NOM-115-SEMARNAT-2003** durante todas las etapas del proyecto, se utilizarán sanitarios portátiles para atender las necesidades fisiológicas del personal y los mismos tendrán terminantemente prohibido capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona, evitándoles cualquier afectación y manteniendo especial vigilancia sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Durante las labores de mantenimiento se respetarán las obras de drenaje pluvial previamente instaladas para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio efectuando trabajos con maquinaria de Habilitación (excavadoras, tractores, etc.)

Del mismo modo el material restante orgánico u inorgánico que pudiera generarse durante las labores de instalación, mantenimiento y/o reparación se almacenarán de manera temporal en áreas específicas para su posterior trituración; el material vegetal no será quemado, ni se usarán agroquímicos durante actividades de chapoleo y deshierbe para la limpieza, reparación o mantenimiento, sino que el producto excedente junto con algún arbusto ocasional detectado será triturado y esparcidos sobre las áreas aledañas a los Derechos de vía para su reincorporación al suelo, evitando con ello la creación de barreras físicas, que impidan el libre desplazamiento de la fauna a los sitios aledaños o bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos.

La Promovente almacenará y resguardará maquinaria, equipo y materiales en áreas específicas como el propio Cuadro de Maniobras del proyecto o en los cuadros de maniobras adyacentes. Los residuos que se generen serán colocados dentro de contenedores con tapa, para su posterior manejo, transporte y disposición final en los sitios autorizados. Para el caso de los residuos líquidos se ubicarán letrinas y fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales generadas y posterior disposición en los centros autorizados. En caso de que exista algún derrame de hidrocarburos por aguas congénitas durante la etapa de operación o mantenimiento, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo.

**NOM-115-SEMARNAT-2003.** Referente a las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

En concordancia con las actividades del Proyecto se utilizan para los fines de este Informe Preventivo las siguientes definiciones descritas dentro de la Norma en sus actividades:

**Localización o pera:** Área para la instalación y trabajo del equipo de perforación o mantenimiento de pozos, el cuadro de manobras, plataformas de localización o pera, así como el área para vehículos de servicio y campamento y demás complementos que requiera la actividad.

**Contrapozo:** estructura que se constituye en el subsuelo para ubicar por medio de coordenadas geográficas, el sitio donde se hará el agujero del pozo. Tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación.

**Equipos de perforación:** Conjunto de estructuras y maquinarias diseñadas para perforar o dar mantenimiento a pozos de exploración y producción de hidrocarburos.

**Pozos de perforación:** Conjunto de actividades necesarias para construir un agujero adorado en un lugar específico, para la obtención de información geológica y extracción de hidrocarburo.

**Fluidos de perforación:** Mezcla de productos químicos con propiedades físico-químicos controlables que, entre otras funciones tiene la de acarrear los recortes de perforación lubricar la barrena de perforación, limpiar y acondicionar el agujero del pozo y contrarrestar la presión del yacimiento.

**Impacto ambiental:** Modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Medidas preventivas:** Conjunto de acciones que debe ejecutar el responsable para evitar efectos previsibles de deterioro del medio ambiente.

Se contempla evitar afectaciones que pudieran dañar la vegetación, refiriéndose principalmente a su cobertura vegetal debido al mantenimiento de las obras durante actividades de acondicionamiento y rehabilitación restringiéndolas a la zona que ocupen las estructuras, acentuando que se utilizarán caminos de acceso existentes y en caso de requerir darles mantenimiento de limpieza el personal tiene terminantemente prohibido utilizar agroquímicos y/o fuego, además de que la materia vegetal residual será triturada y dispersa para facilitar su integración al suelo.

En referencia al entorno perceptual pozo a perforar al estar bajo tierra es enteramente invisible a excepción de las señalizaciones que contrastan contra el entorno ambiental, sin embargo, no afectan el paisaje por su baja extensión, más, sin embargo, es importante mencionar que solo se tendrá visible la parte del árbol de válvulas, causando una modificación al paisaje menor.

Con respecto a afectaciones que pudieran dañar zonas agrícolas, ganaderas y eriales, las actividades propuestas por la Promovente no son incompatibles con actividades primarias. Las posibles consecuencias únicamente podrían ser pérdidas de Pastizal inducido, pero sin llegar a alterar los procesos ecológicos del Área donde se encuentra el pozo a perforar. Siendo recalitrantes de que, bajo ninguna circunstancia, se realizan trabajos de mantenimiento preventivo de vehículos, en las mismas áreas en donde se lleven a cabo las labores de perforación del pozo.

Con respecto al tratamiento y manejo de residuos, durante las diferentes etapas de perforación o mantenimiento del Pozo Yaxkin-1EXP, se generarán diversos tipos de residuos (sólidos urbanos, manejo especial, residuos peligrosos, aguas sanitarias, etc.) los cuales serán almacenados y dispuestos conforme a la normatividad vigente aplicable depositándolos en contenedores con tapa, fosas sépticas, sanitarios portátiles, los cuales serán colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores y trasladados al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva de tal manera que finalizadas las actividades de perforación las áreas deberán quedar libres de residuos.

En el Cuadro 18 se presentan las especificaciones de la **NOM-115-SEMARNAT-2003**, su descripción y la manera en que se vinculan al Proyecto.

**Cuadro 21. Vinculación del proyecto con la NOM-115-SEMARNAR-2003.**

<b>NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apearse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>4.1 Disposiciones generales</b>	
Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona. El responsable debe evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal a su cargo sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, especialmente sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras disposiciones aplicables en la materia.	Previo a cualquier actuación, el personal que intervendrá en las actividades de Habilitación, Rehabilitación, adecuación, Perforación, operación y mantenimiento del Cuadro de Maniobras y el pozo serán capacitados, atendiendo a la prohibición de captura, colecta, traslado venta compra, persecución y en general cualquier acción que pueda representar daño o perjuicio de especímenes de flora y fauna silvestre; entendiéndose la responsabilidad legal en que incurre la persona con estas violaciones. El personal que incurra en este tipo de actividades será retirado de la obra y remitido a la autoridad competente.
<b>4.2 Preparación del sitio y Habilitación</b>	
<b>4.2.1</b> Las medidas preventivas que deben aplicarse consisten en la colocación de señalamientos visibles, que contengan el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo petrolero y su localización.	Se instalarán señalamientos a orilla del camino de acceso en el inicio, las intersecciones y a la entrada del pozo. Así como de límite de velocidad.
<b>4.2.2</b> Durante la apertura de caminos y preparación del sitio no se debe quemar la vegetación ni usar agroquímicos para las actividades de desmonte y deshierbe. El producto de estas actividades debe ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local competente o ser triturado para su reincorporación al suelo.	La remoción de la vegetación se llevará a cabo mediante el uso de un Bulldozer / equipo hidráulico triturador, de este modo el material triturado es esparcido dentro del derecho de vía.
<b>4.2.3</b> Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores se deben utilizar sanitarios portátiles.	Se instalarán en el sitio durante la etapa de rehabilitación, adecuación y perforación del pozo sanitarios portátiles, considerando 1 unidad por cada 15 trabajadores. La instalación, mantenimiento y disposición de los residuos se realizará con proveedores autorizados con servicio de limpieza por lo menos cada 3 <sup>er</sup> día.
<b>4.2.4</b> En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones y rellenos necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.	Se prevén obras de drenaje pluvial las cuales estarán señalizadas e identificadas para evitar dañar o azolvar.
<b>4.2.5</b> El material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación se debe almacenar de manera temporal en los sitios especificados en el proyecto, evitando con ello la creación de barreras físicas, que impidan el libre desplazamiento de la fauna a los sitios aledaños a éste, y bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto para su posterior reutilización en la etapa de restauración de la zona.	El material producto de excavación será utilizado como relleno para compensar el desnivel del mismo y de ser así los restantes serán transportados a los bancos previamente autorizados por la autoridad correspondiente.

<b>NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>4.2.6</b> Sólo pueden construirse nuevos caminos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen a la localización del pozo petrolero.	Se construirá el camino de acceso, ya que no existe dicha infraestructura para el acceso al cuadro de maniobras
<b>4.2.7</b> La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.	Se realizarán pruebas de compactación para verificar, en caso de que no cumpla con el 90% proctor, se procederá a realizar la compactación hasta alcanzar el % indicado. Por su parte todos los equipos que puedan presentar derrame de materiales o residuos que produzcan contaminación al suelo o a los cuerpos de agua, se colocarán sobre geomembranas o liners.
<b>4.2.8</b> En caso de que no se logre el 90% de compactación, en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.	Los equipos que puedan presentar derrame de materiales o residuos que produzcan contaminación al suelo o a los cuerpos de agua, se colocarán sobre geomembranas o liners, con un espesor mínimo de 60 milésimas de pulgada, cuya altura de los bordes y/o paredes deberán garantizar la contención del volumen total del material contenido en el recipiente.
<b>4.2.9</b> El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base de malla ciclónica o alambrado de púas con una altura mínima de 1.2 mts, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas ganaderas, agrícolas y eriales.	Durante los trabajos de Habilitación del Cuadro de Maniobras se colocará el cercado perimetral con alambre de púas, para que ésta cumpla la función de evita el acceso de personas ajenas a las actividades o de la fauna presente en la zona.
<b>4.3 Perforación y mantenimiento</b>	
<b>4.3.1</b> El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.	Se establecerá un programa de mantenimiento al camino de acceso y el Cuadro de Maniobras, adicionalmente si durante la vida útil del proyecto se presentan eventos que dañen o afecten dicha infraestructura se realizarán las reparaciones correspondientes para mantener operativa dicha infraestructura.
<b>4.3.2</b> La colocación de señalamientos y letreros a que se refiere el numeral 4.2.1 de la sección anterior de esta Norma Oficial Mexicana, se deben conservar durante la etapa de perforación y mantenimiento.	El programa de mantenimiento mencionado en el punto anterior incluirá el mantenimiento a la señalética instalada sobre el camino de acceso.
<b>4.3.3</b> La Habilitación del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.	La Habilitación del contrapozo tendrá por objeto evitar los derrames de fluidos provocados por la perforación del pozo, al exterior de la torre de perforación. las dimensiones del contrapozo serán de 4.5 m x 3.5 m x 2 m), con muros de 25 cm de espesor de concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , y reforzada con varilla de $\frac{1}{2}$ pulgada.
<b>4.3.4</b> Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.	No se requerirán construcciones adicionales, para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y /o materiales, toda vez que el Cuadro de Maniobras cuenta con el área suficiente para dicho almacenamiento.
<b>4.3.5</b> Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar temporalmente en contenedores con tapa para su posterior disposición final.	Se instalarán tambos de 200 L con tapa identificados (código de colores), en el área del proyecto durante el desarrollo de las actividades, debiendo ser recolectados periódicamente y enviados a los contenedores de 6 m3 que se ubican dentro del Cuadro de Maniobras, para finalmente ser recolectados y transportados para su disposición final con empresa autorizada

<b>NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
	para tal fin, debiendo llevar la bitácora correspondiente con las entradas y salidas de dichos residuos
<b>4.3.6</b> No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.	Los residuos que se generen durante los procesos de perforación y mantenimiento del pozo serán dispuestos en los centros autorizados para tal fin (acopio, centro de disposición, cooprocesamiento, tratamiento, reciclaje o reutilización).
<b>4.3.7</b> Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.	Los recortes de perforación se manejarán de acuerdo con sus características CRIT, pudiendo ser manejados como residuos de manejo especial y/o residuos peligrosos.
<b>4.3.8</b> Sin perjuicio de lo que establece el numeral anterior, los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite, resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.	El manejo del recorte de perforación dentro de la localización se hará mediante presas metálicas, los líquidos recuperados podrán ser reutilizados en el proceso de perforación cumpliendo con las características, finalmente los recortes y los fluidos de perforación se transportarán en góndolas cerradas que eviten su escurrimiento durante el traslado hacia el centro de disposición final.
<b>4.3.9</b> Todos aquellos envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.	Se almacenarán de forma temporal en contenedores de 6 m <sup>3</sup> o en tambos metálicos de 200 L y almacenados de forma temporal, para posteriormente ser transportados y enviados a los centros de disposición autorizados para tal fin.
<b>4.3.10</b> El manejo y la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, zonas aledañas y cuerpos de agua debe realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.	Las aguas residuales producto de los sanitarios portátiles y fosas sépticas serán manejadas por compañía especializada y autorizadas con los permisos correspondientes para el manejo y disposición de dichas aguas residuales, para darle cumplimiento a este punto. Además, se contará con una bitácora para llevar el registro de las cantidades generadas.
<b>4.3.11</b> En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.	De presentarse algún derrame que pueda afectar al suelo se procederá primeramente a contener la fuga y/o el derrame, recuperar el material derramado, sanear y limpiar el área afectada, finalmente a restaurar a sus condiciones originales.
<b>4.4 Terminación de actividades o abandono del sitio</b>	
<b>4.4.1</b> Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles, a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana.	Finalizada la perforación se procederá a realizar el desmantelamiento del equipo de perforación para su movilización y proceder a las pruebas de producción.
<b>4.4.2</b> Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.	La localización deberá quedar libre de material, equipo, residuos y libre de áreas contaminadas por derrame de residuos o materiales contaminantes. En caso de existir áreas contaminadas se deberá proceder a la limpieza o saneamiento de dichas áreas afectadas.
<b>4.4.3</b> En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o	De ser el caso en que se tenga que taponar el pozo por

<b>NOM-115-SEMARNAT-2003</b>	
<p>El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<p>al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.</p>	<p>improductivo o por haber cumplido con su etapa productiva y halla declinado su producción, se avisará a la CNA presentando un informe con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización (coordenadas referidas a planos INEGI).</li> <li>• Profundidad.</li> <li>• Diámetro</li> <li>• Litología cortada</li> <li>• Diseño del abandono</li> </ul> <p>El pozo se sellará con cemento en la zona del acuífero, de acuerdo con los lineamientos para Abandono, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 2016. Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2017 o con los lineamientos vigentes a la fecha. Como mínimo se colocará un tapón mecánico y por encima 30 m de cemento, o como segunda opción la colocación únicamente de un tapón de 60 m de espesor, de modo que su base quede posicionada a 20 m de la cima del intervalo disparado, de tal manera se pueda asegure que en caso de ruptura del revestimiento no se introducirán contaminantes al acuífero.</p> <p>Se instalará en la boca del pozo una plancha de concreto de 1 m x 1 m por lado y 10 cm de espesor, y finalmente un monumento que consiste en tubo con su manómetro y la placa con el nombre el pozo, fecha de perforación y taponamiento</p>
<p><b>4.4.4</b> Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero o no las soliciten en esas condiciones los propietarios en la etapa de abandono del pozo, deben restaurarse una vez terminadas dichas actividades. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.</p>	<p>Si las áreas ocupadas por el camino de acceso y del Cuadro de Maniobras no son requeridas y previo consenso con él o los propietarios, se podrá proceder al retiro del material de revestimiento, escurificando el terreno compactado para su restauración a las condiciones originales con especies nativas de la zona.</p>
<p><b>4.4.5</b> En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el área del proyecto y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.</p>	<p>Una vez terminadas las labores de abandono el terreno se escurificará para favorecer su revegetación, en caso de que esta sea lenta o difícil en forma natural, se apoyara mediante la siembra directa de especies nativas de la zona, zacates y aplicando riegos de auxilio.</p>

**Cuadro 22. Vinculación del proyecto con la DACG gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.**

<b>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.</b>	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Capítulo II REGISTRO DE GENERADOR</b>	
<b>Artículo 6.</b> Los Regulados que busquen desarrollar un proyecto del Sector Hidrocarburos en el que se generen RME, deberán registrarse 45 días hábiles previos al desarrollo de sus actividades, ante la Agencia como Microgenerador, Pequeño Generador o Gran Generador de RME, para lo cual solicitarán su Registro como Generador a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello.	La empresa Jaguar Exploración y Producción cuenta con el registro de generación de RME 28-ASEA-GRME-3823-2020.
<b>Capítulo IV AUTORIZACIONES</b>	
<b>Artículo 14.</b> Todos los generadores que pretendan realizar las actividades de reciclaje o tratamiento de los RME dentro del mismo predio en el que se generaron, no requieren autorización de la Agencia para el desarrollo de estas. Lo anterior, no es aplicable si se trata de procesos que liberen contaminantes al Ambiente y que constituyan un riesgo para la salud (co-procesamiento y disposición final), en cuyo caso requerirán la autorización previa de la Agencia, conforme a lo establecido en los artículos 20 y 22 de los presentes lineamientos.	La empresa Jaguar Exploración y Producción no llevará a cabo actividades de reciclaje o tratamiento de los RME dentro del mismo predio en el que se generaron.
<b>Artículo 15.</b> Los Regulados que pretendan realizar una actividad de manejo de RME que no hayan sido generados dentro de sus instalaciones, así como las personas físicas o morales que busquen ser Prestadores de Servicios del Sector Hidrocarburos para el manejo integral de RME y exista una relación contractual con los Regulados, deberán contar con la autorización de la Agencia para el manejo de RME, motivo por el cual, previo al desarrollo de cualquier actividad de manejo de RME del Sector Hidrocarburos, deberán solicitar la autorización prevista dentro de los artículos 17, 18, 19, 20, 21 y 22, de conformidad con lo establecido dentro de los presentes lineamientos.	La empresa Jaguar Exploración y Producción no llevará a cabo ninguna actividad de manejo de RME que no hayan sido generados dentro de sus instalaciones.
<b>Artículo 16.</b> Para obtener la autorización a que hacen referencia los artículos 17, 18, 19, 20, 21 y 22, los Regulados y los Prestadores de Servicios deberán presentar su solicitud ante la Agencia, a través de un escrito con la solicitud expresa y firmado por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, la cual contendrá la información y documentación listada (fracciones I al II).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 17.</b> - Para el desarrollo de las actividades de recolección y transporte de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se tendrá que presentar la información y documentación listada (fracciones I al IXI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 18.</b> - Para el desarrollo de actividades en los centros de acopio de RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se tendrá que presentar la información y documentación listada (fracciones I al IXI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 19.</b> -Para la reutilización de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada (fracciones I al VII).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.

<b>DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.</b>	
El responsable del cumplimiento de Disposiciones Administrativas de Carácter General deberá apearse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>Disposiciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
<b>Artículo 20.</b> -Para el reciclaje o co-procesamiento de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada (fracciones I al XI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 21.</b> -Para la prestación de servicios de tratamiento de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada (fracciones I al XI).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 22.</b> -Para las actividades de disposición final de los RME, además de lo señalado en el artículo 16 del presente lineamiento, se deberá presentar la información y documentación listada, además de las especificaciones de protección ambiental establecidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes (fracciones I al XX).	La empresa Jaguar Exploración y Producción sólo contratará los servicios para el manejo de RME con empresas autorizadas para el sector hidrocarburos.
<b>Artículo 30.</b> -Los Regulados y Prestadores de Servicios no podrán almacenar por más de 6 meses los RME dentro de sus instalaciones; en caso de que requieran prórroga para almacenarlos por un tiempo adicional, presentarán por escrito ante la Agencia, con 20 días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo de 6 meses para el almacenamiento, una solicitud de prórroga para su almacenamiento temporal, la cual debe contener los aspectos listados (fracciones I al XX).	La empresa Jaguar Exploración y Producción no almacenará por más de 6 meses los RME dentro de sus instalaciones y en caso de que requieran prórroga para almacenarlos por un tiempo adicional, presentarán por escrito ante la Agencia.
<b>Capítulo V DISPOSICIONES COMUNES A LOS GENERADORES Y PRESTADORES DE SERVICIOS DE MANEJO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS</b>	
<b>Artículo 33.</b> Las áreas de almacenamiento temporal de RME de los Regulados, además de las que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas para algún tipo de residuo en particular, deberán cumplir con las siguientes condiciones listadas (fracciones I al XIV).	En cumplimiento a este Artículo durante la duración del proyecto, el área de almacenamiento cumplirá con las condiciones listadas en las fracciones I al XIV, complementariamente se contará con un programa de vigilancia en cuestiones de capacidad de almacenamiento del almacén y un programa de recolección, transporte y disposición con empresas autorizadas para dichos servicios.
<b>Artículo 34.</b> - Los Microgeneradores, Pequeños Generadores y Grandes Generadores, deberán llevar y resguardar la bitácora correspondiente de los RME generados, considerando los elementos listado (fracciones I al VII).	En cumplimiento a este Artículo durante la duración del proyecto, se llevará la bitácora correspondiente, exclusiva para el registro del manejo de RME.
<b>Artículo 35.</b> Los Regulados y Prestadores de Servicios, deberán presentar, en formato electrónico, un informe anual ante la Agencia, en el área de atención al Regulado, sobre la generación, el manejo y los movimientos que se hubieren efectuado en el año inmediato anterior de los RME, mismo que deberá presentarse en los meses de abril o mayo, incluyendo los aspectos listados (fracciones I).	En cumplimiento a este Artículo durante la duración del proyecto, se entregará anualmente el informe correspondiente sobre la generación, el manejo y los movimientos que se hubieren efectuado en el año inmediato anterior de los RME.
<b>Cumplimiento</b>	
Para dar cumplimiento a estas disposiciones se elaborará un PPCIEM (el cual contemple la Identificación y Clasificación de Emisiones, las Acciones de Prevención y Control Integral de Emisiones, Cuantificación de Emisiones; y Programa de Detección y Reparación de Fugas) para el proyecto como instalación asociada por considerarse una instalación nueva, con su correspondiente anexo al Reporte Anual de Cumplimiento.	

## II.2 VINCULACIÓN CON OTRAS NORMAS OFICIALES

**NOM-059-SEMARNAT-2010.** Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

El objetivo de dicha norma es compatible con las actividades a realizar en el presente proyecto ya que se vigilan que en las zonas propuestas para el desarrollo de la Habilitación del proyecto no existan especies acotadas dentro de la Norma y especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo algún estatus de protección.

**NOM-041-SEMARNAT-2006.** 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.** Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**NOM-080-SEMARNAT-1994.** 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.

Estás 3 Normas Oficiales Mexicanas serán aplicadas sobre todo en equipos con funcionamiento de motores de combustión interna y que usen como combustibles fósiles, dando mantenimiento en tiempo y forma, con base en las especificaciones del distribuidor. Los vehículos automotores que se utilicen durante la ejecución del presente Proyecto serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento para evitar que la generación de ruido y la emisión de gases contaminantes no exceda los límites máximos permisibles establecidos en estas normas.

**NOM-001-SEMARNAT-1996,** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Sobre este respecto cabe mencionar que las áreas donde se llevará a cabo la operación y mantenimiento del proyecto no cuentan con servicios de drenaje por lo que como se menciona en apartados anteriores se instalarán baños portátiles y fosas sépticas por parte de compañías subcontratadas que darán mantenimiento periódicamente y sus aguas serán recolectadas por otra empresa autorizada para el manejo de las mismas. el REGULADO maneja los residuos que pudieran generarse a través de empresas que cuenten con autorización en materia de impacto ambiental para su manejo, tratamiento y disposición. Para el caso de las aguas residuales producto de las pruebas hidrostáticas, se harán los análisis correspondientes para comparar contra los límites establecidos en la **NOM-001-SEMARNAT-1996.**

**NOM-002-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

**NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.** Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

**NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.** Establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

**Cuadro 23. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.**

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Para el caso de las aguas residuales producto de las pruebas hidrostáticas, se harán los análisis correspondientes para comparar contra los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, si los resultados de dichos análisis de laboratorio no rebasan los límites señalados en esta norma se podrá utilizar para el riego de camino o la conformación de terracerías.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se contratará a compañía especializada en renta de sanitarios portátiles y el manejo y recolección de aguas residuales, las cuales deberán contar con los permisos requeridos y el cumplimiento con la Normatividad Ambiental en la materia, para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible.	
NOM-044-SEMARNAT-1999	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.	Los vehículos automotores que se utilicen deberán contar con su verificación vehicular, serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento, conforme a la regulación local aplicable.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos automotores que utilicen diésel como combustible deberán contar con mantenimiento preventivo que consiste en cambios de filtros, aceite, bandas y mangueras.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección Ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna -Categorías de riesgo y especificaciones Para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	De ser necesario se realizarán translocaciones de especies de lento desplazamiento. Para el caso de la fauna y flora queda prohibido realizar remoción de cualquier especie dentro de esta norma. De ser necesario se realizarán trabajos de rescate y reubicación informado a la ASEA de estas actividades.
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.	Los vehículos automotores que se utilicen durante la ejecución del presente Proyecto serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento para evitar la generación de ruido.
NOM-115-SEMARNAT-2006	Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.	Esta norma será observada en lo referente a la perforación, operación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales que ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno perceptual.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y	Se aplicarán los controles operacionales establecidos en los procedimientos operativos, así como las recomendaciones establecidas en los AST (Análisis de

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	<p>especificaciones para la remediación.</p> <p>Establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.</p>	<p>Seguridad en el Trabajo), para evitar la ocurrencia de los eventos no deseados. En caso de presentarse derrames accidentales de hidrocarburos se observará lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. En el caso de que se llegasen a presentar derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias al suelo, se establecerán las acciones necesarias de contención, manejo y disposición de residuos. De ser necesario se realizarán los trabajos de Evaluación de Daños Ambientales y de ser el caso se procederá a la Remediación del sitio afectado.</p>

**Fuente: Diario Oficial de la Federación.**

## **II.3 VINCULACIÓN CON LEYES APLICABLES**

### **II.3.1 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.**

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto entre otros, el de garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la 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 establecer las bases para valorizar y establecer la responsabilidad compartida en el manejo integral de residuos; estableciendo criterios que deberán ser considerados durante la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana; formular una clasificación básica y general de los residuos; promover la participación corresponsable de todos los sectores involucrados; desarrollar sistemas de información relativa a los residuos, así como de sitios contaminados y el establecimiento de medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de la Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

El Proyecto se ajustará durante todas sus etapas a los preceptos aplicables de esta Ley y su Reglamento, mediante el manejo integral de los residuos que se lleguen a generar y su reporte correspondiente en bitácoras y en su caso, la disposición final de los mismos, en cumplimiento a los principios de minimización, valorización y responsabilidad compartida.

### **II.3.2 LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.**

**Artículo 5o.-** La Agencia tendrá las siguientes 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 5o., serán los siguientes:

**I.** Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbono ductos; 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.3.3 REGLAMENTO INTERIOR DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.**

**Artículo 12.** La Unidad de Gestión Industrial, será competente en las siguientes actividades del Sector: el reconocimiento y exploración superficial y la exploración y extracción de hidrocarburos; el tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; el procesamiento, transporte, almacenamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación de gas natural; el transporte y almacenamiento de gas licuado de petróleo; el transporte y almacenamiento de petrolíferos y el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.

Al efecto, implementará en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo, para:

- I.** Expedir, modificar, suspender, revocar o anular, total o parcialmente, los permisos, licencias y autorizaciones en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección ambiental, en las siguientes materias:
  - a.** Cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la ejecución de obras en las materias competencia de la Agencia, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables;
  - b.** Integración en el Registro Forestal Nacional que opera la Secretaría la información relativa a las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que otorgue para las obras e instalaciones que se ejecuten en las materias competencia de la Agencia;
  - c.** Evaluación del impacto ambiental para las obras y actividades del Sector previstos en el artículo 7o., fracción I de la Ley, así como los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas, incluyendo la evaluación y resultado de los procesos de consulta pública realizados por los Regulados;
  - d.** Actividades del Sector que se identifiquen como altamente riesgosas en instalaciones que se encuentren en operación;

El presente decreto entro en vigor el día 2 de marzo de 2015, como se puede observar, en el reglamento se da a la Agencia las atribuciones de emitir las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del sector hidrocarburos, razón por la cual se ingresa ante esta dependencia el presente IP.

### **II.3.4 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

Este ordenamiento fue publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) y actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública.

El ordenamiento ecológico se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

El proceso de ordenamiento ecológico da inicio con la firma de un convenio de coordinación en el que se establecen los siguientes compromisos.

- Integrar el comité de ordenamiento ecológico, asegurándose la representación de los sectores público, privado y social.
- Generar el modelo de ordenamiento y las estrategias ecológicas que formarán parte del programa de ordenamiento ecológico.
- Establecer la bitácora ambiental.

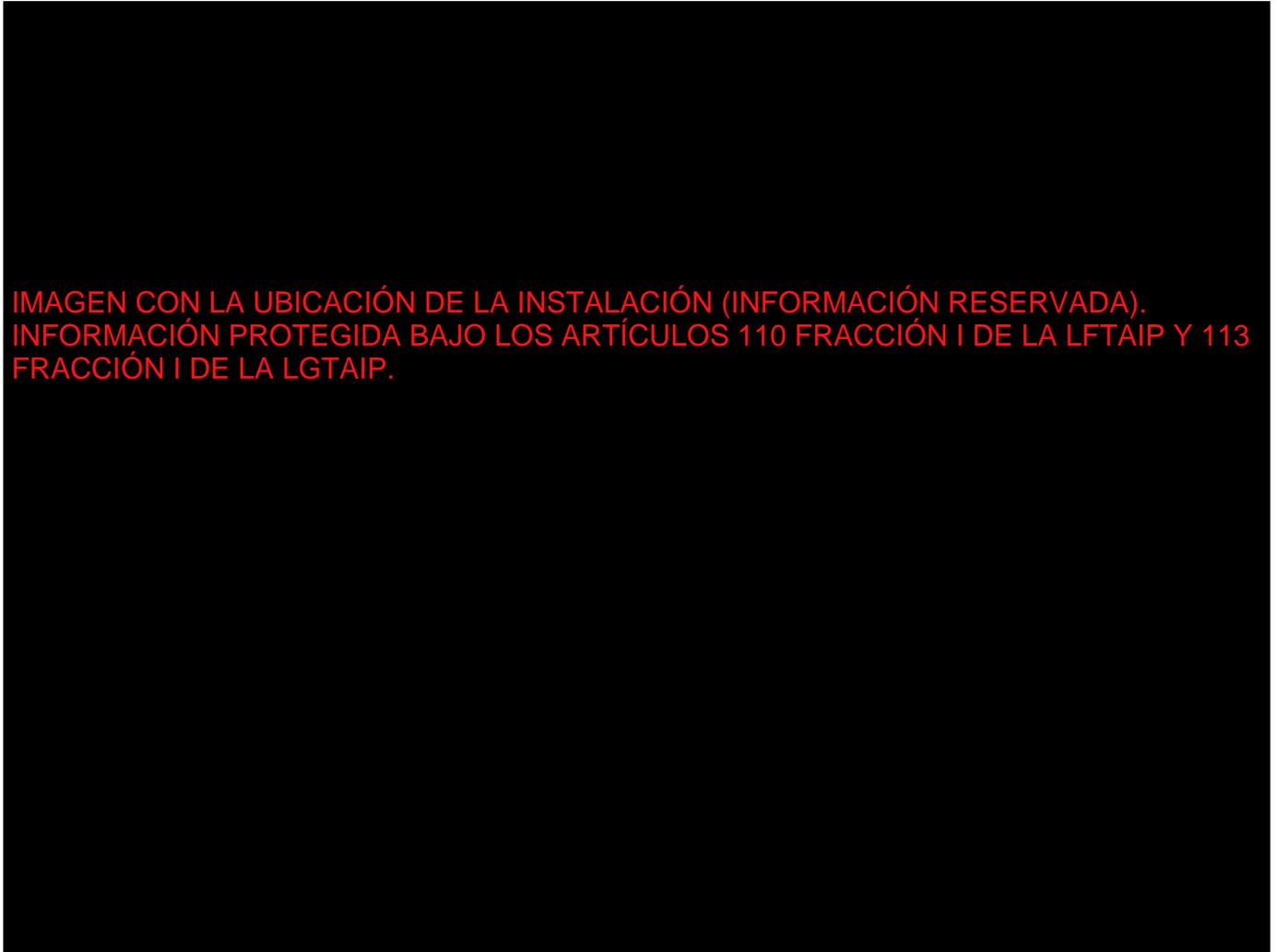
Con el ordenamiento ecológico, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca impulsar un esquema de planeación ambiental encaminado hacia el desarrollo sustentable. Dentro de este esquema se promueve la vinculación y la integralidad de la toma de decisiones en los tres órdenes de gobierno sobre los temas que afectan el patrón de ocupación del territorio, así como la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Región Ecológica que corresponde al territorio donde se pretende desarrollar el proyecto es la 5.32 compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica 76 "Llanuras Fluvio Deltaicas de Tabasco".

En la siguiente Figura se incluye plano de ubicación de la Unidad Ambiental Biofísica con la que incide el Área del Proyecto.



**Figura 20. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que inciden con el área del Proyecto**

A continuación, se describe la Unidad Ambiental Biofísica que es la que inciden con el Proyecto.

**Cuadro 24. Vinculación del proyecto con las acciones generales para la UAB 76 del POEGT.**

<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>	<b>UAB 76</b>	<b>Vinculación</b>
1	Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	Aplica	Las obras y actividades no se encuentran en ANP Federales o Estatales
2	Recuperación de especies en riesgo.	Aplica	El proyecto se localiza en un área agrxcda

Estrategia	Descripción	UAB 76	Vinculación
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Aplica	No se aprovechará los ecosistemas de la zona
8	Valoración de los servicios ambientales.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
12	Protección de los ecosistemas.	Aplica	Se contará con las Políticas de Seguridad y Medio Ambiente
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
15BIS	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Aplica	El Proyecto corresponde al Sector Energético

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. En el instrumento que se analiza, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo que asegure de mejor manera la sostenibilidad. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos,

los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala, las cuales fueron analizadas y con base en su coincidencia, se determinó la congruencia del proyecto con tales disposiciones, sin embargo, si bien el orden en la Habilitación de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que desea imprimir el Gobierno Federal en cada UAB, es un hecho que son las políticas, y las estrategias establecidas en el POEGT, las que concretan esas proyecciones.

En conclusión, y sobre la base del alcance descrito en los textos antes transcritos se confirma el carácter inductivo del POEGT para el gobernado y, consecuentemente su carácter de no aplicabilidad para los efectos de este análisis vinculatorio.

### **II.3.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).**

El 24 de noviembre de 2012 fue expedida la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

El POEMyRGMMyMC, es 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. El POEMyRGMMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

En el cuadro siguiente se muestran las acciones específicas de la UGA 76 del POEMyRGMMyMC.

**Cuadro 25. Acciones específicas UGA 76**

<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES ESPECÍFICAS</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas	No aplica
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	No aplica
A005	Evitar las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Aplica
A018	Promover acciones de apoyo a la protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como las competencias del Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.	No aplica
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Aplica
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.	No aplica
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas	No aplica
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades	No aplica

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	rurales.	
A051	Promover la Habilitación de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorará la comunicación.	No aplica
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	No aplica
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	No aplica
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No aplica
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica
A064	Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	No aplica
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en mar.	No aplica
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica

FUENTE: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, 2012.

**IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
 INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.**

Figura 21. UGA Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

### II.3.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco 2019

El programa de ordenamiento ecológico tiene una importancia estratégica para el desarrollo de las actividades económicas del estado, con miras a los cambios importantes que se prevén en la región. Tabasco es una región de alta vulnerabilidad y altos riesgos climáticos, derivado de los procesos de desarrollo económico y cambios en el uso del suelo con visión de corto plazo, lo que trajo consecuencias como la deforestación, erosión de suelo, contaminación del suelo y agua, desastres con altos costos económicos y materiales. Ante esto, el ordenamiento ecológico surge como un proceso de planeación que permite evaluar y programar el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales para

conservar y restaurar el equilibrio ecológico del medio ambiente. A nivel nacional se ha avanzado en la Habilitación y desarrollo de políticas encaminadas a la ordenación del territorio. El ordenamiento ecológico (OE) es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular el uso del suelo y las actividades productivas, con la finalidad de lograr la protección del medio ambiente, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2015). Se llevó a cabo como un proceso de planeación estratégica y participativa, a través de las etapas de caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta. El estado tiene condiciones particulares a nivel nacional, entre las que destacan que gran parte del territorio posee cuerpos de agua, humedales, manglares o áreas que son susceptibles a inundarse, que le confieren particularidades en la ordenación del territorio. Otro aspecto que caracteriza al estado es su actividad económica industrial petrolera, sin embargo, también existe una importante producción agrícola, pecuaria y pesquera, lo que hace necesario fomentar prácticas sustentables para estas actividades económicas. Es así, que Tabasco presenta una serie de oportunidades de desarrollo.

La protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales son la premisa bajo la cual se realiza la actualización del ordenamiento ecológico del territorio, por lo que es el punto de partida para la integración del POERET. El proceso de actualización inició con la entonces Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM), y continuado conforme a sus atribuciones por la Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático (SBSCC), asumiendo el reto de contribuir al desarrollo sustentable de acuerdo a lo establecido en el marco legal se planteó la actualización del POERET, partiendo de la instrumentación de una política estatal en materia de ordenamiento ecológico del territorio, que conlleve una visión común entre los órdenes de gobierno competentes en la materia, lo que permitirá una mayor congruencia entre los diferentes programas de ordenamiento federal, estatal, regional, municipal, que inciden en un mismo territorio.

### **Objetivo General**

Actualizar el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco, siguiendo los términos establecidos en la normatividad aplicable, para generar un modelo que atienda las nuevas necesidades de la población y al mismo tiempo mantenga el equilibrio ecológico, considerando la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos y el cambio climático, a través del establecimiento de bases que contrarresten el proceso de deterioro ambiental, mitiguen los efectos del cambio climático y procuren un manejo responsable de recursos naturales.

### **Políticas ambientales**

Las políticas del POERET son cuatro: Conservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, y una política específica para las Áreas Naturas Protegidas. A continuación, se explica brevemente el propósito de las 2 políticas ambientales en las cuales incide el área del proyecto.

**Protección:** Áreas del territorio que tienen valores importantes de capital natural y que pueden presentar actualmente algún tipo de aprovechamiento, donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos, reorientando la actividad productiva económica hacia el aprovechamiento sustentable de recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo la presión sobre éstos. Su objetivo es mantener los ecosistemas y sus procesos biológicos, en áreas que presentan importancia ecológica o funcionan como protección a las comunidades ante fenómenos hidrometeorológicos y efectos del cambio climático.

- ✓ **Subpolítica Protección Hidrológica:** Son áreas del estado conformadas por ecosistemas acuáticos, humedales y/o pastizales inundables, naturales o inducidos, temporales o permanentes cuyo propósito fundamental es la regulación hidrológica (captación de agua por escurrimientos, lluvias y recarga de acuíferos).

- 
- ✓ **Subpolítica Protección Costera:** zona costera territorial indispensable para proteger o conservar, ya que la disminución o pérdida de sus propiedades naturales implica incremento en el riesgo de la población y su patrimonio, pérdida de especies endémicas o riesgo, así como de recursos naturales estratégicos para el desarrollo social y económico de la entidad.

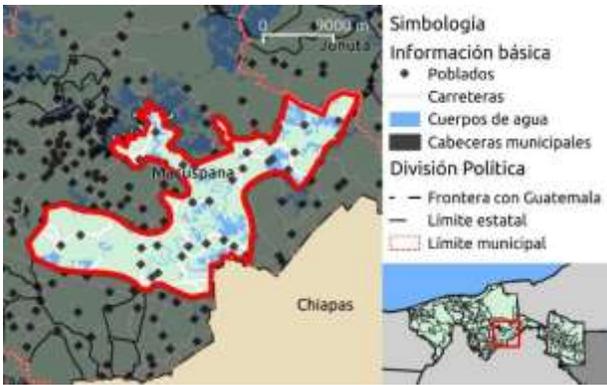
**Aprovechamiento sustentable:** Áreas del territorio estatal total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, la actividad petrolera, las vías de comunicación, entre otras. Pero que deben ser realizadas o establecidas con criterios de sustentabilidad, para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo. Su objetivo es inducir el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

**Subpolítica de uso predominante:**

- ✓ **Mixta:** Son áreas donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, y actividades económicas, industriales y de servicios, fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.
  - ✓ **Silvopastoril:** zonas del territorio donde se puede desarrollar actividades silvopastoriles ya que por su potencial natural son compatibles con las aptitudes agrícola, ganadera y silvícola destinadas a la subsistencia de las poblaciones, que incluye en algunos casos, formas tradicionales de manejo diversificado de los recursos.
-

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 22. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco 2019.

MAC-PHI-01								
	Política ambiental: Protección							
	Subpolítica: Protección hidrológica							
	<table border="0"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">SUPERFICIE</td> </tr> <tr> <td>Ha:</td> <td style="text-align: right;">46878.6797</td> </tr> <tr> <td>Km<sup>2</sup>:</td> <td style="text-align: right;">468.79</td> </tr> <tr> <td>% estatal:</td> <td style="text-align: right;">1.9</td> </tr> </table>	SUPERFICIE		Ha:	46878.6797	Km <sup>2</sup> :	468.79	% estatal:
SUPERFICIE								
Ha:	46878.6797							
Km <sup>2</sup> :	468.79							
% estatal:	1.9							
<p>Lineamiento ecológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>								

actividades.

- Desarrollar actividades ecoturísticas acorde a la aptitud del territorio incorporando criterios de sustentabilidad y respetando la integridad ecológica de los ecosistemas.
- Las actividades productivas se realizan acorde a la disponibilidad de los recursos naturales sin sobrepasar su capacidad de carga.
- Se establecen las medidas para la protección de las comunidades en riesgo de inundaciones.
- Se conserva la vegetación natural de la UGA.

**Estrategia ecológica:**

EE1, EE2, EE4, EE5, EE6, EE7, EE8, EE9, EE10, EE11, EE12, EE13, EE14, EE21, EE22, EE23, EE24, EE25, EE26, EE27, EE28, EE32, EE33, EE34, EE35, EE36, EE37, EE38, EE39, EE40, EE41, EE42, EE44, EE45, EE46, EE47, EE48, EG1, EG2, EG3, EG4, EG5, EG6, EG7, EG8, EG10, EG11, EG12, EG13, EG14, EG15, EG16, EG17, EG18, EG19, EG20

**Criterios de regulación ecológica:**

RA4, RA5, RA8, RA11, RA12, RA14, RA17, RA18, RA19, RA20, RP2, RP4, RP6, RP10, RF1, RF2, RF3, RF4, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10, RF11, RF12, RF13, RF14, RF15, RF16, RF17, EM3, EM7, AT1, AT2, AT3, AT4, AT5, AT6, AT7, AT8, AT9, AT10, AT11, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17, AT18, AT19, AH1, AH5, AH6, AH9, AH10, VC1, VC2, VC3, VC4, VC5, VC6, ER1, ER2, ER3, ER4, ER5, PA2, PA3, PA4, PA5, PA6, PA7, PA8, PA9, PA10, PA11, PA12, CA2, CA3, CA4, CA5, CA6, CA7, CA8, CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6, CN7, CN8, CN9, CN19, CN11, CN1, CN13, CN14, CN15, CN16, CN17, CN18, CN19, CN20, CN21, RS2, RS3, RS4, RS5, RS7, GN2, GN3, GN4, GN5, GN6, GN7, GN8, GN9, GN10, GN11, GN12, GN13, GN14, GN15, GN16, GN17, GN18, GN20, GN21, GN22, GN23, GN24, GN25, GN26, GN27, GN28, GN29, GN30, GN31, GN32, GN33, GN34

**APTITUDES SECTORIALES**

Predominantes:	Compatibles:	Condicionadas:	Incompatibles:
Turismo: 100%	Ganadería: 91%	Asent. humanos: 100%	Extracción de materiales
Pesca: 99%	Silvicultura: 88%	Industria: 93%	
Protec. hidrológica: 80%	Agricultura: 64%		
	Conservación: 7%		
	Restauración: 1%		

**INFORMACIÓN DESCRIPTIVA**

**Tipo de vegetación y usos de suelo<sup>1</sup>:**

Pastizal Cultivado: 73%  
 Tular: 12%  
 Agua: 8%  
 Sabana: 4%  
 Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia: 1%  
 Popal: <1%  
 Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia: <1%  
 Agricultura de Temporal Permanente: <1%  
 Urbano Construido: <1%  
 Área Desprovista de Vegetación: <1%  
 Agricultura de Riego Permanente: <1%

**Sitios prioritarios de conservación<sup>2</sup>:**

CBMM: APT01 - Agua Blanca  
 Conservación de primates mexicanos  
 Sitios acuáticos epicontinentales

**Zonas arqueológicas<sup>3</sup>:**

No registradas

Comunidades urbanas <sup>4</sup> :	
No registradas	
Comunidades rurales <sup>4</sup> :	
Alcalde Mayor, Allende Alto 2da. Sección, Allende Bajo 1ra. Sección (San Joaquín), Allende Bajo 2da. Sección, Allende Bajo 2da. Sección (San Diego), Bajo Allende 1ra. Sección, Barrial, Castro y Güiro, Celia González de Rovirosa, Chiquihuite, Clemente Reyes 1ra. Sección, Clemente Reyes 2da. Sección, Clemente Reyes 2da. Sección (Cantemoc), Corralillo 1ra. Sección, El Congo, El Guanaj, El Maluco 1ra. Sección, Francisco Bates, Francisco I. Madero Alto 2da. Sección, Francisco I. Madero Bajo, Gregorio Méndez 1ra. Sección, Guacamaya, La Candelaria (El Barrial), La Isla 1ra. Sección, La Isla 2da. Sección, La Sombra, Límbano Blandín 2da. Sección, Maluco 2da. Sección (Juan Vaquero), Otatal, Progreso (Guaruma), Ramón Grande, Ramoncito, San Lucas, Santa Cruz, Sitio Nuevo, Tepetitán, Tierra Colorada (Vicente Guerrero 3ra. Sección), Vicente Guerrero 1ra. Sección, Xicotencatl.	
Población aproximada <sup>5</sup> : 11,181	Cuerpos de agua <sup>6</sup> : Intermitente: 3% Perenne: 10%
SOTOP <sup>7</sup> : 62%	Superficie en riesgo de inundación: INEGI <sup>3</sup> : 42%      Por aumento del nivel del mar <sup>8</sup> : 66%
Política del POSTET <sup>9</sup> :	
Aprovechamiento sustentable: 81% Conservación: 12% Restauración: 7% Consolidación: <1%	

---

## CAPITULO III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

---

### III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

El proyecto consiste en la Habilitación del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso, para la Perforación del Pozo Yaxkin-1EXP, en el Área Contractual CS-06, Municipio de Macuspana, Tab. Para tal efecto el presente proyecto contempla la Habilitación del Camino de acceso y Cuadro de Maniobras del pozo Yaxkin-1EXP, la Habilitación del contrapozo, así como la perforación, operación y mantenimiento del pozo. Finalmente, el abandono de la infraestructura (pozo y camino).

### III.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto pertenece al Área Contractual CS-06 y se localiza en el municipio de Macuspana, Tab., en la siguiente imagen se muestra la ubicación geográfica.

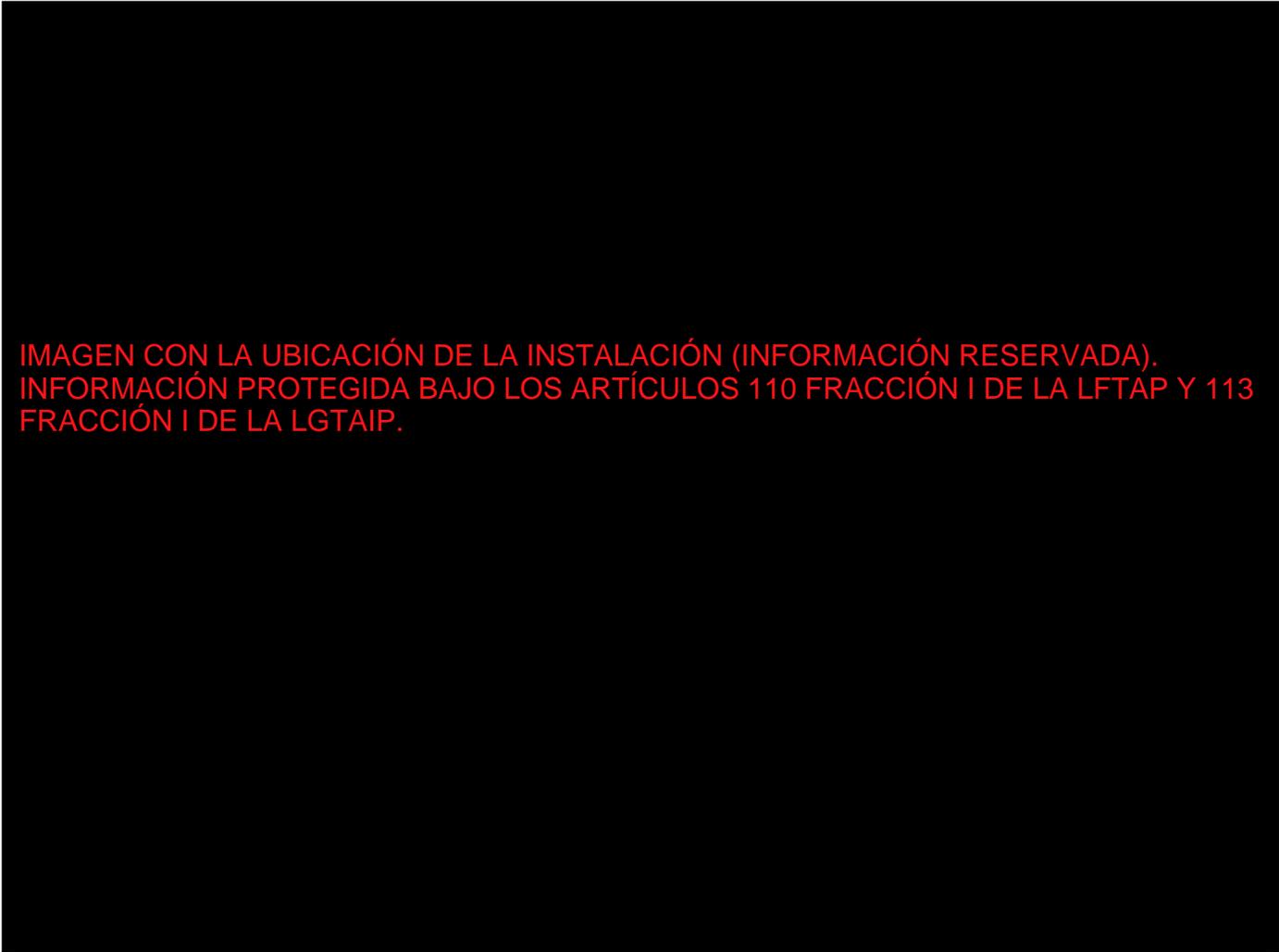


IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 23. Ubicación del proyecto.

---

**Cuadro 26. Coordenadas de las áreas del proyecto.**

Datum WGS84 Z14			Datum WGS84 Z14		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
<b>Área Contractual CS-06</b>			<b>Área Contractual CS-06</b>		
1			9		
2	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.		10	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7			15		
8			16		

**Cuadro 27. Coordenadas del Proyecto.**

Datum WGS84 Z14			Datum WGS84 Z14		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
<b>Eje del Camino de Acceso</b>			<b>DDV del Camino de Acceso</b>		
V-1	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.		P-1	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	
V-2			P-2		
	P-3				
	P-4				
	P-5				
	P-6				
	P-7				
	P-8				

Datum WGS84 Z14		
Vértice	X	Y
<b>Cuadro de Maniobras Yaxkin-1EXP</b>		
A		
B	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.	
C		
D		
E		
F		

### III.2.1 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto “Habilitación del Cuadro de Maniobras y su Camino de Acceso, para la Perforación del Pozo Yaxkin-1EXP, en el Área Contractual CS-06, Municipio de Municipio de Macuspana, Tab.”. Para mayor comprensión en el siguiente cuadro se describen las dimensiones del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso.

**Cuadro 28. Dimensiones del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso**

ÁREA DEL PROYECTO	SUPERFICIE		
	LONGITUD(M)	ANCHO(M)	(M <sup>2</sup> )
Cuadro de Maniobras	111.65	96.54	10,810.39
Camino de acceso	16.02	12.29*	197.03

ÁREA DEL PROYECTO	SUPERFICIE		
	LONGITUD(M)	ANCHO(M)	(M <sup>2</sup> )
Superficie Total Ocupada:			11,007.42

\*. Ancho promedio, ya que este dato es variable.

### III.2.2 USO ACTUAL DEL SUELO

El proyecto se encuentra ubicado dentro de un predio que es utilizado actualmente para agricultura de temporada, ya que se localiza sobre un sembradío de maíz.

**Cuadro 29. Superficie y porcentaje del USyV actual del proyecto.**

ÁREA DEL PROYECTO	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE			
		LONGITUD (M)	ANCHO (M)	(M <sup>2</sup> )	(%)
Cuadro de Maniobras	Maizal	111.65	96.54	10,810.39	98.21
Camino de acceso	Maizal	16.02	12.29	197.03	1.79
Superficie Total Ocupada:			11,007.42	100	

**IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
 INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.**

**Figura 24. Uso de suelo y vegetación INEGI.**



El levantamiento topográfico es la primera de las actividades a realizar, permite ubicar y marcar en el terreno el trazo del pozo a perforar Cuadro de Maniobras y su camino de acceso, indicando los puntos de inflexión mediante estacado y levantamiento de coordenadas con instrumentos topográficos de precisión (estación total o GPS). Este levantamiento permite determinar el trazo, longitud y elevaciones de dichos trazos.

### B.) Trazo del derecho de vía (Camino de Acceso) y cuadro de maniobras

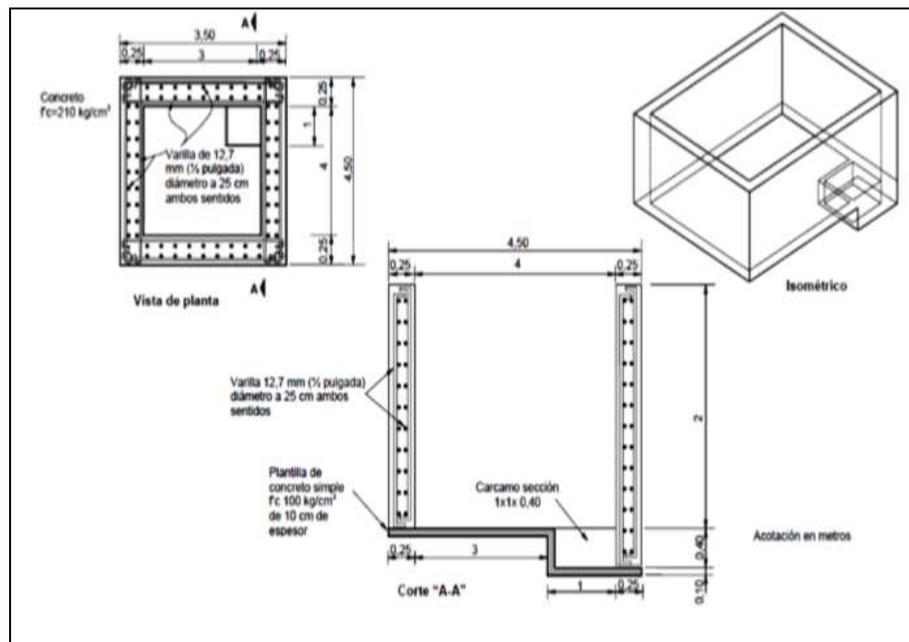
El levantamiento topográfico permitirá señalar en el terreno el derecho de vía del camino y cuadro de maniobras (pera), esto se realiza mediante estacas y/o banderas fácilmente visibles, de tal forma que se visualice el trazo para proceder a ingresar el equipo pesado. Es importante mencionar que el Derecho de Vía del Camino de Acceso tiene un ancho de 7 m.

### C.) Habilitación de camino de Acceso y Cuadro de Maniobras

La Habilitación del camino de acceso y el Cuadro de Maniobras consiste en limpiar la maleza existente en está áreas, nivelar, posteriormente se procederá a conformar y compactar el terreno en aquellas áreas que así lo requieran. Para realizar estas actividades se utilizará maquinaria pesada como motoconformadora, retroexcavadora, camión de volteo, vibrocompactador y pipa para el acarreo de agua. Otra de las actividades contempladas será la Habilitación del cerco perimetral.

### D.) Habilitación del contrapozo

Consiste en la Habilitación de un contrapozo donde su principal función y objetivo es evitar los derrames de fluidos provocados por las perforaciones, al exterior de la torre de perforación. La primera actividad que se desarrollará para la Habilitación del contrapozo será la excavación con retroexcavadora del área donde se instalará el pozo Yaxkin-1EXP. Las dimensiones de este serán de 4.5 m x 3.5 m x 2 m, con muros de 25 cm de espesor de concreto, para mayor comprensión se presenta el diseño del contrapozo.



**Figura 25. Diseño del contra pozo.**

### E.) Movilización y desmovilización del equipo

Los equipos deben ser movilizados mediante transporte pesado y personal altamente calificado para realizar estas operaciones, las vías de acceso o los caminos deben estar en buen estado y libres de cualquier obstáculo, ya que estos pueden dañar los equipos o medios de transporte resultando en daños que pueden retrasar el programa de movilización del Taladro de Perforación. Con un adecuado programa de movilización los trabajadores pueden guiarse y a su vez mejorar las operaciones tomando en cuenta que en toda actividad la seguridad del personal es lo primero ya que el capital humano constituye el eje principal de cualquier trabajo.

La movilización e instalación de equipos deberá cumplir con los mecanismos establecidos en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia. El plan de traslado del equipo de Perforación deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. Un análisis de ruta donde considere las posibles afectaciones a los equipos y las dificultades en el transporte sin importar que sean físicas o naturales de acuerdo con el entorno donde se realice la operación;
- II. Evitar los traslados bajo condiciones climatológicas adversas y cuando la visibilidad se reduzca a menos de 100 m, y
- III. Administrar el movimiento de unidades en las áreas donde desarrollarán las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, para reducir a un límite técnico los Impactos ambientales tales como el ruido, la vibración, generación de polvo y/o movimiento vehicular.

#### **F.) Armado y Desarmado del equipo**

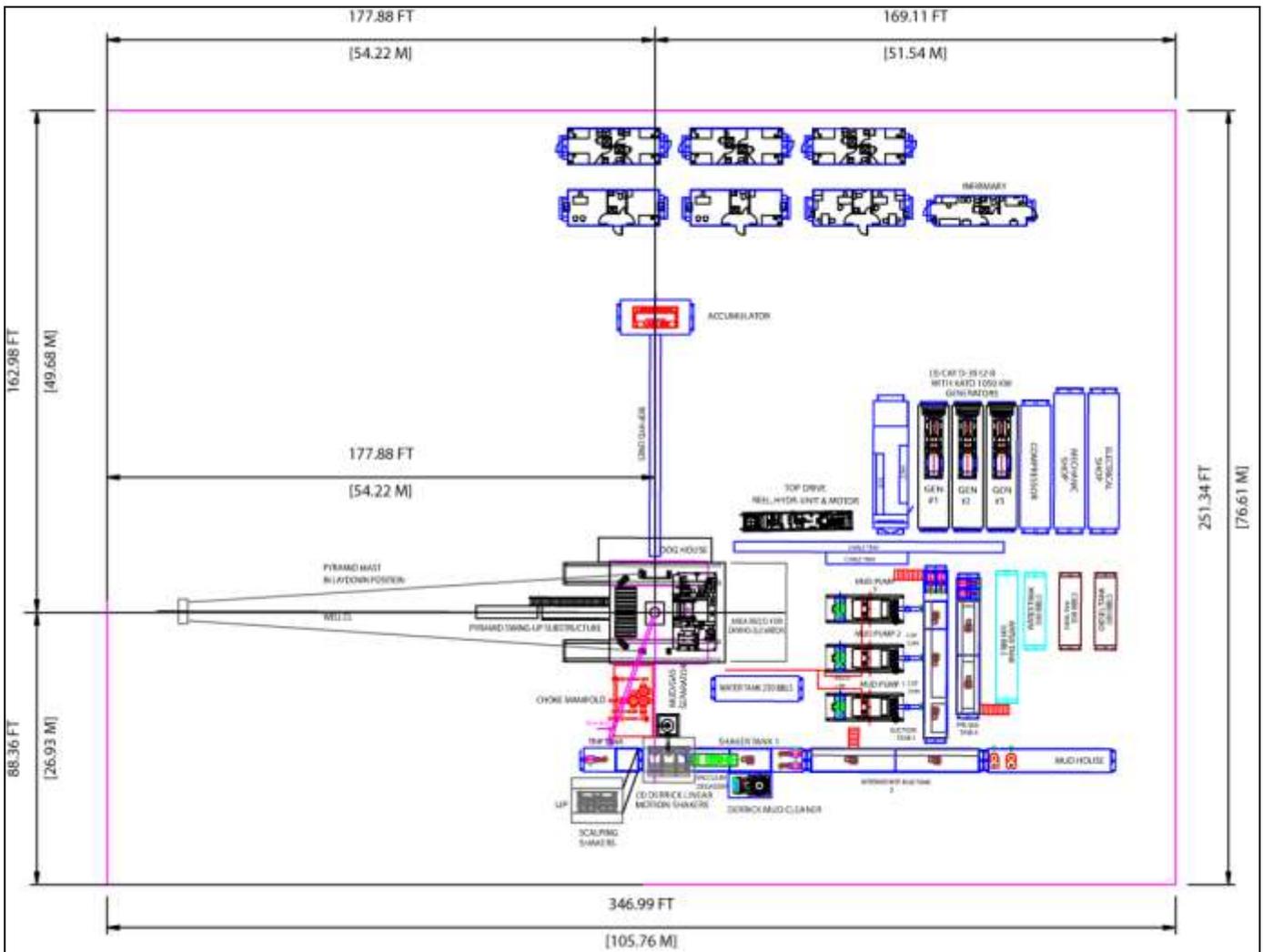


Figura 26. Diseño del arreglo de un equipo de perforación de 2.000 HP

### **Subida de la torre de perforación**

Esta operación se debe realizar en el día y cuando existan las condiciones climáticas óptimas sin presencia de lluvias ya que pueden parar la operación.

La Torre de perforación debe estar sin ningún equipo en su alrededor y se debe revisar el estado de la soldadura con el fin de determinar el daño que pueda tener la Torre de Perforación; este trabajo debe ser supervisado por los Técnicos del Taladro y el Departamento de Seguridad. El conjunto de poleas debe estar correctamente lubricado para que puedan girar sin ningún problema, palancas de seguro fijas y el espacio entre las poleas debe ser adecuado.

Se procede a levantar suavemente y tensionar el cable de izaje de la Torre de Perforación revisando los cables periódicamente para evitar cualquier problema de formación de cruz entre estos, el cable debe estar en el carrete y la línea muerta no debe colgar de la subestructura.

Se tensiona el bloque viajero, levanta la Torre de Perforación y se pone a una altura de 20 cm por un tiempo de 5 a 15 minutos, en el cual se checan cables y poleas de la subestructura. El Rig Manager da la orden de accionar el Malacate; el maquinista activa la alarma y comienza la subida de la Torre de

Perforación, esta operación no debe detenerse hasta que la Torre esta levantada completamente y se culmina la operación recogiendo y guardando las herramientas utilizadas en bodega.

### **Deslizamiento de la torre de perforación**

Se debe deslizar la Torre de una manera segura y con los estándares de seguridad necesarios, un Coordinador es el encargado de vigilar las operaciones críticas. Revisar funcionamiento de gatos hidráulicos, grúa y montacargas; también se requiere realizar una correcta limpieza del sistema de rieles. El área de trabajo debe contar con buena iluminación, personal capacitado y rutas de evacuación claramente establecidas señaladas y libres de obstáculos.

El Tool Pusher da la orden de inicio de operaciones cuando todos los equipos y planes de acción están previamente aprobados; se procede a empujar la palanca de la casa de control, los gatos hidráulicos empujan la Torre por delante hasta que salten todas las prensas, se pone la palanca de caja de control en posición media para continuar con el deslizamiento hasta llegar al punto definido.

Cuando la Torre ha llegado al punto definido el Tool Pusher confirma que el centro del contrapozo quede exactamente bajo la mesa rotaria; terminada esta operación se procede a instalar escaleras, líneas de presión, colocar las mangueras de aceite, agua y aire y rampa de escape.

### **Montaje del BOP**

Para proceder a instalar el preventor de reventones se debe esperar que fragüe el cemento según el programa de cementación previamente establecido; tener una óptima limpieza de la mesa y debajo de la misma. El contrapozo debe tener la suficiente profundidad para que el BOP sea colocado bajo la Mesa Rotaria.

Sólo una persona se debe encargar del izaje del conjunto BOP para evitar confundir al operador de la grúa, ya que si la carga se mueve por perturbaciones puede golpear al personal. El conjunto BOP debe ser guiado con vientos nunca con la mano ya que podría causar graves daños a las extremidades superiores del trabajador. Se debe verificar el buen estado de los cables y guayas con el fin de que estos elementos no se rompan y puedan herir al trabajador. No se deberán realizar trabajos en la mesa rotaria ya que si algún objeto cae puede causar accidentes a los trabajadores que están montando el BOP.

A continuación, se muestra la descripción y el arreglo de preventores considerado para cada etapa de la perforación del proyecto pozo Yaxkin-1EXP.

Esquemático de etapa 17 1/2", TR de 13 3/8".

Posterior a perforar y cementar la TR conductora de 20" a 50 m, para perforar el agujero de 17 1/2" desde 50 metros hasta 300 md se instalará un sistema de desviación de flujo el cual se muestra en la figura siguiente:

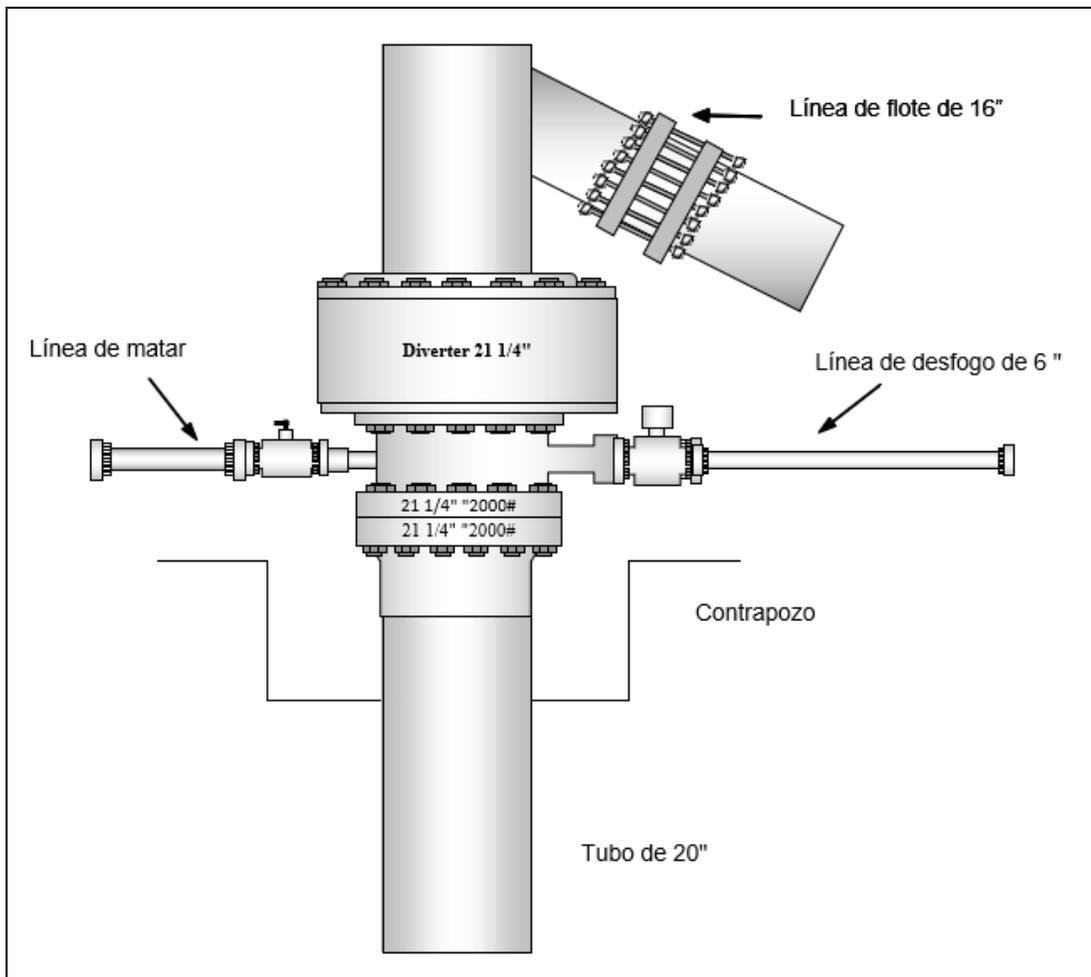


Figura 27. Arreglo del carrete de control y desviador de flujo 21 1/4" x 2M psi para Etapa 17 1/2"- Yaxkin-1 EXP

Esquema de etapa 12 1/4", TR de 9 5/8.

Se coloca después de cementar la TR de 13 3/8" a 300 metrosmd, para perforar la etapa de 12 1/4" desde 300 md hasta 1,300 md para posteriormente cementarla TR 9 5/8".

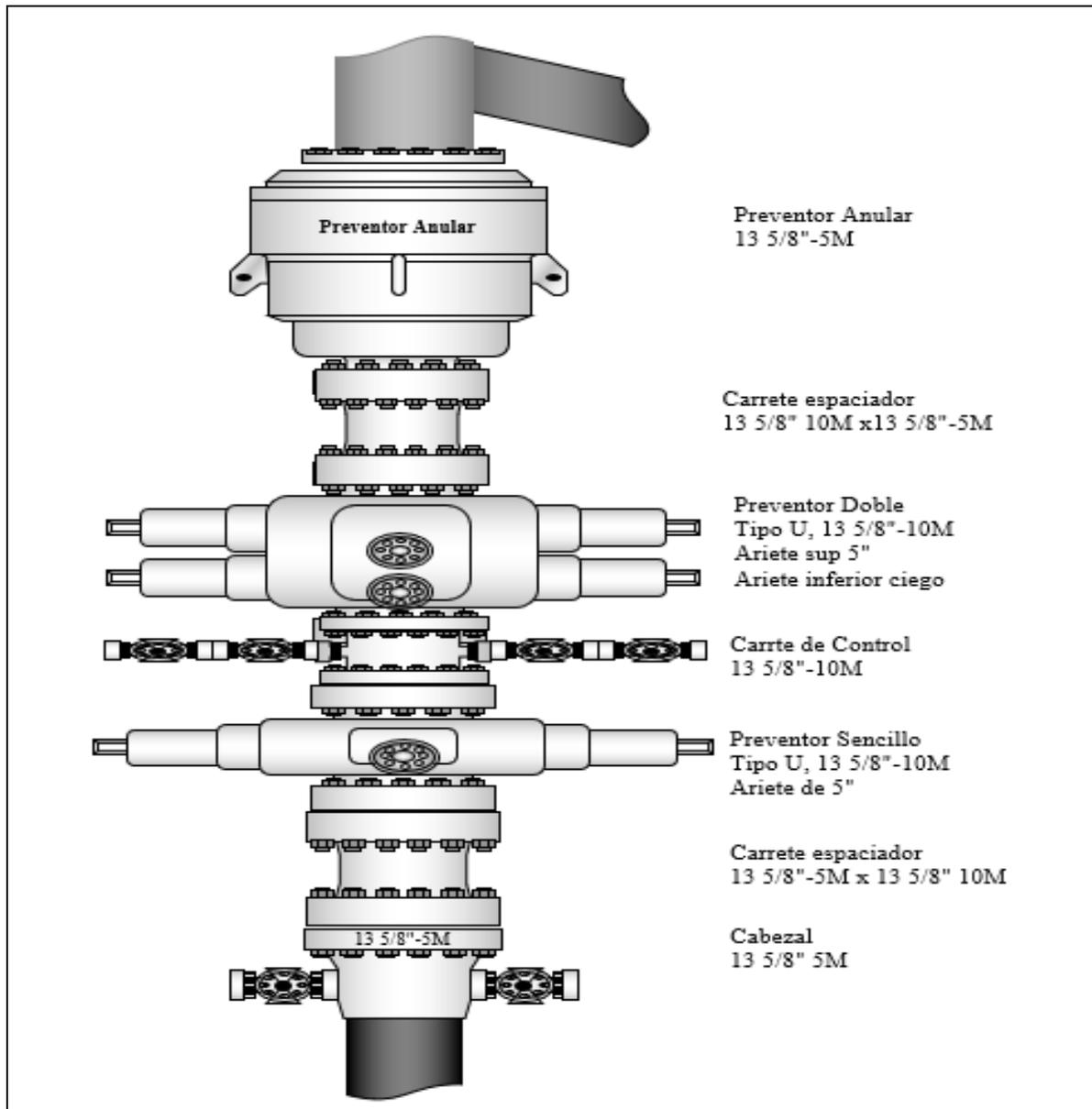


Figura 28. Arreglo 13 5/8" 10M y preventor anular 13 5/8" 5M, para la etapa 8 1/2"

Esquema etapa de 8 1/2", TR de 7 5/8".

Se coloca después de cementar la TR de 9 5/8" a 1,300 metros, para perforar la etapa de 8 1/2" desde 1,300 md hasta 3,000 md para posteriormente cementar TR de 7 5/8".

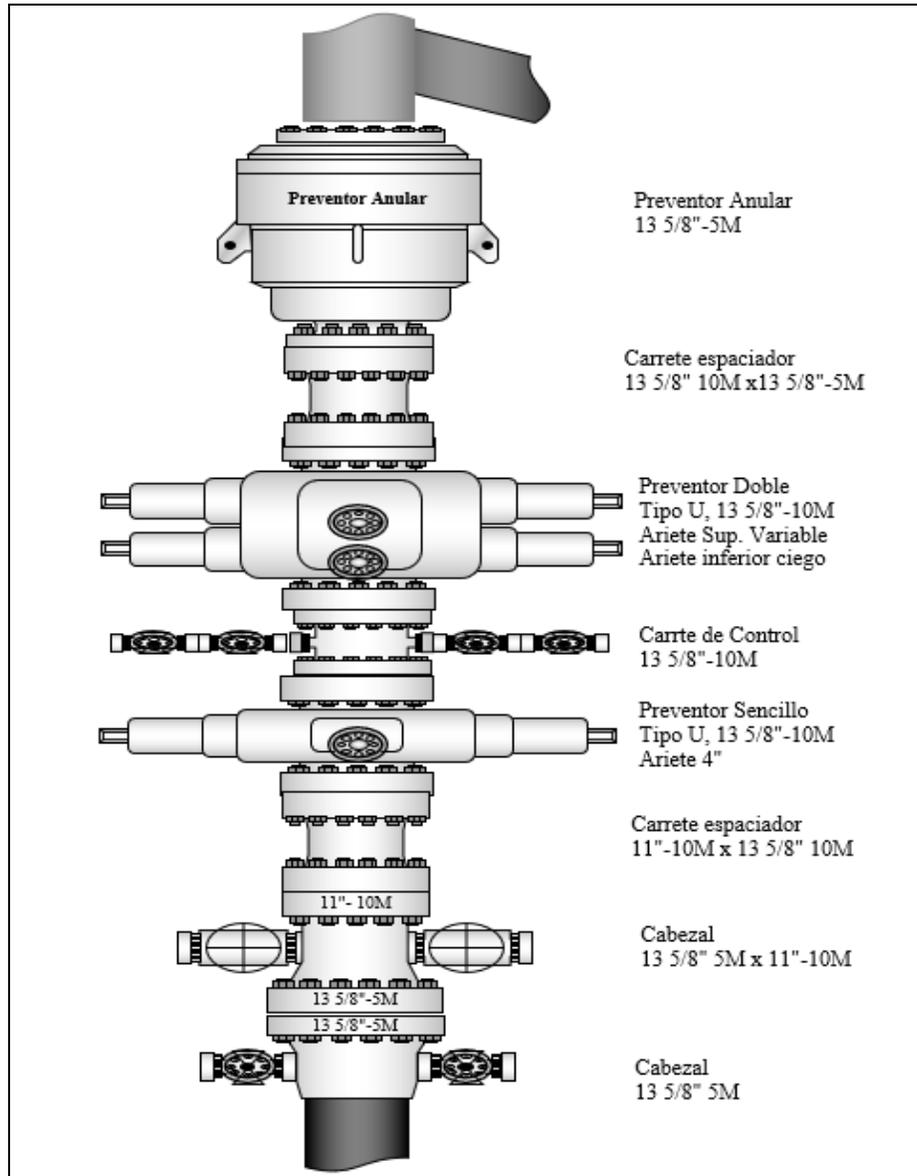


Figura 29. Arreglo de Preventor Esférico de 13 5/8" 5M con Ariete Superior Variable y Ariete Inferior Ciego, Carrete de Control de 13 5/8" 10M con Salidas Laterales de 3 1/16" 10M y Válvula Mecánica de 3 1/8", Brida de 3 1/16", Preventor Sencillo de 13 5/8" 10M y Cabezal 11" 10M para la Etapa 8 1/2" del Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.

**Conexiones superficiales.**

**Cuadro 32. Descripción general del árbol de producción para el proyecto Pozo.**

DESCRIPCIÓN GENERAL ÁRBOL PRODUCCIÓN		13 5/8" 5M x 11" 10M x 4 1/16" 10M	
COMPONENTE	TAMAÑO NOMINAL Y PRESIÓN DE TRABAJO (PSI)	ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL	OBSERVACIONES

**CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIPI Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.**

### Descripción General del Árbol de Válvulas.

Las pruebas para garantizar el adecuado funcionamiento de los componentes del sistema de seguridad del equipo de perforación: Cabezal, BOP, entre otros; deberán efectuarse cada 14 días, ajustándose a las condiciones de operación. En la zona del yacimiento, las pruebas deberán efectuarse de igual forma cada 14 días, de acuerdo con el procedimiento operativo del Operador Petrolero "Procedimiento para Probar Cabezal, Conjunto de Preventores y Ensamble de Estrangulación". Durante la operación se deberá proporcionar el diagrama y certificado de pruebas de las conexiones superficiales de control. El conjunto de Preventores debe contar con un certificado de inspección y funcionalidad vigente con su respectivo número de certificación: ISOS 9001:2015, 14001:2015, OHSAS 18001:2007. El árbol de estrangulación está diseñado para manejar una presión máxima de trabajo de 10.000 psi y para operar en ambientes con concentraciones de H<sub>2</sub>S característicos de la zona a perforar.

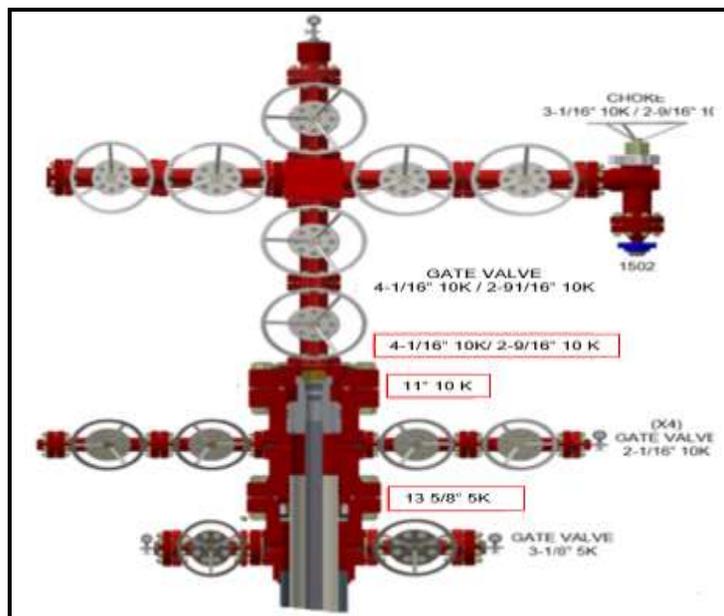


Figura 30. Arreglo preliminar de cabezales y árbol para el proyecto pozo Yaxkin-1EXP.

### Montaje del Top Drive

Verificar que la Torre de Perforación esté vertical y que el bloque viajero se ubique sobre el centro de la mesa rotaria, la bandeja del cable móvil del Top Drive debe estar instalada. Instalar la caseta del Top Drive y retirar herramientas manuales de la mesa rotaria.

Ubicar las secciones que conforman el riel, ubicar la canasta de herramientas junto a la planchada y levantar la canasta de riel con el bloque viajero; cuando se van levantando las secciones se debe engrasar los hoyos para que entren suavemente los rieles. Alinear la superficie de la guía del riel superior; asegurar el top por medio de guayas; levantar el top drive hasta la mesa y dejarlo allí, luego se conecta el gancho del bloque viajero con el gancho del Top Drive mediante el uso de guayas de 1 pulgada. Se procede a bajar el bloque suavemente, mientras que dos trabajadores suben a la parte superior del top drive con el fin de quitar la guayas y verificar la conexión del top Drive con el bloque viajero. Instalar placas de conexión desde la parte superior hacia la inferior y centralizar el Top Drive asegurando todos los componentes del mismo; se procede a conectar todos los cables de este equipo. Verificar la rotación del motor, se instalan los brazos y elevadores; se recogen las herramientas utilizadas.

**Materiales y Equipos**

A continuación, se detallan los materiales y equipos a utilizar para cada etapa de la perforación del proyecto pozo Yaxkin-1EXP.

**Cuadro 33. Materiales y Equipos, Etapa 26" (TR 20" @ 50m)**

U.M.	Descripción	Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 20" @ 50 m</b>			
<b>1.1 Herramientas de perforación y combinaciones</b>			
2.69	días	Parker Drilling.	
1	Pieza	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	Parker Drilling.	
1	Pieza	Parker Drilling.	
84	mts	Parker Drilling.	
126	mts	Parker Drilling.	
50	mts	Parker Drilling.	
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>			
2	Pieza	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Juego	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Pieza	Parker Drilling.	Considerar respaldo
2	Unidad	Parker Drilling.	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>			
150	m <sup>3</sup>	Parker Drilling.	
180	Saco	SLB	5 tarimas
496	Saco	SLB	11 tarimas
355	Caneca	SLB	7 tarimas
65	Tambor	SLB	13 tarimas
9	Tottem	SLB	9 tarimas
59	Caneca	SLB	2 tarimas
3	Tottem	SLB	3 tarimas
59	Caneca	SLB	2 tarimas
200	Ton	SLB	Granel
<b>1.4 Equipo para introducir TR 13 3/8"</b>			
1	Equipo	MATYEP	Considerar respaldo
1	pieza	Parker Drilling.	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 13 3/8"</b>			
50	Metros	Tamsa	
1	Pieza	SLB	
1	Servicio		
19	ton	SLB	Considera el anillo entre tuberías
<b>1.6 Instalaciones de superficie</b>			
1	Pieza	Pantera	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1	Pieza	Parker Drilling.	
1	Servicio	Parker Drilling.	

**Cuadro 34. Materiales y Equipos, Etapa 17 ½ (TR13 3/8" @ 300m)**

U.M.	Descripción	Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 13 3/8" @ 300 m</b>			
<b>1.1 Herramientas de perforación y combinaciones</b>			
5.39	días	Parker Drilling	
350	m	Parker Drilling	
122	m	Parker Drilling	
10	Pieza	Parker Drilling	
2	Pieza	SLB	
1	Pieza	Parker Drilling	
2	Pieza	Parker Drilling	
2	Pieza	SLB	Considerar respaldo
3	Pieza	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	SLB	Considerar respaldo
1	Pieza	SLB	Considerar respaldo
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>			
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Juego	Parker Drilling	Considerar respaldo

U.M.	Descripción		Responsable	Observaciones
<b>Etapa: TR 13 3/8" @ 300 m</b>				
2	Pieza	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad		Parker Drilling	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>				
180	m3		Parker Drilling	
10	Saco		SLB	1 Tarima
20	Saco		SLB	1 Tarima
75	Saco		SLB	4 Tarimas
40	Saco		SLB	1 Tarima
30	Saco		SLB	1 Tarima
500	Saco		SLB	13 Tarimas
30	Saco		SLB	1 Tarima
30	Saco		SLB	1 Tarima
220	Ton		SLB	Granel
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>	SLB	Incluye personal necesario para las operaciones
1	HTA		SLB	Considerar respaldo
1	HTA		SLB	Considerar respaldo
<b>1.4 Equipo para introducir TR 13 3/8"</b>				
1	Equipo	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>	MATYEP	Considerar respaldo
1	Pieza		Parker Drilling	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 13 3/8"</b>				
400	Metros	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>	TAMSA	
1	Pieza		SLB	
1	Pieza		SLB	
1	Pieza		SLB	
1	Set		SLB	
7	Pieza		SLB	
29	ton		SLB	Considera el anillo entre tuberías
<b>1.6 Cabezal y BOP</b>				
1	Pieza	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>	Cía. de cabezales	Incluir anillos necesarios y servicio de instalación
1	Servicio		Parker Drilling	
1	Servicio		Parker Drilling	
1	Pieza		Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza		Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza		Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza		Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza		Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza		Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza		Parker Drilling	Incluir anillos y pernos necesarios

**Cuadro 35. Materiales y Equipos, Etapa 12 ¼ (TR 9 5/8" @ 1300m)**

<b>Etapa: TR 9 5/8" @ 1300 m</b>				
11.04	días	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>	Parker Drilling	
2200	m		Parker Drilling	
190	m		Parker Drilling	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
3	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
2	Pieza		SLB	
1	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
6	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	
1	Pieza		SLB	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>				
2	Pieza	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>	Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Juego		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Pieza		Parker Drilling	Considerar respaldo
2	Unidad		Parker Drilling	Considerar respaldo
<b>1.3 Materiales químicos</b>				

Etapa: TR 9 5/8" @ 1300 m				
260	m3	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	Parker Drilling	
60	Saco		SLB	2 tarimas
4	Tambor		SLB	
4	Tambor		SLB	
180	Saco		SLB	5 tarimas
40	Saco		SLB	1 tarima
35	Saco		SLB	1 tarima
90	Saco		SLB	
850	m3		SLB	
350	Ton		SLB	Granel
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	SLB	Incluye personal necesario para las operaciones
1	HTA		SLB	Considerar respaldo
1	HTA		SLB	Considerar despaldo
	HTA		SLB	
<b>1.4 Equipo para introducir TR 9 5/8"</b>				
1	Equipo	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	MATYEP	Considerar respaldo
1	Pieza		Parker Drilling	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 9 5/8"</b>				
800	m	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	TAMSA	
700	m		TAMSA	
1	Pieza		SLB	
1	Pieza		SLB	
1	Pieza		SLB	
1	Set		SLB	
55	Pieza		SLB	
71	ton		SLB	Considerar el anillo entre tuberías
<b>1.6 Cabezal y BOP</b>				
1	Pieza		CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	Cía. de cabezales
1	Servicio	Parker Drilling		
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios
1	Pieza	Parker Drilling		Incluir anillos y pernos necesarios

**Cuadro 36. Materiales y Equipos, Etapa 8 ½ (Liner 7 5/8" @ 3447m)**

Etapa: Liner 7 5/8" @ 3447 m				
<b>1.1 Herramientas de perforación y combinaciones</b>				
13.47	días	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	Parker Drilling	
2400	m		Parker Drilling	
190	m		Parker Drilling	
1200	m		SLB	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
9	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
1	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		SLB	
2	Pieza		SLB	
1	Pieza		Parker Drilling	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
2	Pieza		SLB	
1	Pieza		SLB	Considerar respaldo
<b>1.2 Herramienta servicios auxiliares</b>				
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Juego	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Pieza	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Unidad	Parker Drilling	Considerar respaldo	
2	Unidad	Parker Drilling	Considerar respaldo	

Etapa: Liner 7 5/8" @ 3447 m				
<b>1.3 Materiales químicos</b>				
160	m3	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	Parker Drilling	
40	Saco		SLB	1 tarima
2	Tambor		SLB	
2	Tambor		SLB	
180	Saco		SLB	5 tarimas
45	Saco		SLB	2 tarimas
35	Saco		SLB	1 tarima
90	Saco		SLB	3 tarimas
500	m3		SLB	
420	Ton		SLB	Granel
<b>1.4 Equipo para introducir TR 7 5/8"</b>				
1900	m	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	TAMSA	
1	Set		TIW	
1	Set		MATYEP	
<b>1.5 Equipo para cementar TR 7 5/8"</b>				
1	Pieza	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	TIW	
1	Pieza		TIW	
1	Pieza		TIW	
1	Pieza		TIW	
1	Set		TIW	
44	Pieza		SLB	Incluir collarines
12	ton		SLB	
<b>1.6 Registros Eléctricos</b>				
1	Unidad	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.	SLB	Incluye personal necesario para las operaciones
1	HTA		SLB	Considerar respaldo
1	HTA		SLB	Considerar respaldo
1	HTA		SLB	Considerar respaldo
1	HTA		WTF	Considerar respaldo
	HTA		SLB	

### G.) Perforación Pozo Yaxkin-1EXP.

La perforación se basa en la realización de un orificio mediante un taladro, este taladro dirigido se denomina "perforación piloto", por su carácter de ser conducido y constituye el trazado y camino base, para su posterior ensanchado mediante sucesivos repasos interiores con herramientas tipo fresas, de diámetros progresivamente crecientes. Para muestra en el cuadro de abajo se presentan algunos datos de interés del pozo Yaxkin-1EXP.

**Cuadro 37. Datos Geodésicos para el Pozo Yaxkin-1EXP.**

Pozo Terrestre	
<b>Elevación del terreno (m)</b>	10.0 m
<b>Altura de la mesa rotaria sobre el terreno (m)</b>	8.0 m
<b>Trayectoria</b>	Vertical
<b>Coordenadas UTM superficie (WGS84)</b>	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
<b>Coordenadas Geográficas Superficie</b>	
<b>Profundidad total programada vertical (mvbnm)</b>	-2860 mvbnm
<b>Profundidad total programada desarrollada (mdbmr)</b>	2878 md

### Objetivos

El potencial identificado para el objetivo definido en la localización Yaxkin-1EXP está mostrada en la siguiente Tabla. El recurso total estimado para los principales intervalos de interés es de 2.4 MMMPC de gas y 44 MBIs de condensado.

**Cuadro 38. Profundidad y coordenadas de los Objetivo para el proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.**

Profundidad y coordenadas del objetivo 1	
Objetivo	Amate Superior
Profundidad vertical	-1,410 mvbnm
Profundidad desarrollada	1,428 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
Profundidad y coordenadas del objetivo 2	
Objetivo	Amate Superior
Profundidad vertical	-1,553 mvbnm
Profundidad desarrollada	1,571 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
Profundidad y coordenadas del objetivo 3	
Objetivo	Amate Superior
Profundidad vertical	-1,680 mvbnm
Profundidad desarrollada	1,698 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
Profundidad y coordenadas del objetivo 4	
Objetivo	Amate Inferior
Profundidad vertical	-2,320 mvbnm
Profundidad desarrollada	2,338 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM15N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	
Profundidad y coordenadas del objetivo 5	
Objetivo	Amate Inferior
Profundidad vertical	2,470 mvbnm
Profundidad desarrollada	2,488 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM	

(UTM15N_ITRF08)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas Geográficas	
<b>Profundidad y coordenadas del objetivo 6</b>	
Objetivo	Amate Inferior
Profundidad vertical	-2,560 mvbnm
Profundidad desarrollada	2,578 md
Coordenadas UTM (WGS84)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.
Coordenadas UTM (UTM14N_ITRF08)	
Coordenadas Geográficas	

\*mvbmr=metros verticales bajo mesa rotaria

\*mvbnm=metros verticales bajo el nivel del mar

**Cuadro 39. Objetivos de cada etapa de perforación.**

TR (in)	Barrena (in)	Intervalo (mdbmr)		Objetivo
20"	26"	0	50	Aislar formaciones delezables de la erosión causada por el bombeo de fluidos de perforación, proveer una guía a la sarta de perforación al interior del agujero perforado.
13 3/8"	17 1/2"	50	300	Dar mayor integridad mecánica al pozo, instalar equipos de control de superficie, aumentar rango de maniobras operativas, aislar los acuíferos superficiales.
9 5/8"	12 1/4"	300	1,300	Aislar zonas de presión normal para disponer integridad en las zonas de transición / zonas de explotación. Incrementar la integridad mecánica del pozo para uso de fluidos de mayor densidad en caso de requerirse. Aislamiento previo a la etapa productora.
7 5/8"	8 1/2"	1,300	3,000	Perforar e introducir TR de producción para cubrir los intervalos de interés en el Plioceno y Mioceno.

Los pozos cercanos al proyecto Yaxkin-1EXP se muestran en el siguiente Cuadro, en el cual se observa la distancia a cada uno de ellos.

**Cuadro 40. Distancia en superficie de pozos de correlación con el Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP**

POZO	Año Perforado	Profundidad Total (md)	Distancia a Yaxkin-1EXP (km)	Formación al Fondo
Sohol-1	2003	1,881	7.05	Mioceno Inferior
Sarlat-28	1970	2,500	6.23	Amate Inferior
Puxcatan-1	1972	3,200	6.9	Oligoceno Medio
Regocijo-1	1967	2,809	4.7	Amate Inferior
Fortuna Nacional-4	1950	1,518	9.4	Amate Inferior
Fortuna Nacional-4T	2001	1,828	9.4	Amate Inferior
Fortuna Nacional-9	1955	1,845	9.1	Amate Inferior

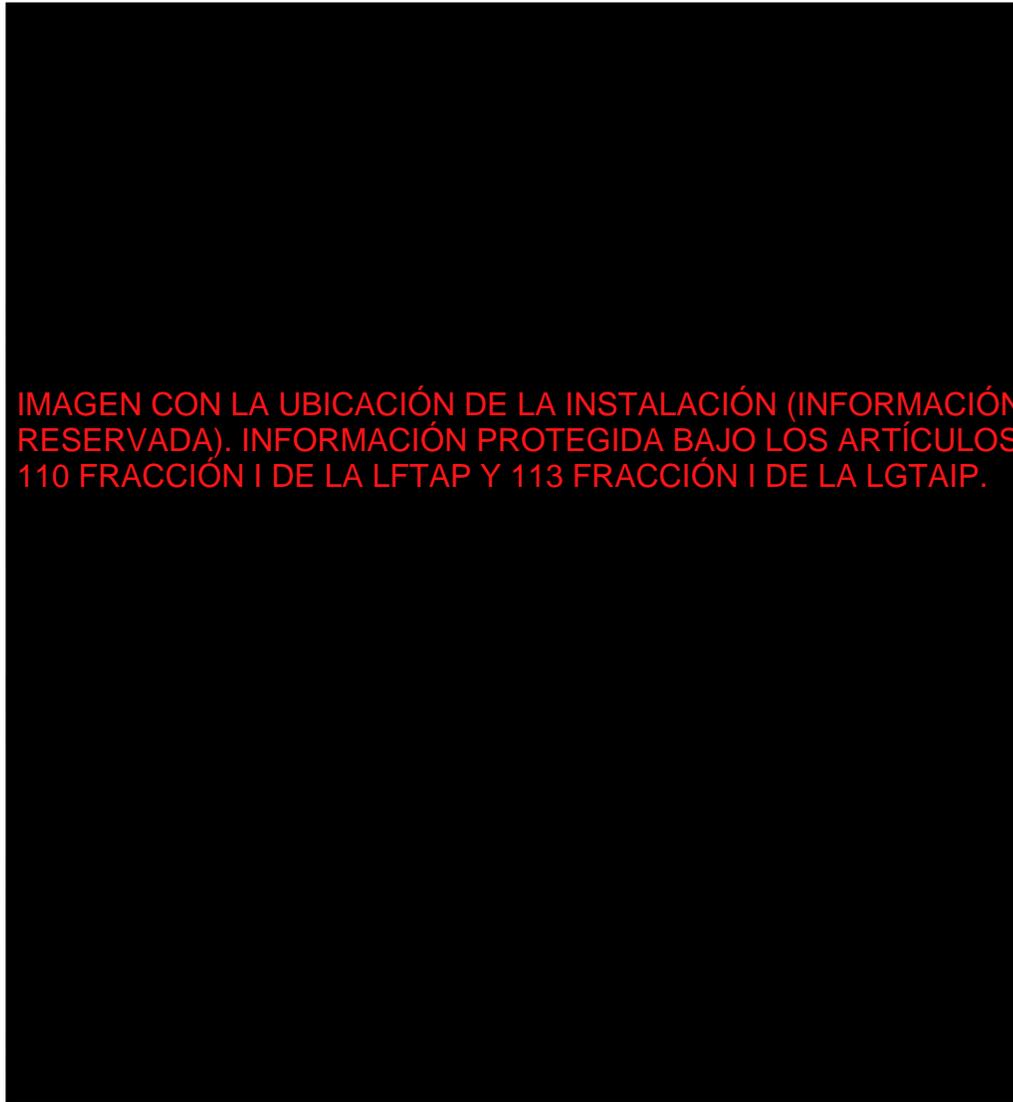


Figura 31. Pozos de correlación con el Proyecto Pozo Yaxkin-1EXP.

## PROGRAMA DE SARTAS DE PERFORACIÓN

El diseño de las sartas de perforación está vinculado a la “Guía para el Diseño de Sartas de Perforación” del Operador Petrolero.

Cuadro 41. Sartas de perforación de cada Etapa.

Etapa TR (in)	No. Sarta	Descripción de la Sarta	Objetivo de la Sarta de Perforación	Registros en Tiempo Real
<p>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</p>				

## **H.) Medición y pruebas de producción**

Cumplido el proceso de perforación de los pozos, se plantea de inmediato la necesidad de probar los mismos para lograr los siguientes objetivos:

- Establecer la productividad/inyectabilidad de los pozos al comienzo de la vida productiva comercial.
- Pronosticar la productividad/inyectabilidad de los pozos a largo plazo.

Las pruebas de pozos se pueden clasificar como simples pruebas de producción o como pruebas más completas de presión/producción.

Las pruebas simples de producción incluyen solamente la medición cuidadosa y controlada de los fluidos producidos durante un periodo de tiempo determinado. En estos casos, el pozo en cuestión fluye a través de sistemas de separadores o trenes de prueba que garanticen que se pueda aislar la producción del pozo, de otros que normalmente pudieran fluir con él a un múltiple común. En este tipo de pruebas, el volumen producido de cualquier fase (gas, petróleo y/o agua) se convierte a tasa por la simple división de los volúmenes producidos entre el lapso de tiempo al cual corresponde la medición. En estos casos, la única presión que generalmente se registra en el pozo es la presión de flujo en el cabezal. No se obtiene información de otro tipo de presiones, ya que generalmente no se han tomado provisiones para hacerlo.

El segundo tipo de pruebas es mucho más completo. Corresponde a pruebas de presión/producción y se registran al mismo tiempo los dos parámetros de la vida de un pozo, así:

Las pruebas de presión/producción se pueden realizar en distintos momentos

- Prueba con tubería en hoyo desnudo previo a la inserción del revestidor.
- Prueba con tubería de perforación en hoyo revestido.
- Prueba después de la terminación definitiva de la perforación del pozo, una vez retirado el taladro de la localización.

El último tipo de prueba de presión/producción corresponde al periodo post-terminación. En estos casos, la medición de volúmenes de producción es físicamente separada, aunque concurrente con la medición de presión. Es decir, mientras el pozo está produciendo a un sistema segregado en la superficie, concurrentemente se registran las presiones por diferentes procedimientos: uno de ellos es simplemente con equipo de guaya y registradores mecánicos de presión (tipo Amerada), guaya/cable conductor y equipos de presión de fondo, y/o registradores de fondo recuperables del tipo manómetro con memoria.

En todo caso, el objetivo fundamental es medir volúmenes de petróleo, gas y agua para calcular  $Q_o$ ,  $Q_g$  y  $Q_w$ , simultáneamente a las mediciones de  $P_{\text{cabeza}}$  y  $P_{\text{fondo}}$ , bien sea estáticas ( $P_e$ ) o de flujo ( $P_{wf}$ ).

Aunado a lo anterior, las pruebas de producción pudieran realizarse en una etapa de Reparación Menor o bien, durante la Reparación Mayor del mismo, pudiendo incluir las siguientes actividades:

### **Pruebas de Producción (Aforo) durante RME**

1. Desmantelamiento de Líneas de Superficie.
2. Desmantelamiento de la Línea Bajante del Pozo.
3. Montaje de Línea en el Pozo.
4. Prueba de Línea con Presión Requerida de acuerdo al Programa.
5. Apertura de Pozo a Estrangulador en Tanque o Batería.
6. Monitoreo de Pozo Fluyendo por Separador de Prueba.
7. Bajada de Placa de Orificio o Apertura de Medidor Multifásico a profundidad media.

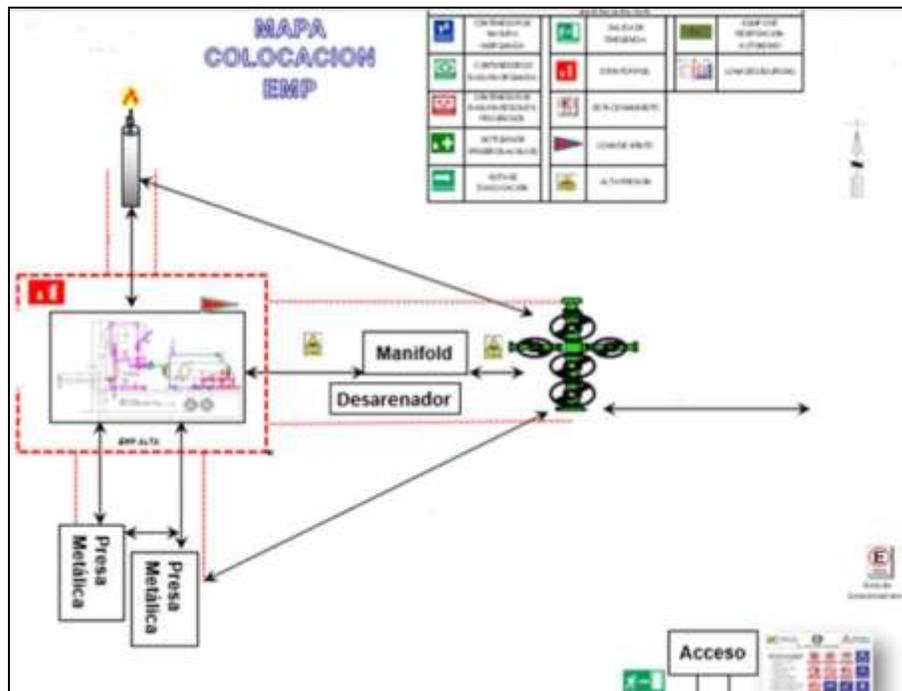
8. Monitoreo de Mediciones de Gasto de Aceite y Gas en el Separador.
9. Toma de Información, Densidad de Aceite y Gas.
10. Cambio de Estranguladores de acuerdo a Programa.
11. Bajada de Placa de Orificio o Apertura de Medidor Multifásico a mayor profundidad.
12. Toma de información, Mecánica y Eléctrica de acuerdo a Programa.
13. Toma de Información, Densidad de Aceite y Gas.
14. Fin de las Mediciones con Estranguladores.
15. Montaje de Línea Bajante de Pozo y Líneas de Superficie.
16. Activación de Pozo a Líneas Normales.

### **Pruebas de Producción (Prueba de Incremento- Decremento de Presión) durante RMA**

17. Apertura de Pozo a Producción.
18. Calibración de Tuberías de Producción y Camisas.
19. Bajada de Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
20. Registro de Presiones por Mediciones de acuerdo al Programa.
21. Cerrar pozo.
22. Toma de información, Presión y Temperatura de Fondo Cerrado con tiempos de acuerdo al Programa.
23. Recuperación de Primer Reloj de Medición de Presión.
24. Bajada de Segundo Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
25. Recuperación de Segundo Reloj de Medición de Presión.
26. Bajada de Tercer Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
27. Recuperación de Tercer Reloj de Medición de Presión.
28. Bajada de Cuarto Reloj de Medición de Presión (Sonda) con Tiempos de acuerdo al Programa.
29. Recuperación de Cuarto Reloj de Medición de Presión.
30. Monitorio de curva de decremento.
31. Medición de presión en superficie y aforo de volumen producido.
32. Toma muestra de gas para análisis cromatográfico.
33. Toma muestra de aceite para análisis PVT.
34. Recuperación de Relojes de Medición de Presión (Sondas).
35. Terminación de Prueba de Incremento-Decremento.
36. Activación de Pozo a Fluir

Durante las pruebas de producción se emplearán a manera ejemplificativa, más no limitativa, los siguientes componentes:

- 1 Choke Manifold de 15,000 psi de 2" válvulas de 2" de cierre rápido.
- 1 Válvula de seguridad de 2", 15,000 psi con mando a distancia activada con nitrógeno
- Quemador vertical 4" para 10 MMPCD
- 1 Lote de 15 tubos de 10 ft y 25 codos 2" fig 1502
- 1 juego de bridas y accesorios 2" fig 1502
- 2 presas metálicas con capacidad de 200 bls debidamente cubizadas con gas booster.
- Desarenador 2000 psi con válvula de alivio.
- Separador trifásico máximo de 30" x 10 ft. 1440 psi de trabajo con capacidad de medición hasta 6000 BPD - 20 MMPCD
- Línea de quema adicional



### I.) Operación

Actualmente no se tiene infraestructura para el manejo de la producción, por tal razón no se contempla la Habilitación de la LDD, una vez que se tenga un desarrollo en el área contractual y sea viable la explotación comercial, se evaluará la Habilitación y ubicación de la infraestructura de producción y por consiguiente será necesario realizar las evaluaciones en materia de impacto ambiental para la infraestructura requerida. Es importante mencionar que, durante las pruebas de producción toda la producción de líquidos podrá ser manejada mediante autotanques para su transporte a las instalaciones de PEMEX para su comercialización, el gas por tratarse de pruebas de producción podrá ser enviado para su quema, en el caso de una prueba extendida se están evaluando sistemas modulares de compresión de gas en sitio.

Una vez que se cuente con infraestructura para el manejo de la producción, al ser un pozo nuevo a perforar se le considera como pozo fluyente, por lo que su operación inicial consistirá en recorridos diarios verificando presión en cabeza y presión en línea para evaluar el comportamiento del mismo, además de mantenimientos generales a Válvulas. Una vez que inicie el proceso de declinación la presión de yacimiento y su gasto, se procede a analizar el sistema artificial de producción óptimo para el pozo, ya sea barras espumantes, sarta de velocidad, tubería capilar, ventury, equipo de compresión a boca de pozo, etc. Y dependiendo de este sistema se programa la operación para suministro de químicos y/o monitoreo de variables.

### J.) Mantenimiento

Consiste en la realización de actividades que permitan conservar el camino revestido en óptimas condiciones de tránsito, lo cual implica la ejecución de trabajos de limpieza para retirar la basura que se acumule y el material vegetal que haya crecido o que pueda invadir y deteriorar el área de rodamiento. Asimismo, se procederá a rehabilitar aquellos sitios donde se formen depresiones o hundimientos de la sección construida, debido al desplazamiento horizontal de los materiales, comúnmente generado por el peso y la circulación de vehículos durante la época de lluvias, para lo cual se colocará material nuevo que será compactado con el rodillo. Vinculado a lo anterior, será efectuado el chapeo de visibilidad del

---

camino, referente a eliminar ramas, zacates, arbustos y herbáceas altas que obstruyan la perspectiva visual del derecho de vía.

Para el caso del Cuadro de Maniobras, las actividades consistirán en la limpieza del área para eliminar el material vegetal que se desarrolle dentro del área, el reacondicionamiento del terreno donde se formen depresiones o hundimientos. Sustitución de postes y alambre de púas en caso de ser necesario. Retiro de líquidos del contrapozo para evitar el rebosamiento de este.

Dentro de la vida operativa y mantenimiento del pozo, se tiene contemplado un plan de intervenciones menores refiriéndose a que durante la vida productiva del pozo pueda ser necesario llevar a cabo reacondicionamientos para aprovechar correctamente la energía del yacimiento, así como eliminar problemas mecánicos que impidan su producción.

Consiste en la realización de actividades que permitan conservar el camino revestido en óptimas condiciones de tránsito, lo cual implica la ejecución de trabajos de limpieza para retirar la basura que se acumule y el material vegetal que haya crecido o que pueda invadir y deteriorar el área de rodamiento. Asimismo, se procederá a rehabilitar aquellos sitios donde se formen depresiones o hundimientos de la sección construida, debido al desplazamiento horizontal de los materiales, comúnmente generado por el peso y la circulación de vehículos durante la época de lluvias, para lo cual se colocará material nuevo que será compactado con el rodillo. Vinculado a lo anterior, será efectuado el chapeo de visibilidad del camino, referente a eliminar ramas, zacates, arbustos y herbáceas altas que obstruyan la perspectiva visual del derecho de vía.

Para el caso del Cuadro de Maniobras, las actividades consistirán en la limpieza del área para eliminar el material vegetal que se desarrolle dentro del área, el reacondicionamiento del terreno donde se formen depresiones o hundimientos. Sustitución de postes y alambre de púas en caso de ser necesario. Retiro de líquidos del contrapozo para evitar el rebosamiento de este.

---



### **K.) Compensación Ambiental**

La Compensación Ambiental de las áreas afectadas por la instalación de la infraestructura, consistirá en el acondicionamiento a su estado original, previo consenso con los propietarios de los predios, ya que el área es de uso pecuario (Pastizal Cultivado), mediante la reforestación con especies nativas de la zona u obras de restauración.

Los impactos ambientales que no podrán ser prevenidos ni mitigados en su totalidad son básicamente los relacionados con la pérdida o disminución de la biodiversidad; es decir, el desmonte de la vegetación (cualquiera que sea) y la pérdida de hábitat para las especies de fauna silvestre que habiten en la zona de interés. Una de las actividades que se deben desarrollar para compensar la pérdida de la biodiversidad es sin duda la reforestación del sitio durante el proceso de restauración en la etapa de abandono. En el IP se indicó que “La Compensación Ambiental de las áreas afectadas por la instalación de la infraestructura, consistirá en el acondicionamiento a su estado original... mediante la reforestación con especies nativas de la zona u obras de restauración”; por lo que, se propone como medida compensatoria, para restaurar el área ocupada por el proyecto, una vez que haya terminado su vida útil.

### **PROGRAMA DE RESTAURACIÓN, CON ACCIONES DE REFORESTACIÓN**

#### **I. Objetivo.**

Dar a conocer el procedimiento que determina los alcances del programa de restauración de áreas, mediante la reforestación con especies nativas.

#### **II. Alcances.**

- a) Definir el listado de especies que serán utilizadas en el programa.
- b) Definir la superficie donde será llevada a cabo la reforestación.
- c) Detallar las técnicas que serán utilizadas durante las labores de reforestación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas.
- d) Identificar la necesidad de llevar a cabo medidas complementarias, para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación.

#### **III. Ubicación de la superficie donde se pretende llevar a cabo la reforestación, como parte del proceso de restauración.**

El polígono propuesto para realizar las labores de restauración se encuentra constituido por la misma área sujeta a la ocupación del proyecto, el cual se encuentra definido por las coordenadas UTM que se muestran en el Cuadro 21 de este documento.

#### **IV. Especies que serán utilizadas para la reforestación y/o restauración.**

A continuación, se muestra un listado las especies que podrán ser utilizadas para la reforestación.

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estrato</b>
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	Arbóreo
Fabaceae	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Cocoite	Arbóreo
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Arbóreo
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Arbóreo
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	Laurel	Arbóreo
Myrtaceae	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	Arbóreo

## **V. Número de plantas requeridas.**

Tomando como base los Criterios de Operación del Programa de Compensación Ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales, publicados por la CONAFOR en su página oficial, donde se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, la densidad de reforestación para este tipo ecosistemas (zonas áridas y semiáridas) es mínimo de 1,100 plantas por hectárea.

Se propone que la reforestación se realice mediante un arreglo topológico a tresbolillo, para lograr la densidad de plantación propuesta.

## **VI. Método (introducción directa de plántulas de especies nativas).**

De acuerdo con Vázquez-Yanes, et al. (1997), este método incluye tres etapas fundamentales:

- a) La siembra de semillas, la cual depende de la calidad de las semillas, de la época en que se realice y de la densidad de la siembra (la época de siembra se determina según las características propias de las plantas que se quieran propagar y el clima de la región).
- b) El trasplante, cuyo objeto es disminuir la competencia que existe en la siembra; aumentar el espacio vital entre las plantas jóvenes y permitir el desarrollo normal del sistema radicular, favoreciendo así el acceso a los nutrimentos. El trasplante se efectúa rápidamente después de la germinación y generalmente se usan bolsas de plástico conteniendo suelo de la localidad o algún sustrato inerte con fertilizante. Se debe cuidar la regularidad del riego y procurar que la talla de las plantas producidas sea la adecuada para de esta forma garantizar su establecimiento. Con el objetivo de tener un mejor control en la aparición de plagas y enfermedades, así como para disminuir los riesgos en la producción, es recomendable crecer las plántulas en invernaderos.
- c) La introducción de las plántulas al área que se va a restaurar. Esta etapa requiere de plántulas en estado óptimo para resistir las condiciones adversas a su desarrollo que se presenten en el campo.

De esta manera, el presente programa promueve el establecimiento de las especies seleccionadas (las cuales deberán ser producidas en vivero), ya que los individuos que se introducen presentan, por lo general, condiciones óptimas de crecimiento.

Para la reforestación planteada, la siembra se realizará aproximadamente un mes antes de las lluvias, incluyendo la composición de especies señalada en el Cuadro anterior, a fin de que cuando se lleve a cabo la introducción de las plántulas, éstas encuentren condiciones ambientales favorables a su establecimiento y desarrollo.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, la reforestación será realizada con una distribución espacial de “tresbolillo”, asemejando de este modo una distribución más natural y, sobre todo, con la finalidad de mejorar la captación superficial de agua, además de prevenir la formación de cárcavas. Inicialmente se recomienda “aflojar la tierra” en las áreas compactadas, con la finalidad de proporcionar una mejor textura que permita, asimismo, una mayor infiltración de agua, además de que esta acción facilitará la preparación de las cepas. Esta acción será realizada con el equipo adecuado para tal fin.

La preparación del suelo será realizada a pico y pala, dado que es un sistema fácil, rápido y económico, que puede ser realizado por una sola persona o dos como máximo, desde la apertura de la cepa hasta la plantación. Este sistema se utiliza cuando el suelo conserva condiciones

adecuadas para recibir las plantas que serán utilizadas en las labores de reforestación, por lo que no se necesita preparar mayor espacio del terreno para introducir la planta.

## **VII. Mantenimiento de la plantación.**

Dentro del cuidado básico de las plantas se realizarán las siguientes actividades:

### **a) Deshierbe.**

Durante la fase de establecimiento, las plantas son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes con la vegetación preexistente que pueda crecer; por lo tanto, a pesar de que el objetivo principal es revegetar el área, resultará necesario realizar actividades de deshierbe durante los primeros dos años de la plantación, con una frecuencia de seis meses; es decir, se requerirá de 4 deshierbes en total. Esta actividad consistirá en quitar las malezas que salen alrededor de la planta, arrancando las hierbas con todo y raíz y dejándolas alrededor de las plantas reforestadas.

### **b) Riego de la plantación (en casos de sequía extrema).**

En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la plantación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros dos años, hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, lo cual significa aplicar uno o dos riegos de cuatro a cinco litros de agua por planta (Prado, 1991; citado por Valdebenito y Delard, 2000) por lo que será necesario dejar espacios suficientes para la entrada de un camión cisterna (pipa).

### **c) Control de plagas y enfermedades.**

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de las plantas, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte de las mismas. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reforestación.

**Medidas preventivas:** El manejo integrado de plagas y enfermedades en la reforestación iniciará con la implementación de acciones que prevengan y eviten la aparición de patógenos que afecten el buen desarrollo de la misma, incluyendo:

**Aislamiento.** Consistirá en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación, con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personas en esa área.

**Eliminación de hospederos alternos.** Se trata de la eliminación de plantas, dentro de la superficie reforestada y sus alrededores, que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.

**Canales de drenaje.** La Habilitación de canales de drenaje evitará la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

**Medidas de control:** Una vez que se identifiquen las plagas o enfermedades que afecten la plantación, se emplearán los métodos siguientes para su control y combate:

**Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, será necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.

**Poda sanitaria.** Consiste en la remoción de una o más partes de las plantas que han sido severamente afectadas por plagas o enfermedades. La remoción se efectuará por medio de podas.

**Raleo sanitario.** Es el derribo de individuos aislados dentro de la plantación, que están afectados severamente y cuya condición no puede revertirse.

### VIII. Indicadores de seguimiento.

Los indicadores de seguimiento determinados deberán aportar evidencia clara sobre la evolución de las especies en el sitio, de conformidad con los hábitos de crecimiento de las especies seleccionadas en el programa, motivo por el cual han sido seleccionados los siguientes parámetros de evaluación:

- a) **Sobrevivencia de las especies.** Se mantendrá una sobrevivencia no menor al 80% de los individuos, en la misma proporción de la mezcla de especies definida en este programa. Para lo anterior, se realizará una evaluación periódica de los índices de sobrevivencia (cada seis meses durante dos años), integrando la información en una bitácora de reporte para mantener informada a la Autoridad sobre el éxito obtenido, mediante la presentación de los correspondientes informes de seguimiento de los términos y condicionantes de la autorización obtenida.
- b) **Estado físico de las plantas.** Durante la evaluación de los índices de sobrevivencia de las especies, se efectuará también una valoración del estado físico o fitosanitario de los ejemplares trasplantados, con la finalidad de identificar la presencia de plagas. En caso de confirmar lo anterior, se realizará un diagnóstico preciso del tipo o tipos de plagas presentes para definir las prácticas de control más adecuadas al tipo de especies utilizadas. Dicha valoración se realizará cada seis meses, integrando la información en la misma bitácora que se utilizará para mantener informada a la Autoridad sobre el cumplimiento de los objetivos del Programa.
- c) **Uso del área reforestada por la fauna silvestre.** Además de vigilar el adecuado establecimiento de las especies en el sitio, se efectuarán monitoreos de las especies de fauna silvestre que utilicen el lugar como zona de refugio o alimentación (detección de signos que denoten la migración y presencia de especies en la superficie reforestada, o, por ejemplo, la observación de madrigueras que indiquen que la vegetación comienza a resultar atrayente para los animales silvestres). El periodo considerado para la evaluación de este indicador es el mismo de dos años definido para la evaluación del índice de sobrevivencia y determinación del estado físico de las especies, contemplándose documentar dicha información en la misma bitácora utilizada para integrar la información semestral sobre el cumplimiento de los objetivos del Programa.

Para cumplir con lo anterior, se contará con un especialista de campo que será el responsable de coordinar las acciones de cuidados posteriores a la plantación, mismo que entre otros aspectos definirá, por ejemplo, las mejores técnicas de control de plagas y enfermedades, entre otros aspectos técnicos.

**IX. Medidas que serán aplicadas para asegurar el 80% de supervivencia de las plantas.**

En ciertas ocasiones, la plantación no tiene el éxito esperado debido a la influencia de los diferentes factores que intervienen en el proceso, tales como vigor de las plantas utilizadas, las características físicas del sitio, los cuidados requeridos durante la fase de plantación, la época y/o condiciones atmosféricas, etc.; por lo tanto, se deberá contar con una alternativa por si alguno de esos factores se presenta o se constituye como deficiente para lograr los objetivos de la reforestación.

Por tal motivo, se considera que si transcurridos dos años de la plantación se estima una sobrevivencia menor al 60% (porcentaje de supervivencia señalado por la CONAFOR con base en sus experiencias), se recurrirá a la actividad de replantación para la sustitución de aquellos individuos que no hayan cumplido con el objetivo de lograr establecerse en el terreno.

X. Programa de actividades.

El siguiente diagrama representa la programación de actividades anuales del Programa de Restauración mediante acciones de Reforestación, el cual se aplicará al término de la vida útil del proyecto.

Actividades	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>I. Actividades de restauración de suelos.</b>												
Identificar el área a reforestar (área utilizada para el proyecto)	■											
Obtención de plántulas (de un vivero forestal)	■											
<b>II. Ejecución de la reforestación.</b>												
Plantación de especies nativas.		■	■	■								
<b>III. Mantenimiento de la reforestación.</b>												
Deshierbe.								■	■	■	■	
Riego de la plantación.								■	■	■	■	■
Control de plagas y enfermedades.								■	■	■	■	■
<b>IV. Indicadores de seguimiento.</b>												
Evaluación de la sobrevivencia.								■	■	■	■	■
Evaluación del estado físico de las plantas.								■	■	■	■	■
Evaluación del uso del área reforestada por la fauna silvestre.								■	■	■	■	■
<b>V. Replantación.</b>												
Replantación.												■

**III.3 PROGRAMA DE ABANDONO**

Al concluir la vida útil de 30 años y en caso de que no se contemple la continuación de los trabajos, se optará por el abandono del sitio. En el caso específico del pozo perforado.

Posteriormente se realiza la limpieza del sitio y áreas aledañas al concluir la operación y mantenimiento, considerando para el caso, el equipo, materiales y maquinaria utilizada, así como la infraestructura de apoyo, restaurando las áreas afectadas a las condiciones topográficas originales, disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad local competente y conforme a la normatividad ambiental vigente.

### III.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

**Cuadro 42. Estimación de sustancias y/o residuos a genera en el proyecto.**

No.	Nombre comercial	Nombre técnico	CAS <sup>1</sup>	Estado físico	Tipo de envase	Cantidad de uso mensual
1	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO (SECRETO INDUSTRIAL), INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ART. 113 FRACCIÓN II DE LA LFTAIP Y 116 TERCER PÁRRAFO DE LA LGTAIP.</b>					
2						
3						
4						
5						
6						
7						

En el Anexo E se adjuntan de forma electrónica las hojas de datos de seguridad de cada una de las sustancias antes mencionadas.

### III.5 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.

**Cuadro 43. Estimación de las emisiones, descargas y residuos.**

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso en el que se genera	Características CRIT	Volumen generado por unidad de tiempo	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Residuos sólidos urbanos	Basura generada por personal de obra	Todas las etapas	N/A	1,200 kg mensuales	Almacén temporal de residuos no peligrosos	Sitio de tiro municipal
	Restos de empaque y embalaje de materiales de la tubería y equipo.	Habilitación	N/A	200 kg mensuales	Almacén temporal de residuos no peligrosos	Sitio de tiro municipal
Aguas Residuales	Descargas sanitarias	Todas las etapas	N/A	5 m <sup>3</sup> / día	Letrinas Portátiles	Empresas autorizadas
Material de desmonte	Residuos vegetales	Preparación del sitio	N/A	1 ton/mes	Obra	Se reincorporará al suelo
Residuos de Manejo especial	Escombros y chatarra.	Habilitación y Perforación	N/A	5 ton/mes	Contenedor de 6 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas
Residuos Peligrosos	Tierra contaminada, sólidos (trapos, estopas) aceite gastado	Habilitación y Perforación	T, I	15 Ton/mes	Contenedor de 6 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas
Recortes Base Agua	Recortes de Perforación	Perforación	N/A	250 Ton/mes	Presa Metálica de 30 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas
Recortes Base Aceite	Recortes de Perforación	Perforación	T, I	800 Ton/mes	Presa Metálica de 30 m <sup>3</sup>	Empresas autorizadas

Actualmente no se tiene infraestructura para el manejo de la producción, ya que se trata de un pozo exploratorio, por tal razón no se contempla construir la LDD, una vez que se tenga un desarrollo en el área contractual y sea viable la explotación comercial, se evaluará la Habilitación y ubicación de la infraestructura de producción y por consiguiente será necesario realizar las evaluaciones en materia de impacto ambiental para la infraestructura requerida. De tal forma que la producción que se pudiera obtener durante las etapas de medición y pruebas podrá ser transportada mediante autotanques a las instalaciones de PEMEX.

El agua congénita será enviada a la Batería de Separación Colomo para su posterior disposición en los pozos de inyección autorizados más cercanos al Área Contractual propiedad de Petróleos Mexicanos.

Con respecto del volumen estimado no se tiene información al respecto, ya que por ser exploración en ambientes no perforados en la cuenca y no contar con un yield de agua al condensado, ni cromatografía característica resulta imposible determinar el volumen a generar.

Por su parte los residuos que se podrán generar derivado de la operación y el mantenimiento del pozo serán trapos, estopas guantes y solidos contaminados con grasas, aceites y/o hidrocarburos, latas de pintura y solvente producto del mantenimiento al árbol de válvulas, así como tierra contaminada producto de una posible fuga en el árbol de válvulas.

### **III.6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto consistente en la Habilitación del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso, para la perforación del pozo Yaxkin-1EXP con el objetivo de realizar la extracción de hidrocarburo (Gas seco), utilizándose para tal fin una superficie total de 11,007.42 m<sup>2</sup>. Las actividades de Habilitación y la perforación del pozo representan las afectaciones más significativas. En estas etapas los principales efectos son producto de las emisiones por combustión y el ruido de algunos vehículos, maquinaria para excavación y perforación, así como la presencia del personal encargado de la obra. Visualmente se tendrán efectos por corto tiempo relacionados al movimiento de tierras y la remoción de vegetación herbácea (principalmente zacates y herbáceas), de todo lo anterior se puede decir de efectos puntuales y de corta duración.

Basado en las características del proyecto, sus dimensiones y las características físicas del medio, así como la flora y fauna observada, los efectos esperados y aun aquellos que pueda ocasionar el proyecto en forme incidental se limita prácticamente al mismo dentro de la zona existente, solo los efectos por el ruido ocasionado por maquinaria pesada y en menor medida los visuales. Aun la posible dispersión de partículas suspendidas de material terrígeno de la excavación, no obstante, la humedad presente la mayor parte del año hacen que la suspensión de partículas sea difícil y existan cantidades menores de polvos fugitivos y a corta distancia.

#### **III.6.1 FISIOGRAFÍA**

El Territorio Nacional está conformado por un gran mosaico de formas del relieve; las provincias fisiográficas son regiones en las que el relieve es resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno y de un mismo origen geológico, en ellas, el territorio es agrupado en conjuntos estructurales que definen unidades morfológicas superficiales de características distintivas. Particularmente, el Municipio de Macuspana donde se encuentra el "Área Contractual CS-06", está dentro de la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Sur, específicamente en la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños, con un Sistema de topoformas denominado Llanura Aluvial Costera Inundable. Esta provincia fisiográfica es de composición sedimentaria y se ha formado en su mayor parte por los depósitos minerales de las zonas montañosas de Chiapas y Guatemala en combinación con un fenómeno de regresión marina que presenta el océano Atlántico iniciado en el terciario inferior. Los principales lomeríos se han formado por depósitos fluviales que forman cordones a lo largo de las márgenes de los principales ríos como efecto de las inundaciones periódicas. (SEDESPA, 2006).

De acuerdo con la ubicación del proyecto en el "Área Contractual CS-06" que se muestra en la siguiente figura, se encuentra bajo las provincias y subprovincias siguientes:

Provincia:	Llanura Costera del Golfo Sur (100%)
Subprovincia:	Llanuras y Pantanos Tabasqueños (100%)
Sistema de topoformas:	Llanura Aluvial Costera Inundable.

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 32. Fisiografías.

### III.6.2 CLIMA

El clima de la región es cálido húmedo del tipo **Af(m)**, se caracteriza por ser Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación anual mayor es de 1,000 mm y el mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 33. Climas.

### III.6.3 HIDROGRAFÍA

El área Contractual CS-06 se localiza dentro de la Región Hidrológica río Grijalva Usumacinta (30) y tiene una extensión de 101,444.16 km<sup>2</sup>, se considera la región hidrológica más húmeda. La abundancia de escurrimientos superficiales, así como el escaso relieve de la llanura costera, da lugar a la formación de drenaje anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación.

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 34. Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas.

#### III.6.4 GEOLOGÍA

La geología de la zona se considera **Aluvión Q(s)** se representa por clastos de diferentes granulometrías, desde arcillas a cantos de hasta 20 cm. Se distribuye principalmente sobre las márgenes de arroyos y en las zonas de planicies. Básicamente, es producto de la desintegración de rocas preexistentes. Predominan las rocas sedimentarias del Cenozoico. Los análisis petrográficos indican que contienen cuarzo, moscovita, feldespatos, circón, caolín y fragmentos de roca, empacados en una matriz arcillosa. Se presenta en estratos muy delzables, desde un centímetro de espesor a masivos de color amarillo, pardo y rojo con estratificación cruzada y laminar, tiene intercalaciones de estratos delgados de limolitas y calizas, en la base del afloramiento se localiza un horizonte calcáreo fusilero. (SEDESPA, 2006). También se registran depósitos recientes del Cuaternario (Qs).

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 35. Geología.

### III.6.5 EDAFOLOGÍA

De acuerdo con la clasificación de INEGI, en el área del proyecto, predominan suelos tipo Gleysol, también se registra la presencia de suelos tipo Vertisol, ambos de textura fina. A continuación, se presentan las principales características de estos suelos.

- Gleysol: su símbolo es (G), significa suelos pantanosos, tienen mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, también se caracterizan por la acumulación de salitre, cuando se saturan de agua presentan colores grises, azulosos o verdosos que al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La prolongada saturación de agua y la falta de oxígeno los hace poco aptos para el desarrollo de raíces y el crecimiento de las plantas.
- Vertisol: su símbolo es (V) significa suelo que se revuelve, son suelos arcillosos al menos dentro de los primeros 50 cm de profundidad, se presentan grietas como característica general desde la superficie hacia abajo en temporada seca, en la temporada de lluvias son pegajosos por lo que el tránsito por este tipo de suelo es complicado sobre brechas sin recubrimiento.
- Luvisol su símbolo es (L) significa suelo lavado, refiriéndose al lavado de arcilla de las capas superiores, para acumularse en las capas inferiores, donde frecuentemente se produce una acumulación de la arcilla y denota un claro enrojecimiento por la acumulación de óxidos de hierro. En el de los pozos se tiene la subunidad Luvisol crómico (Lc).

IMAGEN CON LA UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN (INFORMACIÓN RESERVADA).  
INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTÍCULOS 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAP Y 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP.

Figura 36. Edafología.

### III.6.6 FLORA

El área del proyecto de acuerdo con la serie IV del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se ubica sobre un terreno con un Uso de Suelo de Pastizal Cultivado, sin embargo, durante la visita en campo se verificó que actualmente en el área se llevan a cabo actividades agrícolas, identificándose un sembradío de maíz (agrícola de temporada), abarcando tanto el camino como el cuadro de maniobras. Los principales usos de suelo del área se describen a continuación:

- **Agricultura de Temporal**

Es la que se produce gracias al ciclo de lluvia y depende netamente de ello, dado que la superficie de la tierra debe mantener el agua y la humedad para poder conservar el cultivo.

- **Pastizal Cultivado (zonas de potrero)**

Consiste en amplias zonas desmontadas para inducir el crecimiento del pasto que garantiza el forrajeo para el ganado, principalmente vacuno. En estos sitios es posible encontrar varias especies de diferentes tamaños y hábitos que se benefician de los espacios abiertos ya sea para trasladarse o alimentarse.

Dentro del área donde se habilitará el cuadro de maniobras de identificaron 3 individuos arbóreos que se describen a continuación:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Trichilia havanensis</i>	Limoncillo	1	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	1	Protección especial (Pr)
<i>Tabebuia rosea</i>	Maculís	1	

Los 3 árboles mencionados serán removidos para la habilitación del cuadro de maniobras, de lo anterior el único árbol que se encuentra sujeto a Protección Especial de acuerdo con el anexo informativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se pretendan remover es el cedro (*Cedrela odorata*), y como medida compensatoria se pretende reforestar con el doble número de individuos de la misma especie. Dicha reforestación se podrá realizar en las áreas próximas al lugar de afectación, siendo los sitios más recomendados para dicha reforestación los límites de propiedad como cercos vivos previo consenso con los propietarios, se recomienda un distanciamiento entre árboles de 10 m como mínimo entre cada individuo y asegurar su sobrevivencia mínimo durante 1 año.

### III.6.6.1. CARACTERÍSTICAS FLORÍSTICAS DEL ÁREA

El área del proyecto es un predio completamente agropecuario en el cual se puede encontrar un sembradío de maíz.

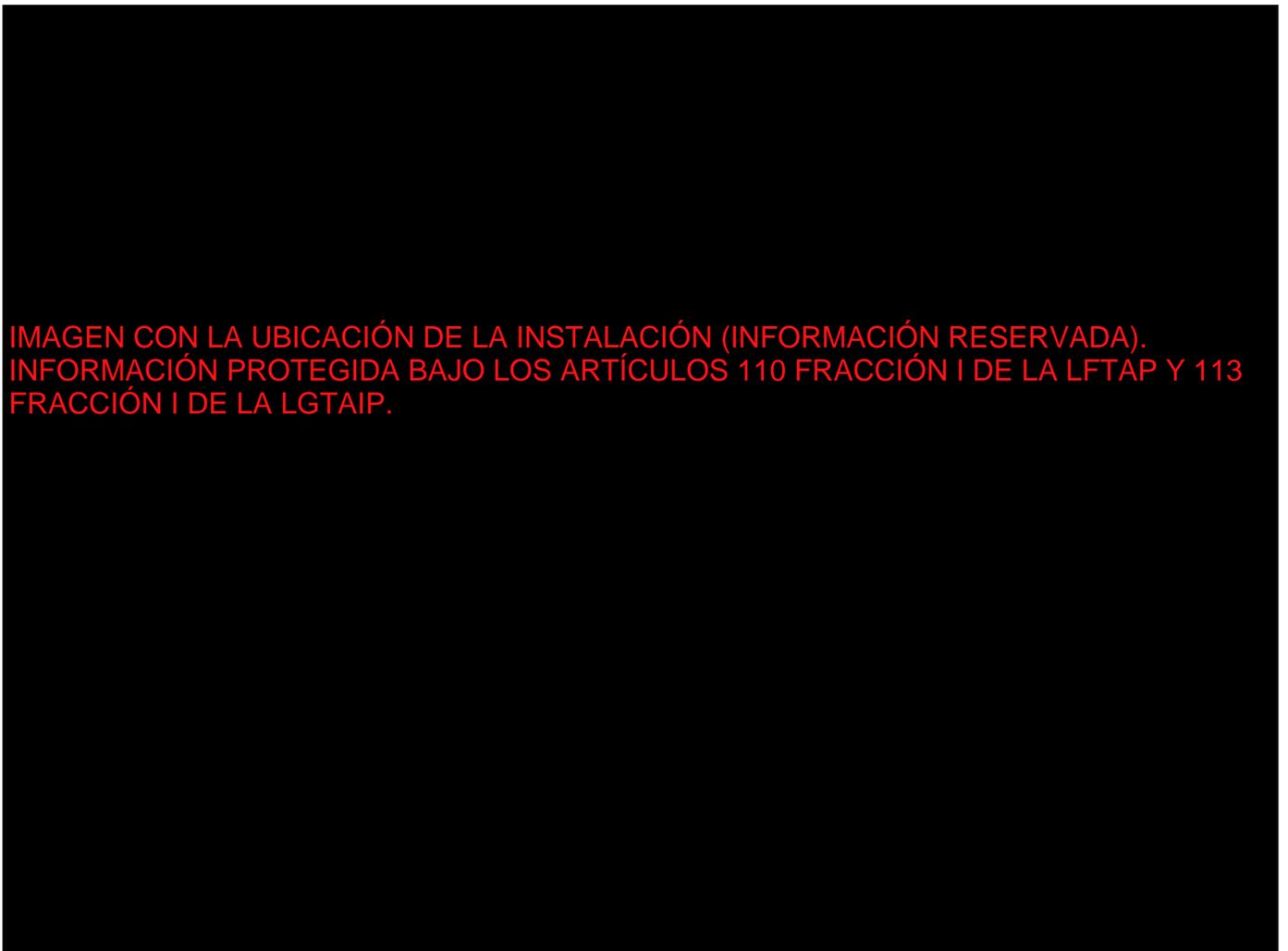


Figura 37. Uso de suelo y vegetación.

## **III.7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El área contractual “CS-06” es un área en la que anteriormente se realizó para la exploración de hidrocarburos desde hace varias décadas, no existen en su interior actualmente pozos en operación; también es de mencionar que el suelo de la región es ampliamente utilizado con fines agrícolas y pecuarios.

### **III.7.1 FLORA**

Las actividades de la industria de hidrocarburos no conllevan ningún tipo de aprovechamiento forestal, ni requieren de extensiones grandes de terreno superficial, por lo que estas no coadyuvan al desmonte o tala excesiva de superficies con vegetación natural. Las áreas en donde se localiza la pera del pozo y su camino de acceso se ubican en áreas consideradas como potreros, donde existe la presencia de pastizal cultivado para la ganadería, sin embargo, el mantenimiento de las peras implica retirar vegetación pionera como pastos y gramíneas.

La pérdida de los individuos de especies vegetales está directamente relacionada con el cambio de uso del suelo, así como la remoción de vegetación. Esta última es necesaria para el desarrollo de actividades antropogénicas tales como: agricultura, ganadería, asentamientos humanos y vías de comunicación.

Debido al cambio de actividad de área específica del Proyecto, de Pecuario a Agrícola, el área fue removida de la mayoría de los individuos arbóreos (dejando sólo 3 individuos) para dar mayor espacio a la siembra de maíz.

### **III.7.2 FAUNA**

Las actividades relacionadas con el cambio de uso de suelo con fines agrícolas y pecuarios eliminaron el hábitat de especies de fauna, lo que pudo haber ocasionado un desplazamiento en búsqueda de nuevos nichos. En los recorridos de campo se registraron la muerte de individuos de fauna por atropellamientos, pero no directamente por las actividades del sector hidrocarburos. Probablemente las actividades del sector agropecuario ocasionaron el desplazamiento de algunas de las especies en búsqueda de nuevos hábitats, pero no se cuenta con evidencia de la pérdida de alguna de ellas por las actividades que se realizan en el área contractual. No hay evidencia que muestre una reducción de hábitats por las actividades del sector en el área, debido a que las actividades del sector hidrocarburos no han alterado las geoformas, el relieve ni han eliminado cobertura vegetal considerable.

Pero en el caso de las actividades del sector agropecuario, el cambio de uso de suelo ha generado una pérdida de hábitats al eliminar la cobertura vegetal para el establecimiento de praderas o tierras agrícolas, por lo que estas actividades si han generado una disminución de hábitats.

### **III.7.3 SUELO**

De acuerdo al análisis de erosión manifestado en la Línea Base Ambiental, los cultivos y el suelo desnudo son los que presentan mayores valores de erosión, estos usos de suelo están asociados a actividades agropecuarias, por su parte las actividades del sector hidrocarburos no influyen en la erosión del suelo.

Durante el recorrido realizado al área donde se ubicará el pozo Yaxkin-1EXP y su camino de acceso no se observaron evidencias de posibles afectaciones de contaminación al suelo por actividades del sector hidrocarburo.

## **III.8 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

### **III.8.1 MÉTODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para el presente proyecto se utilizará la Metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora en 1995 de amplio reconocimiento por numerosos autores y expertos en la evaluación del impacto ambiental.

La metodología de Conesa considera tres atributos de los impactos: signo (sentido del impacto), importancia (grado de manifestación cualitativa) y magnitud (grado de manifestación cuantitativa). Para fines del presente proyecto el sentido y la importancia son suficientes para identificar la significancia de los impactos en cuanto a su relevancia, como se explica más adelante.

Para la identificación de los impactos ambientales resultado de la realización del proyecto, es imprescindible el conocimiento del proyecto en su totalidad selección del sitio y un diagnóstico del estado actual del medio ambiente (físico-natural, biológico y socioeconómico) en donde se desarrollará el proyecto. El cruce de ambos estudios nos proporciona la identificación de los impactos.

Conesa (2003); establece que previó a realizar la evaluación matricial, es necesario considerar cuatro aspectos del proyecto:

- Análisis general del proyecto.
- Definición del entorno del proyecto.
- Descripción general del entorno.
- Previsión de los efectos que el proyecto genere sobre el medio.

### **III.8.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

La identificación de impactos es realizada en base a la Matriz de Leopold a la cual se le realizó una modificación en cuanto la posición de acciones y factores.

Los métodos matriciales son técnicas bidimensionales que relacionan acciones con factores ambientales; son básicamente de identificación. Los métodos matriciales, también denominados matrices interactivas causa-efecto, fueron los primeros en ser desarrollados para la EIA. La modalidad más simple de estas matrices muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores del medio a lo largo del otro. Cuando se prevé que una actividad va a incidir en un factor ambiental, éste se señala en la celda de cruce, describiéndose en términos de su magnitud e importancia (Canter, 1998). Uno de los métodos matriciales más conocido es el de la Matriz de Leopold.

Para este punto se hace necesario realizar un listado de las actividades del proyecto y un listado de los componentes ambientales que pudieran ser impactados, de aquí la justificación de dicha metodología ya que al realizar el listado de obras del presente proyecto contra el listado de los atributos ambientales se conocerá los impactos que serán generados y se podrá determinar la estrategia para mitigarlos y/o atenuarlos en base a los resultados obtenidos en la matriz de importancia de los impactos ambientales.

El proyecto contempla la ejecución de las siguientes acciones:

#### **Preparación del terreno**

- Levantamiento topográfico y trazo del derecho de vía del camino y Cuadro de Maniobras

## Habilitación

- Habilitación de camino y cuadro de maniobras
- Habilitación de contrapozo
- Movilización y desmovilización del equipo
- Armado y Desarmado del equipo
- Perforación del pozo Yaxkin-1EXP
- Desarmado y movilización del equipo
- Medición y pruebas de producción

## Operación

- Operación Aprovechamiento de hidrocarburo
- Mantenimiento

## Abandono

- Abandono del Camino y Cuadro de Maniobras

En cuanto a los atributos ambientales que pueden verse afectado por el desarrollo de las obras del proyecto se encuentran los siguientes:

### Medio abiótico.

- Aire
  - Calidad
  - Ruido
- Suelo
  - Propiedades físicas
  - Calidad
- Agua.
  - Calidad

### Medio biótico

- Flora
  - Cobertura
  - Distribución y abundancia
- Fauna.
  - Distribución y abundancia

### Medio Perceptual

- Paisaje
  - Calidad visual.
  - Fondo escénico.

### Medio socioeconómico

- Economía
  - Local
- Población
  - Mano de obra.

En total se identificaron 58 impactos que se muestran en el cuadro de abajo, se puede observar que es el medio abiótico en el factor ambiental aire, en sus componentes de calidad y ruido donde se ubican la mayor parte de los impactos identificados, siguiéndole el medio socioeconómico en lo que se refiere a economía local y población.

Cuadro 44. Matriz de identificación de impactos

FACTOR AMBIENTAL \ ACTIVIDAD			PREPARACIÓN	HABILITACIÓN							OPERACION		ABANDONO	TOTAL COMPONENTE AMBIENTAL	TOTAL FACTOR AMBIENTAL	TOTAL SUBSISTEMA AMBIENTAL
			Levantamiento topográfico y trazo del derecho de vía del camino y cuadro de maniobras	Habilitación de camino y cuadro de maniobras	Habilitación de contrapozo	Movilización y desmovilización del equipo	Armado y desarmado del equipo	Perforación del pozo Yaxkin-1EXP	Desarmado y movilización del equipo	Medición y pruebas de producción	Operación	Mantenimiento	Abandono del camino y cuadro de maniobras			
MEDIO ABIÓTICO	Aire	Calidad		X	X	X		X	X	X	X	X	X	9	18	30
		Ruido		X	X	X		X	X	X	X	X	X	9		
	Suelo	Propiedades físicas		X		X	X		X				X	5	11	
		Calidad		X	X	X	X		X				X	6		
	Agua	Calidad							X					1	1	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Cobertura	X	X	X	X								4	7	11
		Distribución y Abundancia		X	X	X								3		
	Fauna	Distribución y abundancia	X	X	X	X								4	4	
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad Visual		X	X	X								3	6	6
		Fondo escénico		X	X	X								3		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía	Local		X	X	X		X	X					5	5	11
	Población	Mano de Obra	X	X	X	X		X	X					6	6	
		TOTAL POR ACTIVIDAD	3	11	10	11	2	4	7	2	2	2	4	58		
		TOTAL POR ETAPA	3	47							4		4			

### III.8.2.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o su actuación sobre el medio ambiente y determinar su importancia.

La importancia del impacto está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los criterios establecidos por Conesa, con los cuales se procede a evaluar la importancia se presentan a continuación.

**Cuadro 45. Criterios de Valoración.**

CRITERIO	CARÁCTER	DEFINICIÓN	ESCALA DE CALIFICACIÓN
NATURALEZA	Impacto benéfico	Aquel admitido por la población en general y la comunidad científica que hace alusión al carácter beneficioso	+
	Impacto perjudicial	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalísimo, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento derivado los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales	-
INTENSIDAD (I): Grado de incidencia de la acción sobre el factor	Baja	Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado	1
	Media	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro	2
	Alta	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, que puedan producir en el futuro repercusiones apreciables en el medio	4
	Muy alta	Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio, de los recursos naturales, que expresa una destrucción casi total del factor	8
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la destrucción total del medio, de sus procesos fundamentales de funcionamiento	12
EXTENSIÓN (EX): Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto	Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado	1
	Parcial	Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio	2
	Extenso	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado	4
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada no admite ubicación precisa en todo el entorno considerado	8
	Crítica	Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en impactos puntuales	4
MOMENTO (MO): Plazo de manifestación del impacto (tiempo en que transcurre entre la aparición	Largo plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse más de cinco años	1
	Mediano plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse en un periodo de tiempo de 1 a 5 años	2
	Inmediato	Cuando el tiempo de manifestación del efecto sea nulo	4
	Crítico	Aquel en que el momento en que tiene lugar la acción	8

CRITERIO	CARÁCTER	DEFINICIÓN	ESCALA DE CALIFICACIÓN
de la acción y el comienzo del efecto		impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación	
PERSISTENCIA (PE): Tiempo que permanece el efecto desde su aparición	Fugaz	Si la duración del efecto es inferior a un año	1
	Temporal	Si la duración del efecto es entre 1 y 10 años	2
	Permanente	Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, la duración del efecto es superior a los 10 años	4
REVERSIBILIDAD (RV): Posibilidad de reHabilitación del factor afectado por el proyecto	Corto plazo	Aquel cuando las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente	1
	Mediano plazo	Aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma lenta, debido al funcionamiento de los procesos naturales	2
	Irreversible	Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar	4
SINERGIA (SI): Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples sobre un factor.	Sin sinergismo (simple)	Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos	1
	Sinérgico	Cuando la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente	2
	Muy sinérgico	cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor	4
ACUMULACIÓN (AC): Incremento progresivo de la manifestación el efecto	Simple	Cuando una acción no produce efectos acumulativos en el medio	1
	Acumulativo	Si el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad	4
EFECTO (EF): Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto	Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro	1
	Directo	Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental	4
PERIODICIDAD (PR): Regularidad de la manifestación del efecto	Irregular, periódico y discontinuo	Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia	1
	Periódico	Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo	2
	Continuo	Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia	4
RECUPERABILIDAD (MC): Posibilidad de reHabilitación del factor afectado	Recuperable de manera inmediata	Posibilidad de retornar a las condiciones ambientales iniciales en forma inmediata	1
	Recuperable a mediano plazo	Posibilidad de retornar a las condiciones después de un cierto tiempo	2
	Mitigable	Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana	4
	Irrecuperable	Aquel en el que la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar	8

El valor de la importancia de cada impacto se obtiene en base al siguiente algoritmo propuesto por Conesa en 1995.

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde I es la importancia del impacto.

Finalmente, con el valor de calificación obtenido cada impacto se clasifica de acuerdo con su relevancia (significancia) de acuerdo con las clases que se muestran a continuación.

**Cuadro 46. Significancia de los impactos de acuerdo con su importancia.**

<b>Irrelevante:</b>	<b>1 – 25</b>	
<b>Moderado:</b>	<b>25 - 50</b>	
<b>Severo:</b>	<b>50 – 75</b>	
<b>Crítico:</b>	<b>75 - 100</b>	

La evaluación de los impactos y el valor de importancia obtenido para cada uno de los impactos se muestra en el cuadro 24 en donde podemos observar que el proyecto generará 13 impactos negativos y 31 positivos; de los negativos 31 se consideran como irrelevantes o asimilables, 13 moderados y no se presentan impactos severos o críticos.

En el cuadro 40 se muestra la significancia del impacto para las etapas de preparación, Habilitación, donde podemos observar que el proyecto **“Habilitación del Cuadro de Maniobras y Camino de Acceso, para la Perforación del Pozo Yaxkin-1EXP, en el Área Contractual CS-06, Municipio de Macuspana, Tab.”**, no causará impactos severos y críticos, siendo la mayoría de ellos irrelevantes o asimilables por el medio, con la aplicación del programa de medidas de mitigación.

Los valores de significancia expresado en una matriz de importancia (cuadro 41), nos señala que la etapa con mayor significancia de impacto es la de preparación de sitio y Habilitación por las actividades de excavación de zanja, pre tapado y tapado de tubería seguida de la Habilitación del contrapozo y la perforación del pozo, siendo los impactos de mayor relevancia el efecto en las propiedades físicas del suelo y la posible afectación a la calidad del suelo y del agua por un derrame accidental ocasionado por la operación de maquinaria, sin embargo no existen impactos altos o críticos. La significancia de impactos en flora es moderada considerando que la afectación será principalmente sobre especies de herbáceas y malezas, y en muy poca frecuencia en especies arbustivas nativas, no afectándose individuos de especies arbóreas o individuos de especies con estatus de protección.

En cuanto a los subsistemas naturales el abiótico es el más afectado en factores ambientales como el aire por emisiones y generación de ruido; suelo y agua principalmente por lo ya referido a posibles afectaciones accidentales en su calidad, en todos los casos tanto al CAMINO, CUADRO DE MANIOBRAS y POZO DE PERFORACION, contarán con un programa de mantenimiento y supervisión del equipo y maquinaria será un método efectivo de mitigación y preventivo que evitará las afectaciones a la calidad del aire, suelo y agua. Los impactos en el paisaje son moderados, aunque permanecerán durante toda la vida útil del proyecto porque se mantendrá por mantenimiento y seguridad el derecho de vía y camino de acceso.

Cuadro 47. Valor de importancia de los impactos.

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	COMPONENTE AMBIENTAL	CAUSA DEL EFECTO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO											TOTAL I=± [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]
					SIGNO	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	
PREPARACIÓN	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TRAZO DERECHO DE VÍA	Aire	Calidad	Emisiones a la atmósfera proveniente de vehículos ligeros	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Aire	Ruido	Generación de ruido por el funcionamiento de vehículos ligeros	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	20
		Flora	Cobertura	Remoción de malezas y arbustos que impidan visuales	-	1	1	4	2	1	1	1	4	4	1	20
		Fauna	Distribución y abundancia	Desplazamiento de fauna por ahuyentamiento por actividad humana	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	17
		Población	Mano de obra	Contratación de personal local	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16
HABILITACIÓN	CONSTRUCCION DE CAMINO Y CUADRO DE MANIOBRAS	Aire	Calidad	Emisiones a la atmósfera proveniente de vehículos ligeros	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Aire	Ruido	Generación de ruido por el funcionamiento de herramienta y equipo manual	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	20
		Flora	Cobertura	Remoción total de malezas y arbustos a lo largo	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	30
		Fauna	Distribución y abundancia	Desplazamiento de fauna por ahuyentamiento por actividad humana	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	20
		Economía	Local	Impulso económico local por los empleos generados	+	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	17
		Población	Mano de obra	Contratación de personal local	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16
	CONSTRUCCION DEL CONTRAPOZO	Aire	Calidad	Emisiones a la atmósfera proveniente de vehículos ligeros	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Aire	Ruido	Generación de ruido por el funcionamiento de herramienta y equipo manual	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	20
		Flora	Cobertura	Remoción total de malezas y arbustos a lo largo	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	30
		Flora	Distribución y abundancia	Eliminación de individuos de especies nativas	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	30
		Fauna	Distribución y abundancia	Desplazamiento de fauna por ahuyentamiento por actividad humana	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	20
		Paisaje	Calidad Visual	Introducción de una franja de terreno desnudo en un área de cubierta vegetal continuo	+	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	17
		Economía	Local	Impulso económico local por los empleos generados	+	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
	Población	Mano de obra	Contratación de personal local	+	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	20	
	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	Aire	Calidad	Emisiones a la atmósfera proveniente de maquinaria y equipos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Aire	Ruido	Generación de ruido por el funcionamiento de maquinaria y equipo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Suelo	Calidad	Generación de residuos accidentales que pudieran afectar las propiedades y calidad del suelo	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	30

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	COMPONENTE AMBIENTAL	CAUSA DEL EFECTO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO										TOTAL	
					SIGNO	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	$I = \pm [3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$
PERFORACIÓN DE POZO		Fauna	Distribución y abundancia	Desplazamiento de fauna por ahuyentamiento por actividad humana	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	20
		Economía	Local	Impulso económico local por los empleos generados	+	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	17
		Población	Mano de obra	Contratación de personal local	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16
		Aire	Calidad	Emisiones a la atmósfera proveniente de maquinaria y equipos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Aire	Ruido	Generación de ruido por el funcionamiento de maquinaria y equipo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Suelo	Calidad	Generación de residuos accidentales que pudieran afectar las propiedades y calidad del suelo	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	30
		Agua	Calidad	Generación de residuos accidentales que pudieran afectar la calidad del agua.	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	30
OPERACIÓN	OPERACIÓN	Aire	Calidad	Emisiones a la atmósfera proveniente de maquinaria y equipos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	19	
		Aire	Ruido	Generación de ruido por el funcionamiento de maquinaria y equipo	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	19	
		Suelo	Propiedades físicas	Alteración de la estructura del suelo y horizontes naturales en el suelo donde se realiza la excavación.	-	2	2	4	4	2	2	2	4	4	4	30
		Suelo	Calidad	Generación de residuos accidentales que pudieran afectar las propiedades y calidad del suelo	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	30
		Agua	Calidad	Generación de residuos accidentales que pudieran afectar la calidad del agua.	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	30
		Economía	local	Impulso económico local por los empleos generados	+	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	17
		Población	Mano de obra	Contratación de personal local	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16
	MANTENIMIENTO	Aire	Calidad	Emisiones a la atmósfera proveniente de maquinaria y equipos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Aire	Ruido	Generación de ruido por el funcionamiento de maquinaria y equipo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	19
		Suelo	Propiedades físicas	Alteración de la estructura del suelo y horizontes naturales en el suelo donde se realiza la excavación.	-	2	2	4	4	2	2	2	4	4	4	30
		Suelo	Calidad	Generación de residuos accidentales que pudieran afectar las propiedades y calidad del suelo	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	30
		Agua	Calidad	Generación de residuos accidentales que pudieran afectar la calidad del agua.	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	30
		Economía	local	Impulso económico local por los empleos generados	+	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	17
	Población	Mano de obra	Contratación de personal local	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	

Cuadro 48. Matriz de Importancia.

FACTOR AMBIENTAL \ ACTIVIDAD			PREPARACIÓN	CONSTRUCCION						TOTAL COMPONENTE AMBIENTAL	TOTAL FACTOR AMBIENTAL	TOTAL SUBSISTEMA AMBIENTAL	
			Levantamiento topográfico y trazo derecho de vía	Habilitación de camino y cuadro de maniobras	Habilitación de contrapozo	Movilización y desmovilización del equipo	Perforación del pozo Yaxkin-1EXP	Operación	Mantenimiento				
MEDIO ABIÓTICO	Aire	Calidad	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-133	-269	-539
		Ruido	-20	-20	-20	-19	-19	-19	-19	-19	-136		
	Suelo	Propiedades físicas				-30	-30	-30	-30	-30	-120	-180	
		Calidad						-30	-30	-60			
Agua	Calidad					-30	-30	-30	-90	-90	-90		
MEDIO BIÓTICO	Flora	Cobertura	-20	-30	-30						-80	-100	-167
		Distribución y Abundancia				-20					-20		
	Fauna	Distribución y abundancia	-17	-20	-30						-67	-67	
		Fondo escénico			-17						-17	-17	-17
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía	Local		-17	-19	-17			-17	-17	-87	-87	-187
	Población	Mano de Obra	-16	-16	-20	-16			-16	-16	-100	-100	
TOTAL POR ACTIVIDAD			-92	-122	-155	-121	-98	-161	-161		-910		

**III.8.3 ACCIONES Y MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES QUE FUERON IDENTIFICADOS.**

Componente / Factor ambiental	Medida	Recursos humanos	Materiales	Tiempo	Indicador	Parámetro
TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para asegurar que el personal conozca y sea participe de las medidas de mitigación y cuidado del medio, se dará capacitación a todo el personal que participe en las obras del proyecto respecto de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+Manejo de materiales y residuos peligrosos.</li> <li>+Manejo de residuos de manejo especial.</li> <li>+Prácticas seguras y prácticas prohibidas</li> <li>+Remediación de suelos contaminados.</li> <li>+Responsabilidad legal en la captura y/o colecta de especies</li> </ul> </li> </ul>	Todo el personal de contratación directa y Temporal	Manuales	Previo al inicio de actividades del proyecto	% del personal capacitado Reportes de cursos	% satisfactorio <90% no satisfactorio
TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo personal que labore en el proyecto deberá de recibir capacitación para concienciación y acatar indicaciones de no cazar, molestar o comercializar con especies de fauna silvestre y deberá acatar un reglamento interno que eviten cualquier afectación derivado de las actividades del personal, sobre poblaciones de fauna silvestre y especialmente sobre aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> </ul>	Todo el personal de contratación directa y Temporal	Manuales	Previo al inicio de actividades del proyecto	% del personal capacitado Reportes de cursos	% satisfactorio <90% no satisfactorio
TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todo el personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, por lo que se recomienda realizar una Evaluación del desempeño en seguridad mediante, el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)</li> </ul>	Todo el personal	EPP/Formato AST	Permanente	Índice de actos seguros	>98%=Seguro 95 a 98 =Preventivo <95% Peligro
TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un plan de orden, limpieza y manejo integral de residuos a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación del medio ambiente y provocar daños a la salud humana, tales como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, considerando para su elaboración lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y así como lo estipulado en las NOM.</li> </ul>	Todo el personal de contratación directa	Contenedores y bitácoras de control de residuos	Permanente	Bitácora Informe de cumplimiento (reportes de Volumen, clasificación y disposición de residuos generados con documentación probatoria).	% satisfactorio <90% no satisfactorio
TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente a la operación, se debe realizar inspección del equipo y maquinaria, a fin de</li> </ul>	Operadores de maquinaria y residente de obra	Maquinaria, bitácoras, Análisis de	Permanente	Índice de actos seguros	>98%=Seguro 95 a 98 =Preventivo <95% Peligro

Componente / Factor ambiental	Medida	Recursos humanos	Materiales	Tiempo	Indicador	Parámetro
	<p>garantizar su optima operación, previniendo fallas y fugas de combustible, grasas y/o aceites</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>También se deberá hacer revisión del entorno para asegurar que no hay presencia personas u obstáculos que afecten su seguridad.</li> </ul>		seguridad en el trabajo			
TODOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.</li> </ul>	Operadores de maquinaria y residente de obra	Contenedores y bitácoras de control de residuos	Al término de la obra	Bitácora Informe de cumplimiento (reportes de Volumen, clasificación y disposición de residuos generados con documentación probatoria).	% satisfactorio <90% no satisfactorio
SUELO/propiedades físicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperar el suelo vegetal, que se encuentra incluido entre los primeros 30 cm o 50 cm de profundidad a partir de la superficie según las condiciones de este, capa a la que regularmente se denomina suelo vegetal. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad de este ya que de él dependerán las acciones contempladas en la restauración.</li> <li>Este material será dispuesto por separado al resto del material resultado de la excavación para ser usado nuevamente como cubierta superficial en el relleno de la zanja.</li> </ul>	Personal contratado para preparación de sitio	maquinaria pesada	Previo al inicio de actividades del proyecto	% de Suelo recuperado	% satisfactorio <90% no satisfactorio
SUELO/Calidad AGUA/calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al remover la capa superficial del suelo vegetal mediante raspado con pala mecánica, no utilizar la quema de maleza ni el uso de herbicidas o productos químicos como método de deshierbe del área del proyecto, evitando así la contaminación del suelo.</li> </ul>	Personal contratado para preparación de sitio	maquinaria pesada	Previo al inicio de actividades del proyecto	Núm. Incidencias	0 incidencias satisfactorio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se permite la reparación ni lavado de vehículos en el sitio de la obra para evitar la propagación de derrames accidentales de materiales peligrosos tales como combustibles, grasas, aceites, lubricantes, pinturas, entre otros.</li> </ul>	Operadores y personal administrativo	Bitácoras	permanente	Núm. Incidencias	0 incidencias satisfactorio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El suministro de combustible se hará en sitios autorizados para tal fin. Para el caso de maquinaria pesada se deberá asegurar que durante el llenado de combustible se evite derrame de combustible</li> </ul>	Operadores y personal administrativo	Bitácoras	permanente	Núm. Incidencias de derrames	0 incidencias satisfactorio
SUELO/propiedades químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>A fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de</li> </ul>	Todo el personal	Contenedores y bitácoras de	permanente	Núm. Contenedores por área de trabajo.	3 contenedores por área de trabajo

Componente / Factor ambiental	Medida	Recursos humanos	Materiales	Tiempo	Indicador	Parámetro
AGUA/calidad del agua  PAISAJE / calidad visual / fragilidad visual	generar contaminación como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, que generan una imagen negativa del área se contara con contenedores con cierre hermético, identificados con código de colores.		control de residuos		Bitácoras de obra	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ para la recepción de residuos peligrosos, de manejo especial o desechos urbanos. Asimismo, se contará con sanitarios portátiles para el personal de la obra.</li> </ul>	Todo el personal	Sanitario portátil	permanente	Proporción de sanitarios/trabajador Evidencia de contratación de servicios de disposición de residuos peligrosos (registros de recepción, cadenas de custodia, contrato u orden de servicio, etc.).	1 sanitario por cada 15 trabajadores  Una proporción mayor es no satisfactoria
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En áreas donde se detecte suelo contaminado se efectuará la remediación mediante las siguientes actividades:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Se realizará la identificación, señalización cuantificación de áreas contaminadas determinando el tipo de contaminante.</li> <li>+ De manera manual y utilizando pico y pala se realizará al retiro de material y suelo contaminado, el cual es envasado en recipientes metálicos de 200 lt e identificados para su posterior almacenamiento temporal.</li> <li>+ Al terminar de retirar el material o suelo contaminado, se rellenará el área con material de préstamo de banco con características similares.</li> <li>+ Los recipientes conteniendo el suelo contaminado se enviarán a disposición final a través de una empresa autorizada para la prestación de dicho servicio.</li> <li>+ Entregado el material impregnado, se deberá solicitar al prestador de servicio la entrega del manifiesto de entrega, transporte y disposición de los residuos peligrosos.</li> </ul> </li> <li>▪ Implementar el uso de geomembrana para evitar derrames de residuos contaminantes en caso de falas o reparaciones de emergencia.</li> </ul>	Todo el personal	bitácoras de obra	permanente	Núm. Incidencias  Evidencia Programa de restauración de sitio  Informe de restauración  memoria fotográfica  bitácoras de obra  Evidencia de contratación de servicios de disposición de residuos peligrosos (registros de recepción, cadenas de custodia, contrato u orden de servicio, etc.).	0 incidencias satisfactorio  De 1 a 3 desempeño pobre >3 incidencias insatisfactorio
FAUNA/diversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se establecerá un procedimiento de rescate y/o protección de las especies de fauna que pudieran ser afectadas, poniendo especial atención sobre las que se encuentren bajo un</li> </ul>	Responsable administración Ejecución contratación de	Responsabilidad de personal contratado	Previo al inicio de actividades	Especies rescatadas y ahuyentadas y su estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Satisfactorio

Componente / Factor ambiental	Medida	Recursos humanos	Materiales	Tiempo	Indicador	Parámetro
	<p>estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas que se consideren de importancia ecológica o las que tengan algún valor comercial y cultural.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el periodo de Habilitación en el que las excavaciones se encuentren abiertas, se deberá hacer una supervisión diaria previa al inicio de actividades a fin de ubicar, identificar y rescatar individuos de fauna se encuentren en la excavación</li> </ul>	personal especializado			Núm. Incidencias o encuentros con ejemplares da fauna durante labores de desmonte y despalme	Cero incidencias o encuentros
FAUNA/desplazamiento de especies	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los vehículos automotores y maquinaria en general circularan a velocidades moderadas (30 km/hr en brechas y 10 km/hr en las instalaciones) y solo por los caminos establecidos, con el objeto de prevenir atropellamiento de ejemplares de fauna silvestre por el sitio del proyecto.</li> </ul>	Operadores	Señalamientos preventivos.	Permanente	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
FAUNA/desplazamiento de especies/alteración de hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previo a las labores de remoción de la vegetación despalme se realizará con anticipación de 1 hora, eventos de ahuyentamiento por medio de ruido, repitiendo el proceso cada 20 o 30 minutos a fin de que la fauna silvestre pueda abandonar el sitio.</li> </ul>	Personal especializado	Pinza herpetológica Gancho herpetológico Mecanismos sonoros	Durante apertura y limpia del derecho de vía	Núm. de eventos previos.  Mortalidad. Núm. de incidencias	≥ 2 eventos satisfactorio <2 eventos no satisfactorio <1 satisfactorio ≥ 1 no satisfactorio
AGUA/escurrimiento superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante acciones de movimiento de tierra se evitará la disposición de suelo sobre patrones de escurrimiento superficial para evitar modificaciones de estos.</li> <li>Todo el material resultado de la excavación será colocado dentro del derecho de vía asegurando que este no se pierda por escurrimientos o eventos de precipitación</li> </ul>	Operadores y responsable de obra	Maquinaria pesada	Durante apertura y limpia del derecho de vía	Núm. Incidencias	0 incidencias satisfactorio
VEGETACIÓN/ Cobertura, Distribución y abundancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>El derecho de vía y la franja de excavación deberán estar debidamente señaladas para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada</li> </ul>	Operadores de maquinaria y residente de obra	Estacas, banderas o encalado	Durante apertura y limpia del derecho de vía	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
VEGETACIÓN/ Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>La vegetación removida deberá ser triturada en forma manual o mecánica y reincorporada al suelo.</li> </ul>	Distribución y abundancia	Maquinaria, triturador hidráulico	Durante apertura y limpia del derecho de vía	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio

Componente / Factor ambiental	Medida	Recursos humanos	Materiales	Tiempo	Indicador	Parámetro
VEGETACIÓN/ Cobertura, Distribución y abundancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las actividades de desmonte queda prohibido afectar cualquier tipo de vegetación fuera del sitio autorizado, limitándose estrictamente al área autorizada, para evitar modificaciones y daños innecesarios a las superficies colindantes</li> </ul>	Distribución y abundancia	Estacas, banderas o encalado	Durante apertura y limpia del derecho de vía	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
VEGETACIÓN/ Cobertura, Distribución y abundancia  SUELO/Propiedades físicas/Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se permitirá la apertura de nuevos caminos, el acceso al área será mediante caminos preexistentes y funcionales, solo se podrá transitar dentro del derecho de vía de la obra.</li> </ul>	Responsables de obra y operadores de maquinaria	Maquinaria pesada y Vehículos	Permanente	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
AIRE/Ruido/Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes.</li> </ul>	Operadores de maquinaria	Maquinaria pesada y vehículos	Permanente	Bitácora de mantenimiento	1 -Cumple= Satisfactorio 0 -No cumple= no satisfactorio

### III.9 CONDICIONES ADICIONALES

Se cuenta con la autorización del Sistema de Administración Seguridad Industrial, Seguridad Operacional y Protección Ambiental (SASISOPA).